

На правах рукописи



Сергеева Елена Владимировна

**РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
СТУДЕНТОВ ВУЗОВ В ПРОЦЕССЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ПРОФИЛЯМ**

13.00.08 – теория и методика профессионального образования

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Екатеринбург – 2017

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»

Научный руководитель:

доктор педагогических наук, профессор

Орехова Татьяна Федоровна

Официальные оппоненты:

Гнатышина Елена Александровна,

доктор педагогических наук, профессор,
заслуженный учитель Российской Федерации,
заслуженный работник высшей школы РФ,
директор Профессионально-педагогического института
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет»

Липатникова Ирина Геннадьевна,

доктор педагогических наук, профессор,
заведующий кафедрой теории и методики обучения математике
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Защита состоится 21 апреля 2017 года в 10:00 на заседании диссертационного совета Д 212.284.01 при ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» по адресу 620012, г. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, д. 11, ауд. 0-300.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» <http://ds.rsvpu.ru/dissertacii-prinyatye-k-rassmotreniyu-i-zashchite/sergeeva-elena-vladimirovna>.

Автореферат разослан «06» марта 2017 г.

И.о. ученого секретаря
диссертационного совета
доктор педагогических наук,
профессор



Валентина Александровна Чупина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Для современной науки и практики проблема развития математической компетентности студентов вуза является одной из важнейших на сегодняшний день. Изучив нормативные документы, регулирующие организацию образовательного процесса в вузах, потребности производственной сферы, высказывания ведущих специалистов в различных научных педагогических изданиях, можем выделить факторы, определяющие актуальность данной проблемы.

Первый фактор – это необходимость повышения качества высшего образования, заданного различными требованиями, регулирующими процесс профессиональной подготовки студентов вузов по техническим профилям, согласно которым математика задает базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин и нацелена, в первую очередь, на формирование у студентов готовности использовать методы математики для решения прикладных задач.

Второй фактор – это декларируемое в новых ФГОС сокращение аудиторных часов и увеличение объема часов на самостоятельную работу, в том числе и по математике, что требует от студентов развитых умений самостоятельно получать, совершенствовать и расширять свои знания по математике, быть готовыми к самостоятельному поиску решения задач и проблем, возникающих на занятиях, а затем, в последующей профессиональной деятельности и в жизни, то есть хорошо развитой математической компетентности.

Третий фактор – это интенсивное развитие современного производства со сложным техническим оснащением, что требует от выпускников вузов технических профилей высокого уровня профессиональной компетентности, одной из составляющих которой, наряду с общей образованностью, способностью к творческому саморазвитию, является математическая компетентность.

Обозначенные выше факторы выступают основанием для следующего предположения: одним из путей решения проблемы повышения качества профессиональной подготовки выпускников вуза по техническим профилям является развитие их математической компетентности как качества, обеспечивающего им необходимую и достаточную мобильность в профессии, а также полноценную профессиональную самореализацию на теоретическом и практическом уровнях, одним из показателей которой является адаптивность к изменяющимся условиям производственного процесса. Таким образом, разработка модели и педагогических условий развития математической компетентности студентов вуза является актуальной теоретической и практической педагогической задачей.

Степень разработанности проблемы. Проблема развития математической компетентности студентов технических профилей связана с проблемой математической подготовки студентов технических направлений и специальностей вузов, которая в различных исследованиях рассматривается в разных аспектах. Математическую подготовку как один из важнейших компонентов

профессиональной подготовки студентов вузов рассматривают в своих работах, например, О. Боев, О. Имас, Р. М. Зайниев, Е. А. Москвина. Они придерживаются мнения, что только при качественной математической подготовке в вузе можно получить грамотного специалиста. Значительное число исследований посвящено проблеме профессиональной и прикладной направленности математической подготовки студентов (Я. С. Бродский, В. П. Болтянский, Б. В. Гнеденко, М. Г. Макаrenchенко, Л. И. Мамонова, М. И. Махмутов, Т. Г. Михалев, М. В. Носков, А. Л. Павлов, Л. М. Пашкова, О. В. Петунин, С. В. Плотникова, В. А. Шершнева и др.).

Математическая подготовка студентов в вузе организуется с позиции различных методологических подходов: культурологического (О. Боев, О. Имас, В. Н. Худяков и др.), индивидуально-дифференцированного (М. И. Махмутов), дифференцированного (В. М. Монахов), контекстного (М. Г. Макаrenchенко), компетентностного (Р. М. Зайниев, Н. А. Бурмистрова, В. А. Шершнева, М. В. Носков и др.). Ряд исследователей рассматривают математическую подготовку студентов в аспекте интеграции нескольких научных подходов: С. И. Панькина и Г. В. Токмазов – с позиции системного, деятельностного, проблемно-ориентированного, задачного подходов; Т. Б. Осолодкова – личностно-ориентированного, деятельностного и системного; Т. Г. Михалев и А. В. Никитин – системного подхода в совокупности с программно-целевым принципом как общим принципом управления качеством профессиональной подготовки специалиста.

За последние годы появились исследования по теме развития математической компетентности учащихся на уроках математики (Т. М. Лунькова, Н. С. Никифорова Т. К. Смыковская и др.). Проблема формирования и развития профессиональной компетентности студентов в процессе обучения математике в вузе поднимается в исследованиях С. С. Жигулина, М. А. Ивановой, И. С. Лебедевой, С. А. Татьянченко, а различные подходы к формированию профессионально-математической компетентности будущих инженеров внедряют Г. И. Илларионова, М. М. Миншин.

В некоторых исследованиях раскрываются частные вопросы математической подготовки в вузах студентов различных направлений и профилей. Так, О. А. Валиханова рассматривает информационно-математическую компетентность студентов при изучении математики, Л. К. Иляшенко изучает формирование математической компетентности будущих инженеров по нефтегазовому делу, М. С. Казанчан исследует процесс формирования профессионально-математических компетенций специалистов химико-фармацевтического профиля, а О. В. Аверина – профессионально-математической компетентности экологов. Н. Г. Ходырева изучает становление математической компетентности будущих учителей в процессе профессиональной подготовки в педагогическом вузе, а О. В. Комисаренко – математическую компетентность специалиста аграрного сектора экономики.

Отсюда можно заключить, что проблема формирования математической компетентности студентов вузов рассматривается достаточно широко, но пре-

имущественно посредством интеграции с другими компетентностями и у студентов других профилей (не технических). Проблема же развития математической компетентности студентов технических профилей вузов как самостоятельного, профессионально значимого качества специалиста изучена мало, что свидетельствует об актуальности темы нашего исследования. В связи с этим возникает необходимость поиска научных подходов, педагогических условий и методик, которые способствуют повышению эффективности развития математической компетентности студентов технических профилей вуза.

