

*На правах рукописи*

*ЧЕРЕПАНОВ Михаил Александрович*

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ МЕТРОЛОГИЯ»  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания  
по общетехническим дисциплинам

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук



Екатеринбург 2005

Работа выполнена на кафедре материаловедения, технологии контроля  
в машиностроении и методики профессионального обучения  
ГОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический  
университет»

**Научные руководители:**  
доктор технических наук, профессор  
*Гузнов Борис Николаевич;*

кандидат педагогических наук, доцент  
*Осипова Ирина Васильевна*

**Официальные оппоненты:**  
доктор педагогических наук, профессор  
*Штейнберг Валерий Эмануилович;*

кандидат педагогических наук, доцент  
*Вайнштейн Михаил Львович*

**Ведущая организация**  
ГОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет»

Защита состоится 22 декабря 2005 г. в 10<sup>00</sup> часов в ауд. 0–302 на заседании диссертационного совета Д 212.284.01 при ГОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» по адресу: 620012, г. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО РГТПУ.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Парадигма образования, приведенная в Концепции модернизации образования до 2010 г., определяет основную задачу профессионального образования: подготовка квалифицированного работника соответствующего профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности. Таким образом, предъявляет повышенные требования к качеству профессиональной подготовки, квалификации и компетентности выпускников образовательных учреждений системы НПО, которые обусловлены уровнем и качеством подготовки профессионально-педагогических кадров для системы НПО, в частности, педагогов профессионального обучения.

Развитие техники, технологии, организационно-управленческой стороны производства, усиление его политехнических аспектов отразились на учебно-производственном процессе образовательных учреждений системы НПО: внедрена идея подготовки рабочих по группам профессий, реализован производительный труд учащихся при изготовлении сложной продукции, на основе новых производственно-экономических отношений и форм организации труда, что вызывало изменения в деятельности педагога профессионального обучения. Это, в свою очередь, выдвинуло иные требования к проектированию содержания и процессу подготовки педагога профессионального обучения.

Такой подход к профессионально-педагогическому образованию в целом предполагает разработку и реализацию не только новых и прогрессивных обучающих технологий, но и эффективное научно-методическое обеспечение содержания специальных дисциплин на основе современных представлений в соответствующих областях научных знаний и установленной практической значимости. Все это, несомненно, повысит качество образования и даст возможность студентам заниматься самообразованием и совершенствоваться лично.

Однако анализ содержания специальной отраслевой подготовки студентов в профессионально-педагогических вузах показал, что оно не всегда отражает специфику профессионально-педагогического образования, часто не учитывает современных тенденций в теории и практике обучения, и поэтому требует определенного переосмысления, уточнения и корректировки. Кроме того, указанная проблема не находит, к сожалению, должного внимания в педагогической и методической науке.

Можно сказать, что в настоящее время для преподавателей и студентов профессионально-педагогических вузов недостаточно разработано научно-методическое обеспечение содержания дисциплин специальной отраслевой подготовки, а также отсутствует научно-методическое проектирование содержания специальных отраслевых дисциплин, предусматривающих не только профессиональную подготовку студентов по отраслевым дисциплинам, например, в области сертификация, метрология и управления качеством в машиностроении, но и формирование и развитие творческого мышления в процессе решения прикладных задач.

Таким образом, существует *противоречие* между необходимостью повышения качества специальной отраслевой подготовки педагогов профессионального обучения согласно концепции профессионально-педагогического образования и отсутствием должного научно-методического обеспечения специальных и отраслевых дисциплин.

В настоящее время проблема научно-методического обеспечения специальной отраслевой подготовки студентов профессионально-педагогических вузов недостаточно полно освещается в теории и практике высшей школы. Анализ состояния исследуемого аспекта показывает, что указанная проблема имеет свои специфические особенности в подготовке педагогов профессионального обучения в профессионально-педагогическом вузе, отличные от подготовки в технических, педагогических, технологических вузах, и не находит должного решения в педагогической и методической науке.

