

На правах рукописи

ФЕДОРОВА ОКСАНА НИКОЛАЕВНА

**МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-
ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
В КОЛЛЕДЖАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика) (педагогические науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Ярославль

2016

Работа выполнена на кафедре математического анализа, теории и методики обучения математике ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского»

- Научный руководитель:** **Ястребов Александр Васильевич**, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры математического анализа, теории и методики обучения математике ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского»
- Официальные оппоненты:** **Хамов Геннадий Григорьевич**, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры алгебры ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», г. Санкт-Петербург.
Шабанова Мария Валерьевна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой методики преподавания математики ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова», г. Архангельск.
- Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров.

Защита состоится «30» июня 2016 года в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 212.307.08 по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук при ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского» по адресу: 150000, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108, ауд. 210.

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», адрес сайта <http://yspu.org>

Автореферат разослан « » _____ 2016 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

С. Л. Паладьев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. На протяжении последнего десятилетия в России осуществляется модернизация системы среднего профессионального образования (СПО), основная цель которой – повышение качества подготовки специалистов среднего звена. Ведущими профессионально значимыми качествами специалиста в современном обществе являются его профессиональная компетентность, конкурентоспособность, способность к эффективному решению задач в широком круге социальных, профессиональных и жизненных ситуаций. В связи с этим особая роль отводится обновлению содержания профессионального образования с целью приведения его в соответствие с требованиями общества и рынка труда, переосмыслению целей и результатов образования.

В государственных образовательных стандартах в цикле общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей прослеживается профессиональная направленность содержания образования, которая отражена в перечне профессиональных компетенций (ПК), технологиях их формирования, в конкретизации требований к результатам обучения. В требованиях к результатам освоения общих дисциплин, в том числе дисциплины «Математика», профессиональная направленность заявлена номинально, однако отсутствует достаточно развитая система конкретных методик по реализации этих положений, что подтверждается анализом учебных программ и учебной литературы для системы СПО. В ходе анализа учебных изданий по математике, рекомендованных для студентов, обучающихся по профессиям и специальностям технического профиля колледжа, было установлено, что большинство учебных изданий ограничивается стандартными задачами прикладного содержания при изучении темы «Дифференциальное и интегральное исчисление» и не имеет полного перечня профессионально-ориентированных задач по всем темам курса.

При анализе проблематики диссертационных исследований по методике преподавания математики за последние пять лет был выявлен явный дисбаланс в направлениях исследований. Большинство работ (от 80 до 100 % в разные годы) посвящено проблемам обучения математике в вузах и школах, и лишь небольшая часть посвящена проблемам обучения математике в учреждениях СПО. Возможно, среднее профессиональное образование не требует разработки адаптированных методических систем, достаточно воспользоваться педагогическим инструментарием, применяемым в вузе или школе. Однако проведенное нами исследование в ходе констатирующего эксперимента показало наличие различий между контингентом учащихся школ и вузов и контингентом учащихся колледжа. Мы сравнили обучающихся технического профиля с обучающимися школы и вуза по трем факторам: мотивации, обученности и способности мыслить математическими аналогиями. В исследовании было задействовано 195 обучающихся различных типов учебных заведений. В ходе сравнения были обнаружены сходства и отличия в мотивационной сфере обучающихся, причем по некоторым показателям студенты колледжа имеют более высокие показатели. Исследо-

вание уровня математической подготовки и способностей мыслить математическими аналогиями показало, что по этим факторам студенты колледжей имеют более низкие показатели, чем обучающиеся школы и вуза.

Таким образом, специфика студентов колледжа и необходимость реализации профессиональной направленности обучения математике в колледжах диктует необходимость разработать методическую систему профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля, поскольку среди дисциплин технического профиля математика занимает особое стратегическое место, являясь мощным инструментом для решения профессиональных задач.

Вопросам профессиональной направленности в обучении в разные годы посвятили свои работы известные педагоги В. И. Загвязинский, Ю. М. Колягин, Л. Д. Кудрявцев, М. И. Махмутов, Р. А. Низамов и др. Проблему профессионально направленного обучения в вузе и различные вопросы обучения математике в вузе рассматривали в своих исследованиях В. В. Афанасьев, И. И. Баврин, Б. В. Гнеденко, В. А. Гусев, И. П. Егорова, Г. Л. Луканкин, В. М. Монахов, А. Г. Мордкович, Н. Х. Розов, Г. И. Саранцев, Е. И. Смирнов, Н. Ф. Талызина, В. А. Тестов, А. В. Хуторской, А. В. Ястребов и др.

Профессионально-ориентированному обучению студентов колледжа посвятили свои работы Р. М. Зайниев, В. Ю. Смольская, рассматривая преемственность профессионально-ориентированного обучения в системе школа-колледж-вуз, Р. И. Бужикова, исследуя проблемы применения профессионально-ориентированного обучения иностранному языку студентов экономических колледжей, Л. К. Тогжанова, исследуя проблемы применения профессионально-ориентированного обучения русскому языку студентов медицинских колледжей, Т. В. Хорхордина, изучая проблему профессионально-ориентированного обучения краеведению студентов медицинского колледжа, и др. Проблеме профессиональной направленности математической подготовки в средних профессиональных учебных заведениях посвящены работы П. Т. Апанасова, М. И. Башмакова, Б. В. Гнеденко, С. Г. Григорьева, С. Л. Гуриновича, В. А. Гусева, Р. М. Зайниева, Л. И. Майсеня, А. Д. Мышкиса, Ш. А. Музенитова, Н. А. Терешина, М. А. Чошанова и др. Основным средством реализации профессионально-ориентированного обучения в исследованиях авторов выступает решение профессионально-ориентированных задач. Вопросам применения профессионально-ориентированных задач при обучении математике посвятили свои исследования Н. В. Скоробогатова в контексте наглядного моделирования для инженерных направлений технического вуза, Л. В. Васяк для формирования профессиональной компетентности будущих инженеров в условиях интеграции математики, В. А. Шершнева для повышения качества математической подготовки студентов транспортного направления технического вуза, Е. А. Зубова для формирования творческой активности будущих инженеров в техническом вузе и др. Применению профессионально-ориентированных задач при обучении математике в учреждениях

среднего профессионального образования посвятили свои работы Е. М. Мусина для обучения экономике студентов технических специальностей, Ж. В. Комарова как средство реализации межпредметных связей в процессе обучения математике в медицинском колледже, А. Б. Абдикаримова как средство реализации профессиональной направленности математического образования студентов экономического и технического профиля, Г. Н. Светлакова как средство реализации профессиональной направленности математической подготовки будущих экономистов, Т. М. Алиева через задачи с производственным содержанием для средних профессионально-технических училищ нефтяной промышленности, Л. Ю. Бегенина как средство реализации прикладной направленности обучения математике в средних специальных учебных заведениях с использованием информационных технологий, И. Ю. Гаранина как способ реализации личностно-ориентированного обучения и др.

Однако за последнее время нет исследований, посвященных системному подходу к профессионально-ориентированному обучению математике в колледжах технического профиля. В работе Г. Н. Светлаковой разработана модель профессионально-ориентированного обучения математике в колледже экономического профиля, но обучение математике на техническом профиле имеет свою специфику, поэтому модель требует пересмотра и коррекции.