С учетом вышеизложенного актуальность проблемы нашего исследования вызвана необходимостью разрешения **противоречий**:

– в социальном аспекте: между возросшими потребностями современного производства в высококвалифицированных специалистах с развитой математической компетентностью и реальным уровнем подготовки выпускников технических профилей вузов;

– в теоретическом аспекте: между необходимостью развития математической компетентности студентов технических профилей в связи с тем, что математика является базой для изучения смежных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, и уровнем теоретической и практической разработанности подходов к организации математической подготовки будущих специалистов технических профилей;

– в практическом аспекте: между важностью развития математической компетентности студентов, обусловленной требованием интенсификации процесса обучения в вузе в связи с уменьшением аудиторных часов и соответствующим увеличением доли самостоятельной работы студентов, и уровнем готовности абитуриентов к самостоятельной работе по установленным учебным дисциплинам, в частности, по математике.

Выявленные противоречия позволяют определить **проблему исследования**, которая состоит в необходимости научного обоснования и разработки структурно-содержательной модели развития математической компетентности студентов технических профилей вуза, включающей в себя соответствующий комплекс педагогических условий.

Актуальность рассматриваемой нами проблемы, ее недостаточная практическая и теоретическая разработанность в теории и практике высшей школы обусловили выбор **темы исследования «Развитие математической компетентности студентов вузов в процессе профессиональной подготовки по техническим профилям»**.

Цель исследования – разработка, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка структурно-содержательной модели развития математической компетентности студентов вузов в процессе профессиональной подготовки по техническим профилям, включающей в себя комплекс соответствующих цели педагогических условий.

Объект исследования – процесс профессиональной подготовки студентов вузов по техническим профилям.

Предмет исследования – развитие математической компетентности студентов технических профилей при изучении математики в процессе профессиональной подготовки в вузе.

Гипотеза исследования: развитие математической компетентности студентов вузов в процессе профессиональной подготовки по техническим профилям обеспечивается посредством реализации структурно-содержательной модели, включающей в себя комплекс содержательно связанных со всеми компонентами модели (целевым, методологическим, содержательным, организационным, технологическим, критериально-оценочным, результативным) следующих педагогических условий:

– овладение студентами приемами актуализации профессионально значимых математических знаний (*обобщающего повторения; заданий на уровне максимальной трудности; «своя опора»; свободной импровизации в условиях дефицита информации; опоры на жизненный опыт*) как основы их мотивации на математическую подготовку;

– включение студентов в самостоятельную познавательную деятельность в процессе выполнения творческих проектных заданий;

– осознание студентами науки математики как профессионально значимой ценности посредством включения их в диалоговые формы обучения, в деятельность по передаче образцов способов поиска новых ценностей и по решению базовых и тренировочных задач по самостоятельно составленному алгоритму.

Задачи исследования:

1. Изучить степень разработанности в педагогической теории и практике проблемы развития математической компетентности студентов технических профилей в процессе профессиональной подготовки.

2. Уточнить сущность, содержание и структуру понятия «математическая компетентность студентов технических профилей вуза».

3. Разработать, теоретически обосновать и экспериментально проверить структурно-содержательную модель, включающую в себя педагогические условия развития математической компетентности студентов технических профилей в процессе профессиональной подготовки в вузе.

4. Разработать научно-методическое обеспечение развития математической компетентности студентов технических профилей при изучении математики в процессе профессиональной подготовки в вузе.

Методологическая основа исследования. При определении методологической основы нашего исследования мы опирались на концепцию методологии, предлагаемую А. М. Новиковым, согласно которой структура методологии, адекватная всем видам научных исследований, состоит из трех блоков: 1) *характеристики* деятельности на уровне ее особенностей, принципов, условий и норм; 2) *логической структуры* деятельности, на уровне субъекта, объекта, предмета, формы, средств, методов и результата; 3) *временной структуры* деятельности, отражающей ее фазы, стадии, этапы деятельности.

Таким образом, первый блок методологической основы нашего исследования составляют подходы: системный (В. П. Беспалько, И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Г. Н. Сериков, Э. Г. Юдин и др.); деятельностный (В. А. Беликов, В. В. Давыдов, А. Н. Леонтьев, Н. Ф. Талызина, Г. И. Щукина и др.); положения учения о развитии личности (Б. Г. Ананьев, А. Н. Леонтьев, Г. Г. Голубев, К. К. Платонов и др.); положения теории ценностей (Э. Дюркгейм, Д. А. Леонтьев, Я. А. Розин, В. А. Ядов и др.); положения о ведущей роли мотивации в деятельности (П. Я. Гальперин, Е. П. Ильин, Х. Хекхаузен, П. М. Якобсон и др.), идеи и положения, разработанные в теориях профессионального образования (С. Я. Батышев, Э. Ф. Зеер, И. Ф. Исаев, Г. М. Романцев, В. А. Федоров и др.).

Второй блок включает в себя три подхода: личностно-ориентированный (Э. Ф. Зеер, В. А. Беликов, Г. К. Селевко, И. С. Якиманская и др.); компетентностный (В. Байденко, Э. Ф. Зеер, И. А. Зимняя, В. Кузьмина, Дж. Равен, Ю. Г. Татур, А. В. Хуторской и др.) и проектный (Дж. Дьюи, Д. Килпатрик, А. В. Крылов, Н. В. Матяш, Л. Б. Переверзев, Е. С. Полат, И. Д. Чечель и др.); положения теории творчества как сущностного свойства человеческой деятельности (В. И. Андреев, Б. Мейлах, О. К. Тихомиров и др.).

Структуру третьего блока составляют положения теорий: поэтапного формирования умственных действий (П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина и др.); моделирования педагогических процессов и систем (В. В. Репин, В. А. Сластенин, В. И. Слободчиков, Е. И. Смирнов, А. И. Уемов и др.) и практические вопросы профессиональной подготовки (С. А. Новоселов, Н. К. Чапаев).

Методы исследования определены в соответствии с задачами исследования: *теоретические* (анализ, синтез, обобщение, систематизация, моделирование), *эмпирические* (наблюдение, анкетирование, тестирование, педагогический эксперимент (констатирующий, формирующий), методы диагностики), *статистические* (математической статистики и обработки полученных результатов эксперимента), а также методы наглядного представления материала.

Экспериментальная база и этапы исследования. Исследование осуществлялось поэтапно с 2007 по 2017 гг. Всего в исследовании приняли участие 231 студент, из них 139 студентов архитектурно-строительного, машиностроительного, горных технологий и транспорта, технологий и качества факультетов ФГБОУ ВО «Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова», а также, на этапе констатирующего эксперимента для уточнения направлений исследования – 92 студента физико-математического факультета ФГБОУ ВПО «Магнитогорского государственного университета».