Проведенный в ходе констатирующего эксперимента опрос среди преподавателей математических дисциплин различных колледжей технической направленности выявил, что 78% опрошенных преподавателей испытывают потребность в методическом обеспечении процесса обучения математике, 85 % преподавателей готовы реализовать профессионально-ориентированное обучение математике, но испытывают дефицит в дидактическом и методическом обеспечении.

Анализ научно-методической литературы, нормативных документов, результаты констатирующего и поискового эксперимента позволили выявить **противоречия** между:

- номинальными требованиями государственного образовательного стандарта к профессионально-ориентированной направленности обучения математике и недостаточным методическим обеспечением для реализации этого требования;
- потребностью педагогической науки в теоретико-методологическом обосновании целевых, содержательных и процессуальных характеристик профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля и недостаточной их научной разработанностью;
- объективно существующей необходимостью реализации междисциплинарных связей математики со спецдисциплинами, изучаемыми в колледжах технического профиля, и отсутствием разработанной методики обнаружения и описания межпредметных связей.

В связи с указанными противоречиями сформулируем **проблему исследования**: каковы целевые, содержательные и процессуальные составляющие методиче-

ской системы профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля?

Цель исследования: разработать методическую систему профессионально-ориентированного обучения в колледжах технического профиля.

Объект исследования: процесс обучения математике будущих специалистов среднего звена в колледжах технического профиля.

Предмет исследования: методическая система обучения математике в колледжах технического профиля.

Гипотеза исследования. Учебная мотивация студентов колледжа, а также уровень их математической подготовки повысятся, если обучение математике будет строиться на основе специально разработанной методической системы профессионально-ориентированного обучения математике, которая:

- построена на основе дидактической модели профессионально-ориентированного обучения математике как теоретическом конструкте;
- направлена на реализацию межпредметных связей математики со спецдисциплинами, изучаемыми в колледже, а содержание связей установлено с помощью специально разработанной методики применения графа соответствия между рядами объектов;
- основана на применении комплекса профессионально-ориентированных заданий и специальной методики его использования.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы возникла необходимость решения следующих основных **задач исследования:**

1. На основе теоретического анализа научно-педагогических исследований выявить и обосновать особенности профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля, уточнить содержание базовых понятий исследования «профессионально-ориентированное задание» и «межпредметные связи» применительно к колледжам технического профиля.

2. Разработать дидактическую модель профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля, основанную на специфике использования профессионально-ориентированных заданий при обучении математике и реализующую межпредметные связи математики со спецдисциплинами.

3. Для описания межпредметных связей математики со спецдисциплинами, изучаемыми в колледжах технического профиля, разработать специальный язык для кодирования и декодирования информации о содержании этих связей, унифицированный для реализации особых дидактических целей обучения математике студентов колледжа.

4. Разработать методическую систему профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля, основанную на дидактической модели, реализующую принцип профессиональной направленности. В целях дидактического обеспечения разработать и апробировать специальный учебно-

методический комплекс, состоящий из банка профессионально-ориентированных заданий и методических рекомендаций по его использованию, как средство профессионально-ориентированного обучения математике.

5. Экспериментально проверить эффективность и результативность внедрения методической системы профессионально-ориентированного обучения в колледжах технического профиля.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют:

– теоретические основы проектирования и конструирования методических систем (Л. В. Занков, В. С. Ильин, М. И. Махмутов, В. М. Монахов, П. И. Пидкасистый, А. М. Пышкало, Г. И. Саранцев, Г. И. Щукина и др.);

– теоретические основы профессионального образования (С. И. Архангельский, С. Я. Батышев, В. И. Блинов, А. А. Вербицкий, П. Я. Гальперин, Б. С. Гершунский, Э. Ф. Зеер, С. М. Маркова, А. Г. Мордкович, А. М. Новиков, В. А. Слостенин, Т. И. Шамова и др.);

– научные труды в области реализации межпредметных связей (А. И. Еремкин, И. Д. Зверев, А. Н. Колмогоров, В. Н. Максимова, В. Е. Медведев, Д. Т. Мугаллимов, В. Н. Федорова и др.);

– теория профессиональной и прикладной направленности обучения (П. Т. Апанасов, Р. М. Асланов, С. С. Варданян, Н. Я. Виленкин, И. В. Егорченко, В. А. Кузнецова, М. И. Махмутов, А. Г. Мордкович, Ю. П. Поваренков, С. А. Розанова, Е. И. Смирнов, Н. А. Терёшин, В. В. Фирсов, Г. И. Худякова и др.);

– теория и методика использования задач в процессе обучения математике (В. В. Афанасьев, Г. А. Балл, В. А. Гусев, Ю. М. Колягин, И. Я. Лернер, В. А. Тестов, Л. М. Фридман, И. М. Шапиро, Д. Б. Эльконин, А. В. Ястребов и др.);

– теория и методика использования профессионально-ориентированных и прикладных задач в процессе обучения математике (В. А. Далингер, Ю. М. Колягин, А. Д. Мышкис, И. П. Натансон, В. А. Онищук, Г. И. Саранцев, В. В. Фирсов, И. М. Шапиро, С. И. Шварцбург и др.);

– теория и методика использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе обучения математике (Т. И. Алферьева, Я. А. Ваграменко, Б. С. Гершунский, А. П. Ершов, В. В. Зорин, Т. В. Капустина, А. А. Кузнецов, В. Р. Майер, М. А. Осинцева, И. Р. Сташкевич и др.);

– теория и методология педагогических исследований и статистической обработки результатов (В. С. Аванесов, В. И. Загвязинский, В. В. Краевский, Д. А. Новиков, А. М. Новиков, М. Н. Скоткин, В. С. Черепанов, Е. В. Яковлев и др.).

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы привлечены следующие **методы педагогического исследования:**

– *теоретические* (анализ психолого-педагогической, научно-методической и специальной литературы, касающейся проблемы исследования, анализ Федеральных государственных образовательных стандартов СПО по специальностям технического

профиля, анализ образовательных программ, учебных пособий по математике для СПО, синтез элементов, выделенных в ходе анализа и личного педагогического опыта автора);

- *эмпирические* (опытно-экспериментальная работа, беседы, наблюдение и анкетирование студентов и преподавателей, тестирование студентов, анализ самостоятельных, контрольных, лабораторных работ учащихся, педагогический эксперимент);

- *статистические* (обработка результатов педагогического эксперимента методами математической статистики, их количественный и качественный анализ).

Экспериментальная база. Основной базой опытно-экспериментальной работы были ГПОУ ЯО Рыбинский полиграфический колледж, МОУ СОШ № 32 г. Рыбинска, ФГБОУ ВО Рыбинский государственный авиационно-технологический университет имени П. А. Соловьева (г. Рыбинск).

Основные этапы исследования:

На *первом этапе* исследования (2011-2012 гг.) осуществлялся анализ психолого-педагогической, научно-методической и специальной литературы по проблеме исследования; выявлялась специфика профессионально-ориентированного обучения математике в системе СПО; формировались основополагающие педагогические и методические принципы исследования; формулировался понятийный аппарат исследования, были определены цели, задачи, сформулирована гипотеза исследования, выявлены противоречия; проводился констатирующий эксперимент, сформулирован план педагогического эксперимента и осуществлён его поисковый этап.

На *втором этапе* исследования (2012-2013 гг.):

- разрабатывалась методика описания связей между рядами объектов посредством графа соответствия, которая была применена для описания межпредметных связей математики с дисциплинами профессионального цикла при отборе содержания обучения математике;

- проектировалась дидактическая модель профессионально-ориентированного обучения математике в колледже технического профиля, и раскрывалось ее содержание с применением методики графа соответствия между компонентами модели;

- разрабатывалась методическая система профессионально-ориентированного обучения математике в колледже технического профиля, и раскрывалось ее содержание с помощью методики описания связей посредством графа соответствия между компонентами системы;

- разрабатывалось и апробировалось учебно-методическое обеспечение методической системы профессионально-ориентированного обучения математике в колледже технического профиля.

На *третьем этапе* (2014-2015 гг.) осуществлялось проведение опытно-экспериментальной работы с целью проверки эффективности внедрения методической системы. Проводился анализ уровня математической подготовки и учебной мо-

тивации студентов технических специальностей колледжа. Методами математической статистики анализировались данные, полученные эмпирическими методами исследования, до и после эксперимента в контрольной и экспериментальной группах, делались соответствующие выводы. Оформлялся текст диссертации и автореферата.

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается

- выводами, сделанными в ходе анализа современных психолого-педагогических и методических научных работ;
- обобщением различных подходов к реализации профессионально-ориентированного обучения математике в учреждениях среднего профессионального образования, выбором методологической основы и комплекса методов исследования, соответствующего поставленным задачам;
- опытно-экспериментальной проверкой результатов исследования и обработкой экспериментальных данных средствами математической статистики. Результаты теоретического исследования и экспериментальной проверки эффективности внедрения методической системы подтвердили выдвинутую гипотезу.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- разработана дидактическая модель профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля, опирающаяся на реализацию межпредметных связей математики средствами выполнения профессионально-ориентированных заданий;
- разработана методика использования профессионально-ориентированных заданий в процессе обучения математике, основанная на системном использовании заданий различного вида в процессе обучения, направленная на расширение представлений обучающихся о прикладном значении математики;
- разработана новая методика описания связей между рядами объектов с помощью графа соответствия для выявления межпредметных связей математики со спецдисциплинами при отборе содержания обучения. Данная методика применена для описания методической системы обучения, для описания педагогических моделей.

Теоретическая значимость исследования состоит в следующем:

- выявлены и обоснованы условия, этапы, содержание и средства профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля;
- уточнены содержания базовых понятий исследования «профессионально-ориентированное задание» и «межпредметные связи» применительно к колледжу технического профиля, на основе понятия разработана и теоретически обоснована дидактическая модель профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля;
- определены и обоснованы структура и содержание методической системы профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля.

Практическая значимость исследования определяется следующим:

- разработана и апробирована методика использования профессионально-ориентированных заданий в процессе обучения математике, основанная на особых способах включения заданий в процесс обучения, направленная на реализацию межпредметных связей математики со спецдисциплинами и расширение представления обучающихся о прикладном значении математики, что дает возможность получать высокий уровень овладения математическими знаниями и умениями при сохранении высокого уровня учебной мотивации обучающихся;

- для описания межпредметных связей математики со спецдисциплинами, изучаемыми в колледже технического профиля, разработана методика описания связей между рядами объектов. Эта методика получила название «граф соответствия», апробирована при описании методической системы обучения математике и педагогических моделей;

- разработан и внедрен комплекс профессионально-ориентированных заданий, включающий банк профессионально-ориентированных задач, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ с применением программных продуктов, методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов колледжа технического профиля;

- разработаны учебные пособия для студентов 2 курса колледжа технического профиля: «Практикум по математике», «Методические указания по выполнению лабораторных работ по математике с применением пакетов прикладных программ», «Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов».

Личный вклад автора в исследование заключается в создании дидактической модели профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля; разработке и обосновании специальной методики применения комплекса профессионально-ориентированных заданий при обучении студентов колледжа технического профиля; разработке особой методики отбора профессионально-ориентированных задач посредством графа соответствия; выявлении педагогических условий и дидактических целей, достигаемых при использовании графа соответствия в процессе профессионально-ориентированного обучения математике различными категориями участников учебного процесса; разработке и апробировании комплекса профессионально-ориентированных заданий; экспериментальной проверке эффективности использования комплекса профессионально-ориентированных заданий, разработанного с применением методики графа соответствия.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Дидактическая модель профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля базируется на реализации межпредметных связей математики со спецдисциплинами и особом способе использования комплекса профессионально-ориентированных заданий. В основу дидактической модели поло-

жен теоретический подход к определению понятий «профессионально-ориентированное обучение», «межпредметные связи», «профессионально-ориентированная задача и задание». Положение доказано в ходе анализа научно-методической литературы на этапе поискового эксперимента.

2. Комплекс профессионально-ориентированных заданий является эффективным средством обучения математике в колледжах технического профиля, если он разработан с использованием методики графа соответствия для выявления и описания межпредметных связей тем математики со спецдисциплинами и направлен на удовлетворение как личных, так и коллективных запросов студентов и преподавателей. Эффективность применения методики графа соответствия доказана в ходе поискового эксперимента выявлением дидактических целей, на достижение которых направлена методика, многообразием возможностей применения методики, выявленными преимуществами методики.

3. Методическая система профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля, разработанная на основе дидактической модели как теоретического конструкта, основанная на особом способе включения профессионально-ориентированных заданий в процесс обучения, реализующая межпредметные связи, является эффективным средством формирования и развития математических знаний и умений у студентов технических специальностей, повышения уровня их учебной мотивации. Положение доказано проверкой эффективности внедрения методической системы статистическими методами на этапе формирующего эксперимента.

Апробация работы. Основные теоретические положения и результаты диссертационного исследования отражены в 20 публикациях автора. Результаты докладывались автором и обсуждались на заседаниях кафедры математического анализа, теории и методики обучения математике Ярославского государственного педагогического университета. Основные результаты диссертации докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

1. На ежегодных Международных научно-практических конференциях «Чтения Ушинского» (Ярославль, 2011 – 2015 гг.).
2. На XI, XII и XIII Международных научно-практических конференциях «Колмогоровские чтения» (Ярославль, 2013 – 2015 гг.).
3. На Международной научно-практической конференции «Сравнительная педагогика в условиях международного сотрудничества и европейской интеграции» (Брест, 2015 г.).
4. На XXXIV Международном научном семинаре преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (Калуга, 2015 г.).
5. На VII Международной научно-практической конференции «Научное творчество XXI века» (Красноярск, 2013 г.).

б. На II Международной научно-практической конференции «Современная педагогика: методологии, теории, практика» (Чебоксары, 2010 г.).

Структура диссертации и её объем. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения и изложена на 190 страницах (без учёта приложений). Библиографический список содержит 162 наименования отечественной и зарубежной литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** раскрыта актуальность темы исследования, обозначена проблема исследования и указана его цель; определены объект, предмет, выдвинута гипотеза исследования, поставлены задачи и обозначены методы исследования; описаны этапы исследования, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, перечислены положения, выносимые на защиту; содержатся сведения об апробации работы и экспериментальной базе исследования, представлены данные о структуре диссертации.

В первой главе «*Теоретические основы профессионально-ориентированного обучения математике в учреждениях среднего профессионального образования технического профиля*» сделан теоретический обзор состояния проблемы исследования в научно-методологической и психолого-педагогической литературе, сформирован понятийный аппарат исследования, представлены результаты констатирующего эксперимента.