Первый этап (2007-2010 гг.) – подготовительный, целью которого является изучение психолого-педагогической, философской и методической литературы по проблеме исследования, анализ состояния исследуемой проблемы развития математической компетентности студентов вуза в современной теории и практике высшей школы, определение предмета, цели, задач исследования, выдви-

жение гипотезы исследования. На основе теоретического анализа литературы определяются и уточняются понятия «математическая подготовка студентов технических профилей вуза», «математическая компетентность студентов технических профилей вуза», разрабатываются критерии, характеризующие уровень развития математической компетентности студентов; определяются формы и методы диагностики, проводится констатирующий эксперимент с целью выявления начального уровня развития математической компетентности студентов вуза и анализ полученных результатов.

Второй этап (2011-2013 гг.) – основной, нацеленный на организацию и проведение формирующего этапа эксперимента, в рамках которого осуществляется разработка, а затем внедрение разработанной структурно-содержательной модели рассматриваемого процесса, реализация и корректировка процесса развития математической компетентности студентов на основе системного, деятельностного, личностно-ориентированного, компетентностного и проектного подходов; проверяется гипотеза, критерии оценки результативности организуемого педагогического процесса с учетом содержания и структуры математической компетентности как качества специалиста технического профиля.

На третьем этапе (2014-2017 гг.) – заключительном – анализируются, обобщаются и систематизируются результаты формирующего эксперимента, формулируются выводы об эффективности разработанной модели на основе интерпретации полученных результатов, а также осуществляется техническое оформление текста исследования и разработка дидактических материалов и методических рекомендаций по развитию математической компетентности студентов технических профилей вузов.

Научная новизна исследования:

1. Разработана и экспериментально проверена структурно-содержательная модель развития математической компетентности студентов в процессе профессиональной подготовки в вузе по техническим профилям, включающая семь взаимосвязанных компонентов: целевой, методологический, содержательный, организационный, технологический, критериально-оценочный, результативный.

2. Выявлен и экспериментально проверен комплекс педагогических условий эффективного развития математической компетентности студентов в процессе профессиональной подготовки в вузе по техническим профилям: овладение студентами приемами актуализации профессионально значимых математических знаний (*обобщающего повторения; заданий на уровне максимальной для студентов трудности; «своя опора»; свободной импровизации в условиях дефицита информации; опоры на жизненный опыт*) как основы их мотивации на математическую подготовку; включение студентов в самостоятельную познавательную деятельность в процессе выполнения творческих проектных заданий; осознание студентами науки математики как профессионально значимой ценности посредством включения их в диалоговые формы обучения, в деятель-

ность по передаче образцов способов поиска новых ценностей и по решению базовых и тренировочных задач по самостоятельно составленному алгоритму.

3. Определен критериально-оценочный инструментарий для организации и проведения мониторинга математической подготовки студентов технических профилей на основе диагностики уровня развития каждого компонента их математической компетентности.

Теоретическая значимость исследования определяется следующими результатами:

1. Уточнено содержание ключевого понятия исследования, в качестве которого выступает понятие «математическая компетентность студентов технических профилей вуза» как интегральное качество специалиста, состоящее из мотивационно-ценностного, когнитивно-деятельностного, действенно-творческого и рефлексивного компонентов и проявляющееся в свободном владении системой профессионально значимых математических знаний, умений и навыков, в способности самостоятельно осуществлять содержательно разнонаправленную познавательную деятельность и творчески решать профессиональные задачи различного уровня сложности, что способствует расширению научного представления о структуре и функциях математической компетентности как профессионально значимого качества специалиста технического профиля и обеспечивает профессиональную векторизацию целевой направленности математической подготовки студентов в технических вузах.

2. Разработаны критерии, показатели и уровни развития математической компетентности студентов технических профилей вуза, что дает возможность упорядочить контрольно-измерительные материалы по оценке уровня математической подготовки студентов на основе соотнесения содержания компетенций, отраженных в ФГОС ВО, с содержанием выделенных в исследовании компонентов математической компетентности.

3. Теоретически обоснована структурно-содержательная модель развития математической компетентности студентов в процессе профессиональной подготовки в вузе по техническим профилям, которая выполняет развивающую, компенсаторную и корректирующую функции в организации процесса математической подготовки студентов, способствует оптимизации этой подготовки и повышению ценностной значимости науки математики для специалистов технических профилей благодаря реализации системы взаимосвязанных принципов, разработанных в логике ведущих подходов, что обогащает теорию профессиональной подготовки будущих специалистов технических профилей.

Практическая значимость исследования подтверждена результатами внедрения научно-методического обеспечения процесса развития математической компетентности студентов технических профилей вуза, включающего в себя методику развития математической компетентности студентов, методические рекомендации для преподавателей «Развитие математической компетентности студентов университета в процессе математической подготовки», а также электронное пособие для преподавателей и студентов «Развитие математической компетентности студентов университета в процессе математической под-

готовки на основе проектного подхода», что позволяет оптимизировать процесс математической подготовки студентов, то есть за сокращенное количество аудиторных часов достигнуть результатов достаточного качественного уровня; возможностью использования в теории и практике профессиональной подготовки специалистов технических профилей в современной высшей школе теоретических положений, выводов, дидактических и методических материалов исследования, нацеленных на повышение эффективности изучения дисциплин математического цикла с адаптацией к особенностям конкретной образовательной организации.

Личный вклад автора заключается в уточнении сущности и раскрытии структуры понятия «математическая компетентность студентов технических профилей вуза»; в разработке критериев, показателей и уровней сформированности математической компетентности студентов технических профилей вуза; в теоретическом обосновании и реализации педагогических условий развития математической компетентности студентов технических профилей вуза; в разработке и внедрении соответствующей структурно-содержательной модели; в разработке научно-методического обеспечения процесса развития математической компетентности студентов технических профилей вуза; во внедрении результатов исследования в деятельность ФГБОУ ВО «Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова».

Достоверность и обоснованность работы обеспечивается совокупностью выбранных теоретико-методологических позиций, основывающихся на актуальных достижениях психолого-педагогической науки; выбором комплекса методов и средств, адекватных предмету и задачам исследования; репрезентативностью выборки групп (контрольной и экспериментальных); подтверждением гипотезы; использованием методов математической статистики для обработки данных педагогического эксперимента.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Уточненное ключевое понятие исследования «математическая компетентность студентов технических профилей вуза», которое мы определяем как интегральное качество специалиста, состоящее из мотивационно-ценностного, когнитивно-деятельностного, действенно-творческого и рефлексивного компонентов и проявляющееся в свободном владении системой профессионально значимых математических знаний, умений и навыков, в способности самостоятельно осуществлять содержательно разнонаправленную познавательную деятельность и творчески решать профессиональные задачи различного уровня сложности.

2. Структурно-содержательная модель развития математической компетентности студентов технических профилей в процессе профессиональной подготовки в вузе, включающая в себя комплекс педагогических условий, обеспечивающих: овладение студентами приемами актуализации профессионально значимых математических знаний (*обобщающего повторения; заданий на уровне максимальной для студентов трудности; «своя опора»; свободной импровизации в условиях дефицита информации; опоры на жизненный опыт*) как осно-

вы их мотивации на математическую подготовку; включение студентов в самостоятельную познавательную деятельность в процессе выполнения творческих проектных заданий; осознание студентами науки математики как профессионально значимой ценности посредством включения их в диалоговые формы обучения, в деятельность по передаче образцов способов поиска новых ценностей и по решению базовых и тренировочных задач по самостоятельно составленному алгоритму и содержательно связанных с компонентами модели: целевым, методологическим, содержательным, организационным, технологическим, критериально-оценочным, результативным.

3. Научно-методическое обеспечение процесса развития математической компетентности студентов технических профилей в процессе профессиональной подготовки в вузе, разработанное с учетом принципов проектного, компетентностного, системного, личностно-ориентированного и деятельностного подходов, включающее в себя методику развития математической компетентности студентов вуза, оценочно-критериальный инструментальный мониторинг исследуемого процесса, методические рекомендации для преподавателей, а также электронное пособие для преподавателей и студентов.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялась через обсуждение его результатов на методических семинарах аспирантов и соискателей, на заседаниях кафедры педагогики, кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова» (2008-2016), на заседаниях школы-семинара профессора А. Н. Попова (Магнитогорск, 2012). Основные идеи работы освещались на международных научно-практических конференциях: г. Пенза (2009), г. Магнитогорск (2009), Польша (2012), г. Москва (2015); на всероссийских научно-практических конференциях и семинарах: г. Москва-Челябинск (2007), г. Магнитогорск (2009, 2011), г. Новосибирск (2009), г. Буйнакск (2009), г. Сибай (2010), г. Екатеринбург (2011), г. Чебоксары (2014), а также посредством публикации в научном издании «Международный научно-исследовательский журнал», и, в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки РФ: «Вестник Пятигорского государственного лингвистического университета», «Вестник Челябинского государственного педагогического университета», «Сибирский педагогический журнал», Интернет-журнал «Мир науки».

Выводы исследования отражены в методических рекомендациях «Развитие математической компетентности студентов университета в процессе математической подготовки» и электронном пособии «Развитие математической компетентности студентов университета в процессе математической подготовки на основе проектного подхода».

Структура диссертации состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, включающего 229 наименований. Работа изложена на 153 страницах и включает 12 таблиц, 10 рисунков и 4 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обосновывается актуальность темы исследования, степень ее разработанности в педагогической теории и практике, определяются цель ис-

следования, объект и предмет, формулируются гипотеза и задачи; раскрывается методологическая основа исследования, ее научная новизна, теоретическая и практическая значимость, формулируются положения, выносимые на защиту, представлены сведения об апробации и внедрении результатов исследования.

В первой главе – **«Теоретическое обоснование проблемы развития математической компетентности студентов вузов в процессе профессиональной подготовки по техническим профилям»** – процесс развития математической компетентности студентов технических профилей в период обучения в вузе раскрывается в трех взаимосвязанных направлениях: на основе сравнительного анализа исследований по проблеме математической подготовки студентов технических вузов определяется содержание ключевого понятия исследования; представлено обоснование методологических подходов, реализация которых обеспечивает достижение оптимального результата; дается характеристика и теоретическое обоснование разработанной нами модели процесса развития математической компетентности как профессионально значимого качества специалистов технических профилей.

Анализ понятий «математическая подготовка» «компетенция», «компетентность» и «профессиональная компетентность», выступающих базовыми для ключевого понятия исследования, дает основание определять математическую компетентность студентов технических профилей как интегральное качество специалиста, состоящее из мотивационно-ценностного, когнитивно-деятельностного, действенно-творческого и рефлексивного компонентов и проявляющееся в свободном владении системой профессионально значимых математических знаний, умений и навыков, в способности самостоятельно осуществлять содержательно разнонаправленную познавательную деятельность и творчески решать профессиональные задачи различного уровня сложности.

Процесс развития математической компетентности студентов мы рассматриваем как целостную систему, все части которой взаимодействуют и взаимосвязаны между собой. На основе принципов системного подхода мы осуществили морфологический анализ математической компетентности как качества специалиста технического профиля с целью установления ее компонентного состава, структурных связей и функций ее элементов. Структурными компонентами математической компетентности являются:

– мотивационно-ценностный, представляющий собой совокупность ценностных ориентаций, потребностей и мотивов, которые согласуются с целями, задачами и компетенциями, формируемыми в процессе математической подготовки; и нацеленный на формирование у студентов положительного отношения к математической подготовке;

– когнитивно-деятельностный, включающий комплекс математических знаний в форме математических понятий, категорий, теорий, законов, а также математические умения и навыки, навыки математического моделирования, в сумме обеспечивающие студентам возможность практического решения профессионально значимых задач;

– действенно-творческий, отражающий направленность личности, творческий подход студентов к учебно-познавательной математической деятельности и проявляющийся в готовности студентов получать, применять и совершенствовать математические знания, умения, навыки, реализуя опыт математической подготовки в учебной деятельности и в жизни;

– рефлексивный, свидетельствующий о способности студентов анализировать ситуации; давать оценку, прогноз своей деятельности; решать возникающие нестандартные задачи; видеть проблемы и принимать соответствующие решения; понимать сущность тех или иных явлений и причины их возникновения; находить неизвестные связи известных величин; находить новые подходы к решению известных проблем, предвидеть последствия принятых решений и корректировать результат.

Инструментальную основу развития математической компетентности студентов технических профилей в период профессиональной подготовки в вузе составляет разработанная нами структурно-содержательная модель (рисунок 1), включающая в себя семь взаимосвязанных компонентов: целевой, представленный социальным заказом и целью образования; методологический, включающий в себя методологические подходы (системный, деятельностный, личностно-ориентированный, проектный и компетентностный) и соответствующие им принципы; содержательный, характеризующий содержание математической подготовки студентов; организационный, включающий комплекс педагогических условий развития математической компетентности студентов технических профилей; технологический, в состав которого входят методы, средства и формы организации реализуемого процесса; критериально-оценочный, содержащий критерии оценки математической компетентности студентов и соответствующие им показатели; результативный, отражающий результаты моделируемого процесса.

Данная модель является целостным образованием, поскольку каждый ее структурный элемент находится в тесной взаимосвязи с другими, выполняет свою функцию, работает на конечный результат и обеспечивает полноценную реализацию педагогических условий, составляющих ядро модели. Главной ее особенностью является универсальность, независимость от уровня как общеобразовательной, так и математической подготовки студентов, принципиальная возможность реализации в любой образовательной организации высшего образования в условиях модернизации и реформирования образования, открытость, благодаря ее ориентированности на объективно актуальный социальный заказ на высококвалифицированных дипломированных специалистов технических профилей.