В параграфе 1.1 «*Принцип профессиональной направленности обучения математике в колледжах технического профиля*» теоретически обоснована необходимость реализации принципа профессиональной направленности (ППН) при обучении математике, изучены различные теоретические подходы к определению понятия, пути реализации принципа, выявлены педагогические условия, необходимые для реализации ППН.

В ходе анализа различных теоретических подходов к определению этого принципа было выяснено, что большинство авторов (И. Н. Алешина, И. Ю. Гаранина, Н. Н. Грушевая, Ж. В. Комарова, А. Я. Кудрявцев, Н. Н. Лемешко, М. И. Махмутов, С. Н. Мухина, В. Г. Соловьянюк и др.) видят ППН в качестве системообразующего принципа в профессиональном обучении студентов как высших, так и средних профессиональных учебных заведений. Несмотря на различные подходы к трактовке этого понятия, можно заключить, что авторы видят реализацию принципа за счет специального отбора содержания, выбора методов, форм и средств обучения. Если говорить о профессионально-направленном обучении математике, то большинство авторов видят специфику содержания в решении профессионально-ориентированных задач и реализации таким образом межпредметных связей математики со специдисциплинами.

Одним из результатов исследования явилось то, что в ходе теоретического анализа была выявлена специфика ПОО математике в колледжах технического профиля.

Наиболее значимо, что на всех специальностях технического профиля параллельно с математикой изучается ряд спецдисциплин и профессиональных модулей, в которых востребованы знания и умения, приобретаемые в результате изучения математических дисциплин. По этой причине установление МПС носит в колледжах особый смысл: удовлетворение потребностей спецдисциплин в применении математических методов решения задач, выстраивание последовательности изучения тем согласно хронологии востребованности соответствующих методов решения задач при изучении спецдисциплин.

С учетом специфики обучения математике в колледже технического профиля следует отметить следующее. Во-первых, при реализации ППН достигается одна из главных целей обучения математике – усвоение учащимися предусмотренных программами знаний, умений, навыков, осуществляемое не только на заданиях чисто математического содержания, но и посредством выполнения специфичных – профессионально-ориентированных заданий. Во-вторых, повышается учебная мотивация через формирование интереса к будущей профессии и профессионально важных качеств личности. И наконец, пути реализации принципа при обучении математике проложены через специальный отбор содержания на теоретическом уровне и через отбор специальных методик на процессуальном уровне. Эти подходы положены в основу разработанной в диссертации дидактической модели и методической системы профессионально-ориентированного обучения (ПОО) математике.

В параграфе 1.2 *«Межпредметные связи как средство реализации принципа профессиональной направленности при обучении математике в колледжах технического профиля»* на теоретическом уровне обоснована необходимость реализации межпредметных связей (МПС) при обучении математике в колледжах технического профиля. Анализируя различные подходы к определению понятия «межпредметные связи» в педагогических исследованиях С. Б. Батуриной, Н. М. Бурцевой, В. Д. Далингера, И. Д. Зверева, Д. М. Кирюшкина, Н. Д. Сорокина, Г. Ф. Федорца и др. мы установили, что большинство исследователей видят межпредметную связь как педагогическую категорию, и существенной основой её является более высокая объединяющая функция. В исследовании было решено придерживаться определения межпредметных связей, данного Г. Ф. Федорцом, поскольку оно наиболее полно отражает все свойства данного понятия.

В параграфе 1.3 *«Профессионально-ориентированные задания как средство реализации принципа профессиональной направленности обучения математике в колледжах технического профиля»* уточнено базовое понятие исследования – профессионально-ориентированное задание. Основываясь на определениях понятия «профессионально-ориентированная задача» (ПОЗ), данных О. В. Бочкаревой, Л. В. Васяк, Р. М. Зайниевым, Н. В. Скоробогатовой и др., мы выделили инвариантное ядро этих определений – отражение двух направлений: содержательного и процессуального. Под *профессионально-ориентированной задачей* будет пониматься за-

дача, представляющая абстрактную модель некоторой реальной ситуации, возникающей в профессиональной деятельности, решаемая математическими методами или методами, применяемыми в профессиональной деятельности будущих специалистов, и способствующая развитию личности будущего специалиста.

Дополнив содержание понятия «профессионально-ориентированная задача», мы сделали вывод, что только средствами ПОЗ нет возможности полного охвата объема тех заданий, выполнение которых моделирует профессиональную деятельность. В исследовании использовано еще одно понятие – профессионально-ориентированное задание. Оно использовано в более широком смысле, чем ПОЗ, которая является одним из видов заданий. *Профессионально-ориентированное задание* – задание, в ходе выполнения которого моделируется профессиональная деятельность будущих специалистов. К ним мы отнесем ПОЗ, задания для выполнения лабораторных работ (ЛР) с применением пакетов прикладных программ (ППП) и профессионально-ориентированные проекты (ПОП). Каждый тип заданий выполняет свои определенные функции, используется при определенной форме организации учебного процесса, требует использования специфических средств обучения, обладает механизмами влияния на формирование математических знаний и умений и повышение мотивации обучающихся (таблица 1).

В параграфе 1.4 *«Дидактическая модель профессионально-ориентированного обучения математике в колледже технического профиля»* на основе изложенных концепций предложена модель ПОО математике в колледжах технического профиля, представленная на рис. 1. Особенность разработанной дидактической модели заключается в том, что она направлена на реализацию МПС математики со специдисциплинами, изучаемыми в колледжах технического профиля. Учет МПС при отборе содержания обучения математике ставит их на один уровень с целями обучения, то есть на уровень системообразующего компонента. Профессионально-ориентированные задания являются ядром практической компоненты дидактической модели, а специфика модели проявляется в особом способе включения их в процесс обучения. Систематическое выполнение такого рода заданий на всех этапах обучения математике, использование разнообразных форм организации учебного процесса, позволяющих включать профессионально-ориентированные задания в процесс обучения, делают возможным, поддерживая высокий уровень мотивации обучающихся, добиваться одновременно освоения математических знаний и умений и расширения представления обучающихся о прикладном и профессиональном значении математики. Практической реализацией дидактической модели является методическая система ПОО математике. К вариативной части методической системы относятся формы, методы и средства обучения, которые преподаватель применяет с учётом специфики учебного заведения, будущей профессиональной деятельности выпускников, особенностей контингента студентов. Инвариантной останется системообразующая роль МПС и профессионально-ориентированных заданий при отборе содержания обучения.