Во второй главе **«Экспериментальная работа по развитию математической компетентности студентов вузов в процессе профессиональной подготовки по техническим профилям»** раскрывается программа экспериментальной работы по развитию математической компетентности студентов технических профилей в период обучения в вузе, описывается методика реализации разработанной модели и педагогических условий, обеспечивающих достижение

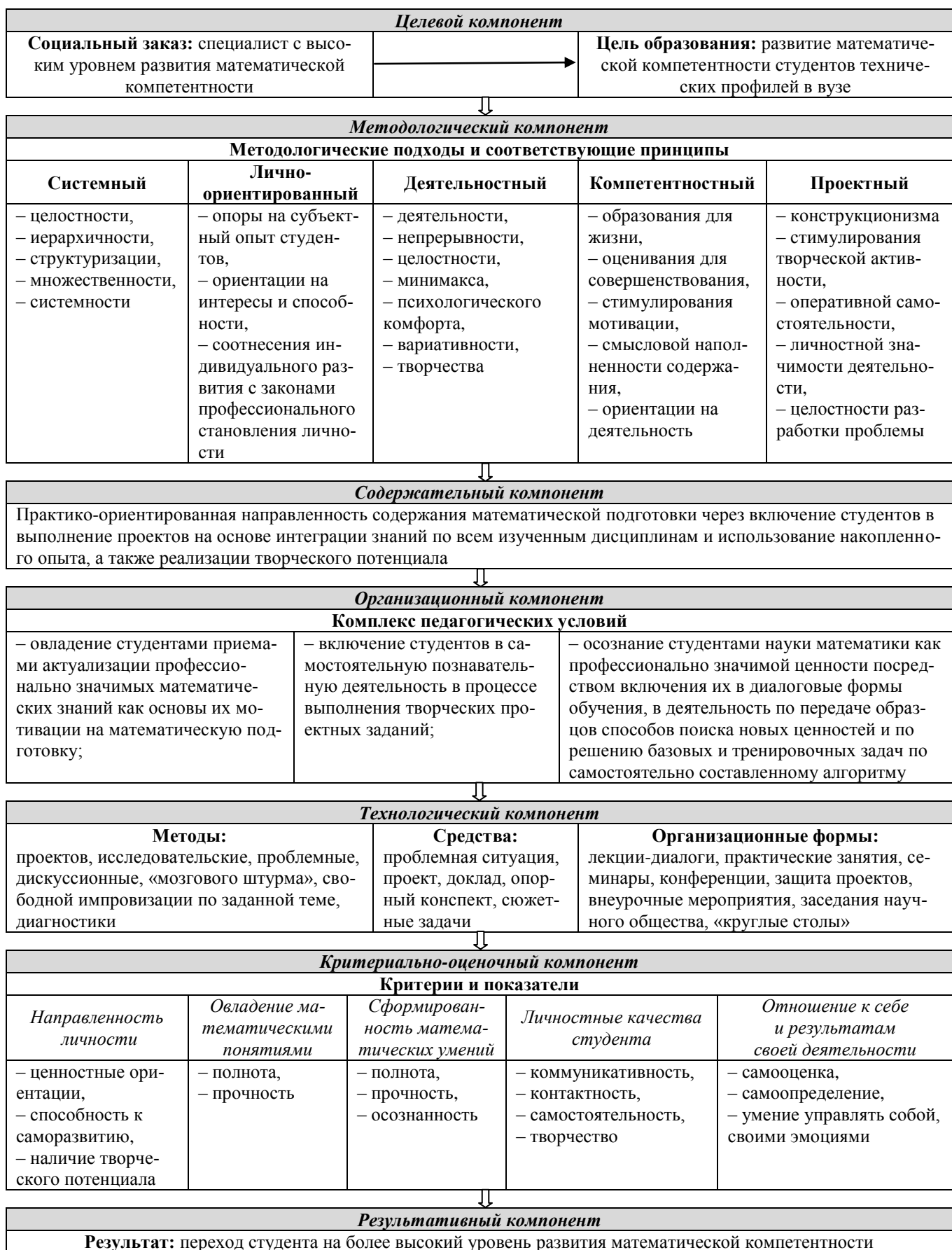


Рисунок 1 – Структурно-содержательная модель развития математической компетентности студентов технических профилей вуза

результатов исследования, а также представлен анализ и интерпретация полученных данных.

Достижение цели нашего исследования детерминируется комплексом педагогических условий: овладение студентами приемами актуализации профессионально значимых математических знаний (обобщающего повторения; заданий на уровне максимальной для студентов трудности; «своя опора»; свободной импровизации в условиях дефицита информации; опоры на жизненный опыт) как основы их мотивации на математическую подготовку; включение студентов в самостоятельную познавательную деятельность в процессе выполнения творческих проектных заданий; осознание студентами науки математики как профессионально значимой ценности посредством включения их в диалоговые формы обучения, в деятельность по передаче образцов способов поиска новых ценностей и по решению базовых и тренировочных задач по самостоятельно составленному алгоритму.

Определяющей особенностью процесса реализации педагогических условий развития математической компетентности студентов технических профилей является конструктивная деятельностная позиция студентов, их нацеленность на активное творческое учение, что предполагает включение студентов в самостоятельное добывание, переработку, преобразование, накопление и передачу знаний, обеспечивает активизацию их самостоятельной работы по выполнению творческих проектных заданий, составлению своего портфолио, написанию научных статей, разрешению проблемных ситуаций, участию в заседаниях научного общества студентов, конференциях и «круглых столах».

Следует отметить вклад Т. Ф. Ореховой, П. Ю. Романова, В. П. Ушачева и О. В. Лешер, которые принимали участие в разработке некоторых вопросов организации экспериментальной работы.

Для оценки уровня развития математической компетентности определены пять критериев: направленность личности, содержанием которой являются ценностные ориентации студентов, способностью к саморазвитию, наличие творческого потенциала; овладение математическими понятиями, измеряемыми по полноте, прочности; сформированность математических умений, которые отслеживаются по полноте, прочности и осознанности; личностные качества студентов, представленные коммуникативностью, контактностью, самостоятельностью и творчеством; отношение к себе и к результатам своей деятельности, проявляющееся в форме самооценки, самоопределения и умения управлять собой на уровне эмоциональной и интеллектуальной сферы, а также поведения во всем многообразии его проявлений.

При оценке качества полученных результатов мы применяли перевод качественных показателей в количественные по следующей шкале: 2 балла – высокий уровень развития показателя; 1 балл – средний уровень; 0 баллов – низкий. При переводе показателей полноты, прочности математических понятий; полноты, прочности и осознанности математических умений применяется следующая шкала: $0,9 \leq K \leq 1,0$ – высокий уровень (2 балла); $0,8 \leq K \leq 0,9$ – средний уровень (1 балл); $0,7 \leq K \leq 0,8$ – низкий уровень (0 баллов). Шкала опреде-

ления уровня развития математической компетентности студентов, установленная по методике А. А. Кыверялга, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Шкала определения уровня развития математической компетентности студентов

| Уровни | низкий | средний | высокий |
|----------|--------|---------|---------|
| Интервал | 0 – 7 | 8 – 22 | 23 – 30 |

В экспериментальной работе участвовали три экспериментальные (ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3) и одна контрольная (КГ-1) группы, в каждой из которых проверялось действие отдельных педагогических условий: в первой экспериментальной группе (ЭГ-1) – первого и второго, во второй экспериментальной (ЭГ-2) – второго и третьего, а в третьей экспериментальной группе (ЭГ-3) проверялось действие всего комплекса педагогических условий.

Уровень развития у студентов математической компетентности во всех выделенных группах (экспериментальных и контрольной) регулярно проверялся по выделенным критериям и показателям: в начале изучения математики в вузе (начало первого семестра), в конце первого курса, в конце изучения дисциплины математики в вузе (конец третьего семестра). Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты развития математической компетентности студентов в процессе экспериментальной работы

| Группа | Кол-во чел | Этап | Уровни | | | | | | χ^2 набл. |
|--------|------------|----------|--------|------|---------|------|---------|------|----------------|
| | | | низкий | | средний | | высокий | | |
| | | | Кол-во | % | Кол-во | % | Кол-во | % | |
| ЭГ-1 | 35 | начало | 20 | 57 | 12 | 34 | 3 | 9 | 0,03 |
| | | середина | 14 | 40 | 16 | 46 | 5 | 14 | 1,29 |
| | | конец | 7 | 20 | 21 | 60 | 7 | 20 | 3,04 |
| ЭГ-2 | 32 | начало | 19 | 59,5 | 11 | 34,5 | 2 | 6 | 0,17 |
| | | середина | 12 | 37,5 | 15 | 47 | 5 | 15,5 | 1,78 |
| | | конец | 5 | 15,5 | 21 | 65,5 | 6 | 19 | 4,32 |
| ЭГ-3 | 38 | начало | 23 | 60,5 | 11 | 29 | 4 | 10,5 | 0,13 |
| | | середина | 12 | 31,5 | 19 | 50 | 7 | 18,5 | 2,53 |
| | | конец | 3 | 8 | 24 | 63 | 11 | 29 | 10,52 |
| КГ | 34 | начало | 20 | 58,8 | 11 | 32,4 | 3 | 8,8 | – |
| | | середина | 18 | 53 | 13 | 38 | 3 | 9 | – |
| | | конец | 13 | 38 | 17 | 50 | 4 | 12 | – |

При определении динамики уровня развития математической компетентности студентов используем следующие статистические показатели динамических рядов:

1. *Средний показатель* (C_p) мы определяем по формуле:

$$a + 2b + 3c$$

$C_p = \frac{\quad}{100}$, где а, b, с – количество студентов, выраженное в процентах, находящихся соответственно на низком, среднем и высоком уровнях развития математической компетентности.

2. Коэффициент эффективности ($K_{эф}$), который отражает эффективность экспериментального исследования, определяется по формуле:

$$K_{эф} = \frac{Cp(ЭГ)}{Cp(КГ)},$$

где $Cp(ЭГ)$ – значение среднего показателя экспериментальной группы, $Cp(КГ)$ – значение среднего показателя контрольной группы.

3. Показатель абсолютного прироста (G), показывает разность конечного и начального значений исследуемого показателя, его вычисляем по формуле: $G = П(кон.) - П(нач.)$,

где $П(кон)$ – конечное значение показателя, $П(нач.)$ – начальное значение показателя.

Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Таблица результатов развития математической компетентности студентов во время формирующего эксперимента

| Группа | Этап | Cp | $K_{эф}$ | $G(Cp)$ |
|--------|--------|------|----------|---------|
| ЭГ-1 | начало | 1,52 | 1,15 | 0,48 |
| | конец | 2,00 | | |
| ЭГ-2 | начало | 1,47 | 1,17 | 0,57 |
| | конец | 2,04 | | |
| ЭГ-3 | начало | 1,50 | 1,27 | 0,71 |
| | конец | 2,21 | | |
| КГ | начало | 1,51 | – | 0,23 |
| | конец | 1,74 | | |

Сравнительный анализ данных показывает положительную динамику развития математической компетентности студентов технических профилей в процессе профессиональной подготовки в вузе. Количество студентов с высоким уровнем развития математической компетентности увеличилось в экспериментальных группах более чем в 2 раза (в ЭГ-3 в 2,75 раза, в ЭГ-1 в 2,33 раза, в ЭГ-2 в 3 раза), тогда, как в контрольной группе (КГ) этот же показатель вырос только в 1,3 раза. Количество человек, находящихся на среднем уровне развития математической компетентности в ЭГ-3 увеличилось в 2,18 раза, в ЭГ-1 – в 1,75 раза, в ЭГ-2 – в 1,9 раза, а в КГ – лишь в 1,55 раза; напротив, количество студентов с низким уровнем математической компетентности в ЭГ-3, где проверялся полный комплекс педагогических условий, уменьшилось в 7,67 раза, в то время как в ЭГ-1 – только в 2,86 раза, ЭГ-2 – в 3,8 раза, а в КГ – в 1,54 раза.

Таким образом, лучшие результаты в экспериментальных группах по сравнению с контрольной свидетельствуют о том, что при реализации разработанных педагогических условий процесс развития математической компетентности студентов происходит успешнее; а сравнение результатов в экспериментальных группах ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3 дает основание утверждать, что развитие математической компетентности наиболее успешно осуществлялось в группе ЭГ-3 при реализации всего комплекса педагогических условий в структуре разработанной модели.

Достоверность результатов экспериментальной работы проверялась с помощью статистического критерия «хи-квадрат» (критерия Пирсона). Согласно

нулевой статистической гипотезе, уровни математической компетентности студентов экспериментальных и контрольной групп в результате проведения экспериментальной работы будут одинаковыми.

Результаты проведенного исследования показывают, что любые два из предложенных трех педагогических условий недостаточны для развития математической компетентности, так как в экспериментальных группах ЭГ-1 и ЭГ-2 при уровне значимости $\alpha=0,05$ $\chi^2_{\text{набл}} < \chi^2_{\text{крит}}$. ($\chi^2_{\text{крит}} = 5,99$). Использование же комплекса педагогических условий статистически значимо для развития математической компетентности студентов, так как $\chi^2_{\text{набл}} > \chi^2_{\text{крит}}$. Согласно критерию Пирсона принимается альтернативная гипотеза. Значит более успешное развитие математической компетентности студентов технических профилей группы ЭГ-3 не случайно, а является следствием реализации комплекса педагогических условий, составляющих организационный компонент разработанной нами структурно-содержательной модели, что подтверждает гипотезу нашего исследования и является доказательством достоверности полученных результатов.

В заключении представлены основные результаты диссертационного исследования.