Характеристика видов профессионально-ориентированных заданий

	Профессионально-ориентированные задачи	Лабораторные работы с применением ППП	Профессионально-ориентированные проекты
Предъявляемые требования	<ul style="list-style-type: none"> • доступность моделирования; • техническая фабула задачи; • целевая направленность; • межпредметный характер задач, проявляющийся либо в условии, либо в процессе решения. 	<ul style="list-style-type: none"> • учет специфики специальности; • дифференцированный подход; • взаимосвязь теоретических знаний и практических умений; • профессиональная направленность. 	
Выполняемые функции	<ul style="list-style-type: none"> • обучающая: носитель новых профессионально значимых знаний и способов действий, форма подачи профессионально направленного содержания; средство реализации метода математического моделирования; • развивающая: развитие научного мышления (анализ, синтез, индукция, дедукция, сравнение) • мотивирующая функция, которая обеспечивается технической фабулой задачи, ПОЗ являются средством развития познавательного интереса студентов, формирования интеллектуальной гибкости на всех этапах обучения. 	<ul style="list-style-type: none"> • обучающая функция направлена на усвоение теоретического материала и математических методов решения задач; • воспитывающая функция направлена на воспитание чувства ответственности за результат труда, умение работать самостоятельно и в команде, она формирует профессиональную культуру будущего специалиста. • мотивирующая функция направлена на развитие познавательного интереса к математике и смежным специальным дисциплинам. 	
Механизмы влияния на формирование математических знаний и умений	<ul style="list-style-type: none"> • поддержание высокой степени учебной мотивации студентов посредством прикладной направленности проектов и погружения студентов в поле профессиональной деятельности 		
	<ul style="list-style-type: none"> • реализация графа соответствия, выполняющего особые дидактические цели обучения студентов в колледже технического профиля 		
	<ul style="list-style-type: none"> • адекватный отбор содержания математического образования и методов его освоения на основе дидактической модели профессионально-ориентированного обучения математике в колледже технического профиля 	<ul style="list-style-type: none"> • возможность успешного выполнения задания только через адекватное овладение математическим методом решения задачи; • доступность, быстрота, наглядность решения, поэтапность выполнения задания. 	<ul style="list-style-type: none"> • обогащение студента знаниями из профессиональной области, применение которых возможно только при условии успешного освоения математических знаний и умений.

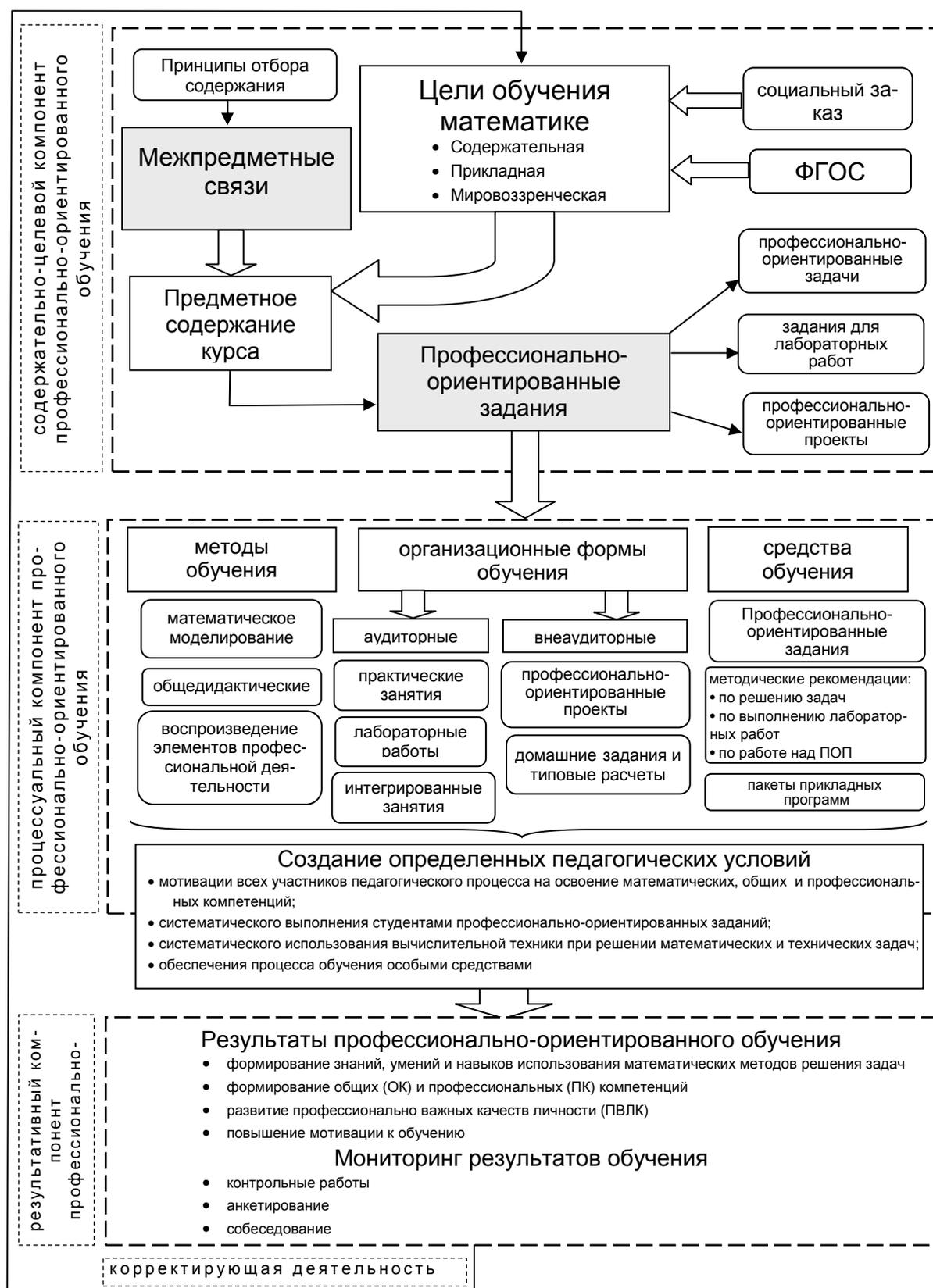


Рис. 1. Дидактическая модель профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля

Во второй главе «Методическая система профессионально-ориентированного обучения математике в колледжах технического профиля» раскрывается сущность содержания основных компонентов методической системы, предложенной в работах А. М. Пышкало, с помощью методики графа соответствия между рядами объектов.

Для учета психолого-педагогических особенностей контингента учащихся колледжей было проведено многофакторное сравнение студентов колледжа с обучающимися других типов учебных заведений – школы и вуза – по особенностям мотивационной сферы, степени обученности математике и математическим способностям устанавливать математические аналогии. Результаты исследования представлены в параграфе 2.1 «*Особенности контингента обучающихся колледжа технического профиля в сравнении с обучающимися других типов учебных заведений*». В основу исследования были положены методики Е. М. Лепешевой (исследование мотивационной сферы), Лукьяновой-Калининой (определение ведущей мотивационной деятельности), В. Н. Дружинина (задачи Гайштута – тест математических аналогий). Исследование показало, что при имеющихся сходствах мотивационной сферы студентов колледжа и обучающихся других типов учебных заведений был выявлен ряд отличий у разных категорий обучающихся: степень обученности студентов колледжа ниже, ниже их уровень способностей устанавливать математические аналогии. Эти особенности учтены при построении методической системы.

В параграфе 2.2 «*Граф соответствия и его применение в методике обучения математике*» обозначены дидактические цели разработки нового языка для кодирования и раскодирования информации о взаимосвязи между рядами объектов, определен понятийный аппарат методики, приведены примеры разнообразных применений графов соответствия в методике преподавания математики.

Цели разработки идеологии графов соответствия носят разноплановый характер в зависимости от той категории участников образовательного процесса, чьи интересы удовлетворяются. Во-первых, у *студента* посредством описания связей математики со спецдисциплинами формируется представление о математике как о прикладной науке. Такое представление влечет за собой повышение учебной мотивации, что подтверждено результатами педагогического эксперимента. Граф соответствия не только наглядно демонстрирует связь математики со спецдисциплинами, но и дидактически обеспечен примерами ПОЗ, возникающих при описании этих связей. При построении графа соответствия для описания МПС индуцируется банк ПОЗ, причем все задачи в этом банке структурированы по темам, их можно классифицировать по различным основаниям: по математическим темам или по темам спецдисциплин. *Преподавателя* разработка графов соответствия обогащает новыми педагогическими сценариями организации учебного процесса. Необходимость получения знаний о связи математики со спецдисциплинами ведет к расширению представлений преподавателя о востребованности математических знаний на других изучаемых дисциплинах. Для *академической группы студентов* граф соответствия описывает область математики и спецдисциплин, которую необходимо освоить всей группе в целом.