1. Изучение степени разработанности в педагогической теории и практике проблемы развития математической компетентности студентов технических профилей в процессе профессиональной подготовки в период обучения в вузе подтверждает ее актуальность, обусловленную, во-первых, необходимостью повышения качества высшего образования, заданного различными требованиями в государственных документах, регулирующих функционирование системы высшего образования; во-вторых, сокращением аудиторных часов и увеличение объема часов для самостоятельной работы студентов в связи с направленностью высшей школы на оптимизацию, что требует ориентации профессионального образования на повышение деятельностной самостоятельности студентов; в-третьих, интенсификацией развития технического оснащения современного производства, что невозможно без разносторонней образованности специалистов, наличия у них способности к полноценной творческой самореализации и требует от специалиста высокого уровня профессиональной компетентности, одной из составляющих которой является математическая компетентность.

2. Анализ содержания базовых для ключевого понятия оснований в логике: профессиональная подготовка \rightarrow математическая подготовка \rightarrow профессиональная компетентность \rightarrow математическая компетентность выводит на понимание математической подготовки студентов технических профилей вуза как целенаправленного процесса овладения студентами фундаментальными знаниями по различным разделам высшей математики, с целью приобретения и развития такого качества, как математическая компетентность, которую мы определяем как интегральное качество специалиста, состоящее из мотивационно-ценностного, когнитивно-деятельностного, действенно-творческого и рефлексивного компонентов и проявляющееся в свободном владении системой профессионально значимых математических знаний, умений и навыков, в способ-

ности самостоятельно осуществлять содержательно разнонаправленную познавательную деятельность и творчески решать профессиональные задачи различного уровня сложности.

3. Развитие математической компетентности студентов технических профилей в процессе профессиональной подготовки в вузе обеспечивается посредством реализации структурно-содержательной модели, представленной семью взаимосвязанными компонентами:

- целевым, отражающим социальный заказ и цель образования;
- методологическим, включающим в себя методологические подходы и соответствующие им принципы;
- содержательным, характеризующим содержание математической подготовки студентов технических профилей в вузе;
- организационным, включающим комплекс содержательно связанных со всеми компонентами модели педагогических условий: овладение студентами приемами актуализации профессионально значимых математических знаний (обобщающего повторения; заданий на уровне максимальной трудности; «своя опора»; свободной импровизации в условиях дефицита информации; опоры на жизненный опыт) как основы их мотивации на математическую подготовку; включение студентов в самостоятельную познавательную деятельность в процессе выполнения творческих проектных заданий; осознание студентами науки математики как профессионально значимой ценности посредством включения их в диалоговые формы обучения, в деятельность по передаче образцов способов поиска новых ценностей и по решению базовых и тренировочных задач по самостоятельно составленному алгоритму;
- технологическим, содержащим методы, средства и формы организации процесса развития математической компетентности студентов;
- критериально-оценочным, раскрывающим критерии и показатели оценки уровня развития математической компетентности студентов;
- результативным, отражающим содержание и результат реализации модели развития математической компетентности студентов.

4. Стратегию развития математической компетентности студентов обусловливает синтез соответствующих цели исследования методологических подходов:

- системного (который обеспечивает определение базовых и ключевого понятий исследования, стратегии процесса достижения результата, выступает основанием для моделирования исследуемого процесса, выявления закономерностей функционирования структурно-содержательной модели и взаимодействия ее компонентов в системе их внешних и внутренних взаимосвязей);
- личностно-ориентированного (определяющего вектор организации процесса развития математической компетентности студентов на основе учета исходного уровня математических знаний студентов, их мотивации на изучение математики как профессионально значимой ценности, а также индивидуальных возможностей и интересов);

– деятельностного (позволяющего включать студентов в качестве активных субъектов в регулируемую и самоуправляемую целенаправленную познавательную и продуктивную деятельность);

– компетентностного (на основе которого конструируется содержание математической подготовки студентов в соответствии с установленными для технических профилей требованиями; выявляется сущность, особенности, а также разрабатываются содержание, принципы, структура и функции процесса развития математической компетентности студентов);

– проектного (регулирующего организацию проектировочной деятельности студентов в процессе изучения математики, учебным результатом которой является приобретение студентами опыта проектирования через создание, подготовку, разработку проектов посредством самостоятельного выполнения соответствующих действий и операций: сбора и обработки информации по нужной тематике, применения полученных теоретических знаний по разделам математики на практике и их постоянного совершенствования).

5. Оценка уровня развития математической компетентности студентов технических профилей определяется по совокупности таких критериев, как:

– направленность личности, показателями которой являются ценностные ориентации студентов, способность к саморазвитию и наличие творческого потенциала;

– овладение математическими понятиями по полноте и прочности;

– сформированность математических умений, измеряемых по полноте, прочности и осознанности;

– личностные качества студента, включающие коммуникативность, контактность, самостоятельность и творчество;

– отношение к себе и результатам своей учебно-познавательной деятельности, проявляющееся в самооценке, в способности к самоопределению, в умении управлять собой и своими эмоциями.

В качестве средств оценки уровня развития математической компетентности студентов выступают такие формы их учебной работы, как подготовка творческих проектных заданий, составление своего портфолио, написание научных статей, участие в разрешении проблемных ситуаций, в заседаниях научного общества студентов, выступление с докладами на конференциях и «круглых столах».

Мониторинг динамики развития математической компетентности студентов технических профилей в процессе профессиональной подготовки по данным критериям и показателям позволяет сделать вывод о достоверности выдвинутой в исследовании гипотезы и эффективности разработанной нами методики реализации соответствующей модели, которая успешно функционирует в системе высшего образования в вузе.

Вместе с тем проведенное исследование не рассматривает все аспекты обозначенной проблемы. В дальнейшем работа может вестись в таких направлениях, как развитие математической компетентности студентов технических профилей вуза в условиях дистанционного образования, развитие математиче-

ской компетентности студентов в условиях блочно-модульного преподавания математики, разработка соответствующих обучающих и диагностических методик.

Основные результаты исследования отражены в следующих опубликованных работах.

**Статьи в изданиях, входящих в реестр ВАК при Министерстве
образования и науки РФ**

1. Сергеева, Е. В. Интеграция проектного и компетентностного подходов в математическом образовании студентов технических университетов / Е. В. Сергеева // Вестник Пятигорского государственного лингвистического университета. – 2010. – № 2. – С. 281-285 (0,6 п.л.).

2. Сергеева, Е. В. Модель развития математической компетентности студентов технических вузов в процессе математической подготовки / Е. В. Сергеева, О. В. Лешер // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2010. – № 5. – С. 101-110 (1,24/0,62 п.л.).

3. Сергеева, Е. В. Методика реализации педагогических условий развития математической компетентности студентов вуза: содержательно-процессуальные особенности / Е. В. Сергеева, О. В. Лешер, П. Ю. Романов, В. П. Ушачев // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 1. – С. 156-163 (0,9/0,23 п.л.).

4. Сергеева, Е. В. Критерии, определяющие уровень развития математической компетентности студентов [Электронный ресурс] / Е. В. Сергеева // Мир науки : Интернет-журнал. – 2016. – Том 4. – № 1. – Режим доступа : <http://mir-nauki.com/PDF/37PDMN116.pdf> (1,24 п.л.).

**Статьи в сборниках научных трудов и материалов
научно-практических конференций**

5. Сергеева, Е. В. Компетентностный подход в математической подготовке студентов технического вуза / Е. В. Сергеева // Модернизация системы профессионального образования на основе регулируемого эволюционирования: материалы VII Всероссийской науч.-практ. конф. – М.-Челябинск : Изд. центр «Образование», 2007. – Ч. 7. – С. 87-90 (0,24 п.л.).

6. Сергеева, Е. В. Модернизация высшего технического образования на компетентностной основе / Е. В. Сергеева // Социально-культурное пространство университета как фактор формирования личностной успешности будущего специалиста : сб. ст. науч.-практ. конф. / под ред. С. И. Платова. – Магнитогорск : МГТУ, 2009. – С. 215-220 (0,36 п.л.).

7. Сергеева, Е. В. Качество высшего образования в современных условиях / Е. В. Сергеева // Перспективы развития систем среднего и высшего профессионального образования в современном обществе : сб. ст. II междунар. науч.-практ. конф. – Пенза : ПДЗ, 2009. – С. 37-39 (0,18 п.л.).

8. Сергеева, Е. В. Применение проектно-компетентностного подхода в математической подготовке студентов / Е. В. Сергеева // Материалы 67 науч.-техн. конф.: сб. докл. – Магнитогорск : МГТУ, 2009. – Т. 1. – С. 121-124 (0,24 п.л.).

9. Сергеева, Е. В. Проектный подход в обучении – одно из условий повышения мотивации студентов в процессе математической подготовки / Е. В. Сергеева // Наука. Технологии. Инновации: материалы всероссийской науч. студ. конф. молодых ученых – Новосибирск : НГТУ, 2009. – Ч. 6. – С. 28-30 (0,18 п.л).

10. Сергеева, Е. В. Использование проектов в математической подготовке студентов // Е. В. Сергеева; З. С. Акманова // Теория и технология металлургического производства : межрегион. сб. науч. тр. / под ред. В. М. Колокольцева. Вып. 9. Магнитогорск : МГТУ, 2009. – С. 260-263 (0,18/0,09 п.л.).

11. Сергеева, Е. В. Применение активных методов в обучении / Е. В. Сергеева // Современные технологии в образовательном процессе : труды I Всероссийского науч.-метод. семинара (с международным участием) – Буянакск : ДГУ, 2009. – С. 122-126 (0,3 п.л).

12. Сергеева, Е. В. Развитие мотивации учащихся в процессе математической подготовки с помощью приемов актуализации / Е. В. Сергеева; Н. И. Яшникова // Актуальные проблемы современной науки и образования: материалы всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием – Уфа : РИЦ БашГУ, 2010. – Т. 7, Ч. 1. – С. 224-229 (0,36/0,18 п.л).

13. Сергеева, Е. В. Воспитание личности студента в вузе. Мультимедийные методы обучения // Е. В. Анищенко; Е. В. Сергеева // Воспитательная система университетского комплекса : проблемы, тенденции, перспективы : сб. науч. тр. / под ред. О. В. Лешер. – Магнитогорск : МГТУ, 2011. – С. 94-96 (0,18/0,09 п.л).

14. Сергеева, Е. В. Воспитание самостоятельности студентов в процессе математической подготовки // А. В. Пшенишнова; Д. А. Рязанова; Е. В. Сергеева // Воспитательная система университетского комплекса: проблемы, тенденции, перспективы: сб. науч. тр. / под ред. О. В. Лешер. – Магнитогорск : МГТУ, 2011. – С. 103-106 (0,24/0,08 п.л).

15. Сергеева, Е. В. Развитие самостоятельной познавательной деятельности студентов в процессе математической подготовки на основе выполнения творческих проектных заданий / Е. В. Сергеева // Техническое творчество как средство развития конкурентоспособности и повышения качества инженерной деятельности : сб. трудов 3-й Всероссийской науч.-практ. конф. – Екатеринбург : УрГУПС, 2011. – С. 5-8 (0,24 п.л.).

16. Сергеева, Е. В. Развитие математической компетентности студентов на основе проектно-компетентностного подхода / Е. В. Сергеева // «Актуальные проблемы современных наук»: сб. научных трудов VIII Международной научно-практической конференции. – Польша, 2012. – С. 68-70 (0,18 п.л.).

17. Сергеева, Е. В. Использование проектного подхода в педагогическом процессе развития компетентности будущих специалистов / Е. В. Сергеева // «Модернизация и философия экономического образования в условиях глобализации»: заседания школы-семинара профессора А. Н. Попова. – Магнитогорск, 2012. – С. 120-125 (0,36 п.л.).

18. Сергеева, Е. В. Применение проектного подхода в развитии самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза / Е. В. Сергеева // Актуальные направления развития научной и образовательной деятельности: сб. научных трудов. – Чебоксары, 2014. – С. 168-171 (0,3 п.л.).

19. Сергеева, Е. В. Повышение мотивации студентов строительного факультета в процессе математической подготовки / Е. В. Сергеева // Проблемы и перспективы современного образования : журнал научных публикаций – М., 2015. – № 6. – Ч. 3. – С. 51-53 (0,38 п.л.).

20. Сергеева, Е. В. Применение проектного подхода в вузе на занятиях математики / Е. В. Сергеева // Международный научно-исследовательский журнал. – Екатеринбург, 2015. – № 3 (34). – С. 42-43 (0,25 п.л.).

Методические материалы и учебные пособия

21. Сергеева, Е. В. Развитие математической компетентности студентов университета в процессе математической подготовки: Метод. рекомендации для преп. / Е. В. Сергеева. – Магнитогорск : МГТУ, 2011. – 31 с. (2 п.л.).

22. Сергеева, Е. В. Развитие математической компетентности студентов университета в процессе математической подготовки на основе проектного подхода: методические рекомендации для преподавателей и студентов [Электронный ресурс] / О. В. Лешер; Е. В. Сергеева; ГОУ ВПО «МГТУ». – Магнитогорск : ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – № гос. регистрации 0321101089 (0,26 Мб/0,13 Мб).

23. Сергеева, Е. В. Ряды: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. В. Сергеева, Е.И.Захаркина, ФГБОУ ВПО «МГТУ». – Магнитогорск : ФГБОУ ВПО «МГТУ», ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2015. № гос. рег. 0321200477 (1,13 Мб/ 0,57 Мб).

Подписано в печать 20.02.2017. Формат 60×84/16. Бумага для множ. аппаратов. Печать плоская. Усл. печ. л. 1,3. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 130 экз. Заказ № ____.

Отпечатано в издательском центре ФГБОУ ВО «МГТУ»

455000, Магнитогорск, пр. Ленина, 38

Полиграфический участок ФГБОУ ВО «МГТУ»