В педагогических исследованиях (Ю. Н. Бруханова, Е. А. Зубова, О. Б. Лавровская, Н. В. Скоробогатова, Е. И. Смирнова, и др.) имеет место способ визуализации информации средством графа и таблицы согласования. Данные способы имеют один

недостаток: наличие связей установлено и обозначено, но содержательное наполнение связи остается скрытым от пользователя этого графа. Граф соответствия позволяет исправить этот недостаток. *Графом соответствия* между двумя рядами объектов A_1, A_2, \dots, A_k и B_1, B_2, \dots, B_n называется прямоугольная таблица, обладающая следующими свойствами: 1) строки таблицы занумерованы с помощью объектов A_1, A_2, \dots, A_k ; 2) столбцы таблицы занумерованы с помощью объектов B_1, B_2, \dots, B_n ; 3) в клетке, соответствующей строке A_i и столбцу B_j , содержится информация C_{ij} о взаимосвязи этих объектов.

Информация C_{ij} , которая должна содержаться в соответствующей клетке, может физически не помещаться в ней в силу большого объема. Эту трудность можно преодолеть с помощью техники гиперссылок. Внешний вид одного из графов соответствия представлен на рис. 2.

Посредством графов соответствия установлена связь математики со спецдисциплинами, изучаемыми в колледже, введена типология графов. В зависимости от использования теоретических знаний или практических методов решения задач в одной или в цикле спецдисциплин выявлены 4 типа графа соответствия для описания МПС математики со спецдисциплинами. В диссертации приведены примеры графов соответствия всех типов. Кроме того, отмечается возможность построения «тотального» графа, который охватывал бы теоретические и практические вопросы всех разделов математики и разделы всех спецдисциплин. Отмечены достоинства отображения МПС с помощью графа соответствия: полная информация о содержании связей, удобная навигация, возможность корректировки в зависимости от педагогических условий. С помощью графа соответствия описана предложенная дидактическая модель ПОО математике в колледже технического профиля.

В параграфе 2.3 «*Методика применения комплекса профессионально-ориентированных заданий в системе профессионально-ориентированного обучения математике*» описана методика использования профессионально-ориентированных заданий при обучении математике в колледжах технического профиля. В таблице 2 эта методика представлена на примере изучения темы «Решение систем линейных уравнений». Применение методики дает возможность на всех этапах обучения использовать разноуровневые профессионально-ориентированные задания для студентов технологического профиля (ТП) и информационного профиля (ИП). При опоре на критерии отбора заданий, принцип единства банка упражнений и методики его применения был составлен банк профессионально-ориентированных заданий. Он состоит из 31 ПОЗ по всем темам курса математики, заданий для проведения ЛР с применением ППП, тем и методических рекомендаций для выполнения ПОП.

В условиях колледжа была раскрыта возможность реализовать ППН без использования вариативной составляющей, как это сделано в работах Н. Н. Грушевой и И. Ю. Гараниной, не прибегая к ресурсным занятиям, как было предложено

Н. В. Скоробогатовой и Е. А. Зубовой. На каждом занятии и во внеаудиторное время по каждой теме дисциплины «Математика» студент выполняет профессионально-ориентированные задания, которые раскрывают содержание межпредметных связей математики со спецдисциплинами и профессиональными модулями.

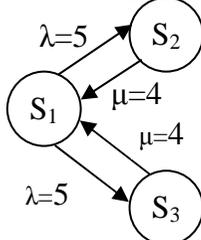
В параграфе 2.4 «Методическая система обучения математике в колледже технического профиля» описана специфика использования методики графа соответствия для описания методических систем. Описание начинается с системообразующего элемента – «северо-западного угла», вокруг которого описываются «оболочки графа» с ведущими элементами – компонентами методической системы. На рис. 2 представлен внешний вид графа соответствия компонентов методической системы и направления его обхода. Методика апробирована для описания методической системы ПОО математике в колледже технического профиля. К достоинствам предложенной методики можно отнести полное, содержательное и детальное описание методической системы, универсальность, гибкость.

	<i>Ц</i>	<i>С</i>	<i>М</i>	<i>Ф</i>	<i>Ср</i>
<i>Ц</i>	C_{11}	C_{12} ↓	C_{13} ↓	C_{14} ↓	C_{15} ↓
<i>С</i>	C_{21} ←	C_{22} ↓	C_{23} ↓	C_{24} ↓	C_{25} ↓
<i>М</i>	C_{31} ←	C_{32} ↓	C_{33} ↓	C_{34} ↓	C_{35} ↓
<i>Ф</i>	C_{41} ←	C_{42} ↓	C_{43} ↓	C_{44} ↓	C_{45} ↓
<i>Ср</i>	C_{51} ←	C_{52} ↓	C_{53} ↓	C_{54} ↓	C_{55} ↓

Рис. 2. Граф соответствия компонентов методической системы.

В параграфе 2.5 «Педагогический эксперимент и его результаты» представлены результаты педагогического эксперимента, который проводился в период с 2011 по 2015 год. Педагогический эксперимент проводился со студентами второго курса двух направлений: «Информатика и вычислительная техника» (ИТ) и «Полиграфическое производство», «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования» (ТП). Были организованы экспериментальная и контрольная группы. Занятия с контрольной группой проводились по традиционной методике, а в экспериментальной группе внедрялась методическая система ПОО математике с использованием профессионально-ориентированных заданий. В экспериментальную и контрольную группы вошли 35 и 39 студентов соответственно. Отбор в контрольную и экспериментальную группы производился в начале второго курса непосредственно перед изучением дисциплин «Элементы высшей математики» и «Математика» таким образом, чтобы в обеих группах был примерно одинаковый уровень мотивации и уровень математической подготовки студентов. Методика эксперимента предусматривала использование анкетирования студентов и преподавателей, педагогические наблюдения на всех стадиях эксперимента, контрольные работы, анализ выполнения лабораторных работ, анализ результатов зачетов и экзаменов в экспериментальной и контрольной группах.

Методика применения комплекса профессионально-ориентированных заданий

Этапы освоения содержания	Функция ПОЗ	Пример ПОЗ	Применяемые формы, методы обучения
Изучение нового материала	Обучающая Мотивирующая Развивающая	ПОЗ: Расчет финальных вероятностей с помощью систем линейных уравнений. Математической моделью задачи является система: $\begin{cases} 10p_1 - 4p_2 - 4p_3 = 0 \\ 5p_1 - 4p_2 = 0 \\ p_1 + p_2 + p_3 = 1 \end{cases}$ ЛР: задачи-исследования: исследование свойств определителя, совместности систем. 	Абстрагирование → моделирование → противоречие → конкретизация → интерпретация <ul style="list-style-type: none"> • фронтальные • индивидуальные • групповые
Отработка навыка решения задач		ПОЗ: <u>1 уровень</u> – решение аналогичной задачи с новыми данными. <u>2 уровень</u> – решение задачи-следствия. <i>Каким должно быть значение λ, чтобы система 50% времени находилась в состоянии S_1?</i> <u>3 уровень</u> – задача-исследование. <i>Как изменятся значения финальных вероятностей при увеличении (уменьшении) λ (μ)? При каком значении λ (μ) система будет a % времени находиться в состоянии S_1?</i> ЛР: <u>1 уровень</u> – решение по готовым шаблонам (ТП). <u>2 уровень</u> – разработка шаблона в Excel (ИП). <u>3 уровень</u> – разработка программного продукта (ИП)	<ul style="list-style-type: none"> • индивидуальные • групповые • разноуровневая дифференциация
Внеаудиторная самостоятельная работа		Решение ПОЗ: <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет цепей электрического тока по закону Кирхгофа. 2. Решение оптимизационных задач с помощью систем линейных уравнений. 3. Расчет финальных вероятностей. 4. Условие равновесия системы сходящихся сил. ПОП: ТП – содержательные, ИП – процессуальные	Абстрагирование → моделирование → конкретизация → интерпретация <ul style="list-style-type: none"> • индивидуализация • проектирование • разноуровневая дифференциация
Контроль		Контролирующая	Профессионально-ориентированные задачи

Для оценки динамики изменения мотивации к изучению математических и общепрофессиональных дисциплин были использованы методики Реана-Якунина (таблица 3) и Т. Д. Дубовицкой (таблица 4). В качестве рабочих гипотез были сформулированы следующие утверждения: H_0 – уровни мотивации обучения в сравниваемых группах не различаются; H_1 – уровни мотивации обучения в сравниваемых группах различаются, применяемый критерий – Вилкоксона-Манна-Уитни. Статистический анализ позволяет заключить, что на уровне значимости $\alpha = 0,05$ начальные (до начала эксперимента) состояния экспериментальной и контрольной групп совпадают, а конечные (после окончания эксперимента) – различаются.

Таблица 3

Статистическое сравнение контрольной и экспериментальной группы до и после эксперимента (методика Реана-Якунина).

до эксперимента			после эксперимента		
$W_{эмп}$	$W_{крит}$	принимаемая гипотеза	$W_{эмп}$	$W_{крит}$	принимаемая гипотеза
0,1508	1,96	H_0	2,186	1,96	H_1

Сравнительный анализ полученных данных позволил сделать вывод, что до и после эксперимента в контрольной группе преобладал средний уровень мотивации, в экспериментальной группе – высокий уровень мотивации. Наблюдается положительная динамика в обеих группах, но в экспериментальной группе динамика более выраженная.

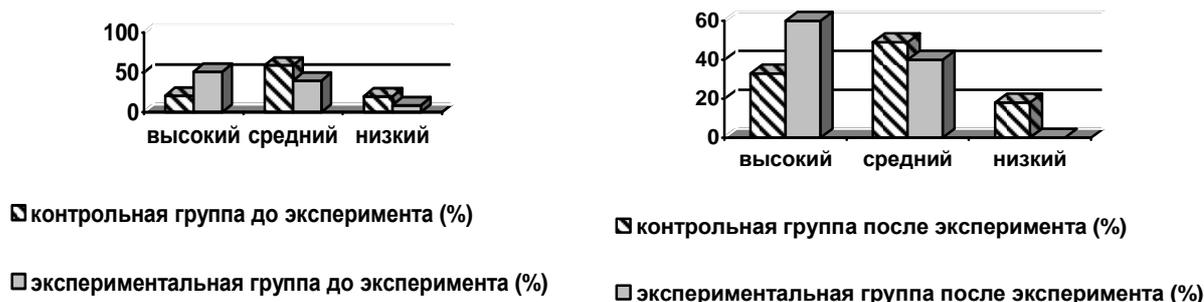
С целью проверки эффективности реализованного экспериментального обучения мы выделили *критерии*, на основании которых была произведена оценка степени усвоения учащимися предметных знаний: *успеваемость* – объем успешно усвоенных дидактических единиц, а также приращение знаний по математическим дисциплинам, которое характеризуется способностью решать задачи различного уровня сложности; *качество* – использование предметных знаний при решении ПОЗ, которое характеризуется применением математических знаний в практических ситуациях, а также способностью решать задачи прикладного характера.

Таблица 4

Распределение относительного числа студентов в контрольной и экспериментальной группе по трем уровням внутренней мотивации (методика Т. Д. Дубовицкой)

до эксперимента					
контрольная группа			экспериментальная группа		
высокий	средний	низкий	высокий	средний	низкий
21 %	59 %	20 %	51 %	40 %	9 %
после эксперимента					
контрольная группа			экспериментальная группа		
высокий	средний	низкий	высокий	средний	низкий
33 %	49 %	18 %	60 %	40 %	0 %

На рис. 3 данные из таблицы 4 представлены в виде диаграммы.



Р и с . 3. Распределение внутренней мотивации студентов контрольной и экспериментальной группы по уровням до и после эксперимента

Для проверки эффективности внедрения методической системы ПОО математике были проведены две контрольные работы со студентами второго курса, обучающимися на специальностях технического профиля. Первая контрольная работа проводилась в начале второго курса как стартовая контрольная работа. Основная ее цель – оценить готовность студентов контрольной и экспериментальной групп к обучению математике. Вторая контрольная работа проводилась по окончании курса дисциплин «Математика» и «Элементы высшей математики» для исследования итогов и анализа результатов обучения. На стартовой и завершающей позициях проверялось, отличается ли уровень математической подготовки студентов в контрольной группе и в экспериментальной группе (таблица 5). Проверка выполнялась на статистическую значимость с применением t -критерия Стьюдента. Были сформулированы рабочие гипотезы: H_0 – уровни математической подготовки в двух группах не отличаются, H_1 – уровни математической подготовки в двух группах различны.

Таблица 5

Статистическое сравнение уровня математической подготовки до и после эксперимента

до эксперимента			после эксперимента		
$t_{эмп}$	$t_{крит}$	принимаемая гипотеза	$t_{эмп}$	$t_{крит}$	принимаемая гипотеза
0,8	1,99	H_0	2,3	1,99	H_1

Полученные данные свидетельствуют о том, что на уровне значимости $\alpha = 0.05$ уровни математической подготовки в контрольной и экспериментальной группах являются статистически неразличимыми до эксперимента и статистически различимыми после него.

Таким образом, результаты педагогического эксперимента подтверждают гипотезу исследования. Внедрение в процесс обучения математике в колледже технического профиля профессионально-ориентированной методической системы обучения, раскрывающей содержание межпредметных связей, реализуемых через использование комплекса профессионально-ориентированных заданий, способствует повышению уровня математической подготовки и учебной мотивации студентов.

В **заключении** обобщены результаты исследования, изложены основные выводы:

На основе всестороннего анализа методологической, методической, психолого-педагогической литературы по проблеме исследования процесса профессионально-ориентированного обучения математике в учреждениях СПО были выявлены и обоснованы возможности реализации ППН обучения. Анализ исследований по данной проблематике показал недостаточность изученности проблемы реализации ППН при обучении математике в колледжах технического профиля.

В диссертационном исследовании разработана дидактическая модель ПОО математике, направленная на реализацию ППН. Обосновано, что основными механизмами, реализующими ППН в колледже, являются МПС и комплекс профессионально-ориентированных заданий.

В ходе многофакторного сравнения контингента обучающихся в системе СПО с обучающимися других типов учебных заведений были выявлены отличительные особенности студентов колледжа. Это приводит к необходимости в разработке особого инструментария для организации ПОО математике в колледже.

В диссертационном исследовании была разработана и апробирована методика описания связей между рядами объектов с помощью графа соответствия. Описан понятийный аппарат методики, показаны возможности применения графов для описания математических объектов, педагогических моделей, межпредметных связей математики со спецдисциплинами. При описании МПС введена типология, согласно которой разработаны графы соответствия различного типа. Кроме того, отмечается возможность построения «тотального» графа, который охватывал бы теоретические и практические вопросы всех разделов математики и разделы всех спецдисциплин.

Диссертационное исследование содержит детальное описание методической системы ПОО математике в колледжах технического профиля, реализованное с помощью графа соответствия. При этом обоснован и апробирован алгоритм заполнения графа для описания методической системы, раскрыты сущности компонентов методической системы и характер связей между ними, обоснованы преимущества использования графа соответствия для описания методической системы.

Разработан комплекс профессионально-ориентированных заданий различного типа: ПОЗ, заданий для проведения лабораторных работ с применением ППП, профессионально-ориентированных проектов. Для каждого типа заданий раскрыта методика применения в процессе обучения математике.

В исследовании экспериментально проверена эффективность внедрения разработанной методической системы в процесс обучения математике в колледже. Результаты педагогического эксперимента показывают, что использование банка профессионально-ориентированных заданий, составленного на принципах интеграции математики со спецдисциплинами с учетом межпредметных связей, на всех этапах обучения способствуют повышению качества математической подготовки студентов. Данные, полученные в ходе педагогического эксперимента, позволяют признать верность исходной гипотезы исследования и эффективность разработанной модели профессионально-ориентированного обучения.

Основное содержание диссертации изложено в следующих публикациях автора:

1. Ястребов, А. В., Федорова, О. Н. Граф соответствия между рядами объектов и его использование в методике преподавания математики [Текст] /А. В. Ястребов, О. Н. Федорова// Ярославский педагогический вестник. – 2013. – № 3. – С. 92-102 **(Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ)**
2. Федорова, О. Н. Особенности студентов колледжа в сравнении с обучающимися в учебных заведениях других типов [Текст] / О.Н.Федорова // Среднее профессиональное образование. – М., 2014. № 6. – С. 28-30 **(Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ)**
3. Федорова, О. Н. Сравнение мотивационных сфер студентов колледжа с учащимися других типов учебных заведений [Текст] / О. Н. Федорова // Ярославский педагогический вестник. – 2014. – №3. – С. 31-37 **(Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ)**
4. Федорова, О. Н. Инвариантное ядро целей обучения математике в колледже [Текст] / О.Н.Федорова // Среднее профессиональное образование. – М., 2014. – № 6. – С. 28-30 **(Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ)**
5. Федорова, О. Н. Описание методической системы с помощью графа соответствия [Текст] / О. Н. Федорова // Ярославский педагогический вестник. —2015 – №.4. – С. 73-80 **(Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ)**
6. Фёдорова, О. Н. Интенсификация самостоятельной работы студентов с помощью модульно - рейтинговой технологии [Текст] / О.Н.Федорова // Математика и физика, экономика и технология и совершенствование их преподавания: материалы конференции «Чтения Ушинского» физико-математического факультета. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2011. – С. 85-91
7. Фёдорова, О. Н. Применение ИКТ при информационном сопровождении модульного обучения [Текст] / О. Н. Федорова // Использование информационных компьютерных технологий в учебно-воспитательном процессе: материалы III научно-практической конференции. – Рыбинск, 2011. – С. 52-55
8. Фёдорова, О. Н. Применение профессионально направленных дидактических модулей в преподавании дисциплин математического цикла студентам группы специальностей «Информатика и вычислительная техника» [Текст] / О. Н. Федорова // Современная педагогика: методологии, теории, практика: материалы II Международной заочной научно-практической конференции. – Чебоксары: Изд-во ЧГПУ. – 2011. – С. 138-144.
4. Фёдорова, О. Н. Реализация профессиональной направленности преподавания математики студентам группы специальности «Информатика и вычислительная техника» средствами дидактических модулей [Текст] / О. Н. Федорова // Социальное партнерство в сфере образования как путь к формированию компетентного специалиста: ма-

- териалы научно-практической конференции. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2011. – С. 100-102.
9. Федорова, О. Н. Применение информационных технологий в рейтинговой системе оценивания [Текст] / О. Н. Федорова // Использование современных технологий в учебном процессе: материалы IV научно-практической конференции. – Рыбинск, 2012. – С. 82-85.
 10. Фёдорова, О. Н. Применение пакетов прикладных программ при обучении студентов колледжей технического профиля предмету «Элементы высшей математики» [Текст] / О. Н. Федорова // Математика и физика, экономика и технология и совершенствование их преподавания: материалы конференции «Чтения Ушинского» физико-математического факультета. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012. – С. 85-91.
 11. Фёдорова, О. Н. Применение аналитической геометрии при решении задач по программированию объектов компьютерной графики [Текст] / О. Н. Федорова // Математика и информатика и совершенствование их преподавания: материалы Международной конференции «Чтения Ушинского» физико-математического факультета. – Ч. I. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2013. – С. 133-143.
 12. Федорова, О. Н. Сравнение студентов колледжа с обучающимися других учебных заведений [Текст] / О. Н. Федорова // Научное творчество XXI века: сборник трудов по итогам VII Международной заочной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2013. – с. 296-299.
 13. Федорова, О. Н. Сравнение студентов колледжа с учащимися общеобразовательной школы и вуза [Текст] / О. Н. Федорова // Приложение к журналу СПО. – М., 2014. – №5.- С. 3-15.
 14. Фёдорова, О.Н. Сравнение студентов колледжа с обучающимися других типов учебных заведений [Текст] / О. Н. Федорова // Математика и физика, экономика и технология и совершенствование их преподавания: материалы международной конференции «Чтения Ушинского» физико-математического факультета. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2014. – С. 145-156.
 15. Фёдорова, О. Н. Применение графов соответствия различного типа в преподавании математики в колледжах технического профиля [Текст] / О. Н. Федорова // Математика и информатика, астрономия и физика, экономика и технология и совершенствование их преподавания: материалы международной конференции «Чтения Ушинского» физико-математического факультета. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2015. – С. 84-94.
 16. Федорова, О. Н. Учет целей обучения при отборе содержания обучения математике в колледжах технического профиля [Текст] / О.Н.Федорова // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 20 Всероссийской конференции «Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании». – Екатеринбург, 2015. – Т. 1., С. 168-172.

17. Федорова, О. Н. Учет межпредметных связей при проектировании содержания обучения [Текст] / О. Н. Федорова // Сравнительная педагогика в условиях международного сотрудничества и европейской интеграции: сб. материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. – Брест, БрГУ, 2015. – С. 245-250.
18. Федорова, О. Н. Математика [Текст]: учебное пособие / О. Н. Федорова. – Рыбинск: РИО РПК, 2014. – 72 с.
19. Федорова, О. Н. Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Элементы высшей математики» и «Математика» для студентов 2 курса технических специальностей [Текст] / О. Н. Федорова. – Рыбинск: РИО РПК, 2014. – 44 с.
20. Федорова, О. Н. Лабораторный практикум по математике для студентов 2 курса технических специальностей [Текст] / О. Н. Федорова. – Рыбинск: РИО РПК, 2014. – 120 с.