Выделенное противоречие определено *проблемой исследования*, которая заключается в недостаточной разработанности научно-методического обеспечения специальной отраслевой подготовки педагогов профессионального обучения.

Объективные требования к повышению качества подготовки педагогов профессионального обучения, с одной стороны, и недостаточная разработанность научно-методического обеспечения специальной отраслевой подготовки, с другой стороны, определили актуальность и выбор *темы* диссертационного исследования: «Научно-методическое обеспечение дисциплины «Прикладная метрология» для подготовки педагогов профессионального обучения».

В исследовании нами введено *ограничение*: научно-методическое обеспечение содержания рассмотрено на примере дисциплины «Прикладная метрология», читаемой студентам специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении.

*Цель исследования* состоит в разработке, обосновании и экспериментальной проверке научно-методического обеспечения специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология».

*Объект исследования* – специальная отраслевая подготовка педагогов профессионального обучения в профессионально-педагогическом вузе.

*Предмет исследования* – научно-методическое обеспечение специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» в профессионально-педагогическом вузе.

*Гипотезы исследования.* Повышение качества специальной отраслевой подготовки может быть успешным при выполнении следующих условий:

1) научно-методическое обеспечение будет разработано на основе содержания, спроектированного с учетом:

– концепций профессионально-педагогического образования, структурно-функционального и деятельностного подходов;

– специфики специальной отраслевой подготовки, рассматриваемой как важнейшая производственно-технологическая компонента профессионально-педагогической деятельности педагога профессионального обучения;

– совокупности дидактических и методических принципов отбора и структурирования содержания специальных отраслевых дисциплин;

– блочно-модульного построения специальных отраслевых дисциплин, содержащего макро- и микроуровни;

– вариативной части курса, содержание которой непрерывно корректируется и обновляется в соответствии с новейшими разработками в области техники и технологии, а также нормативной базы обеспечения производства;

2) комплекс научно-методического обеспечения будет включать в себя следующее:

– рабочую программу дисциплины, методические рекомендации по изучению курса, методические указания по выполнению лабораторно-практических работ, комплексные индивидуальные задания по выполнению контрольных и курсовых работ, учебные, дидактические и справочные материалы (сборник прикладных задач, комплект структурно-логических схем, сборник тестов, краткий энциклопедический словарь педагога профессионального обучения, каталог стандартов);

– методику контроля уровня усвоения содержания учебной дисциплины, основывающуюся на рейтинговой технологии оценки знаний.

В соответствии с целью и гипотезой исследования были поставлены следующие *задачи*:

1. Изучить состояние исследуемой проблемы в педагогической теории и практике.

2. Уточнить сущность специальной отраслевой подготовки студентов профессионально-педагогического вуза и выявить особенности проектирования содержания этой подготовки.

3. Определить дидактические и методические принципы отбора и структурирования содержания специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология».

4. Разработать научно-методическое обеспечение дисциплины «Прикладная метрология».

5. Проверить в ходе опытно-поисковой работы эффективность научно-методического обеспечения специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология».

*Теоретико-методологическую основу исследования* составляют теории развития личности на основе единства компонентов общего, профессионального и социально-культурного образования (Ю.К. Бабанский, В.И. Гинецинский, Б.Ф. Ломов и др.); *концепция профессионально-педагогического образования* (С.Я. Батышев, А.П. Беляева, П.Ф. Кубрушко, В.С. Леднев, А.М. Новиков, Г.М. Романцев, И.П. Смирнов, Е.В. Ткаченко, В.А. Федоров и др.); *концепция оптимизации учебно-воспитательного процесса* (Ю.К. Бабанский, М.М. Поташник и др.); *общепедагогическая и профессиональная концепция интеграции* (С.Я. Батышев, В.С. Безрукова, М.Н. Берулава, Н.К. Чапаев и др.); *системный подход* (В.Г. Афанасьев, И.Н. Семенов, Г.П. Щедровицкий, Э.Г. Юдин и др.); *теория деятельностного подхода* (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, И.С. Кон, А.Н. Леонтьев, З.А. Решетова, С.Л. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина, В.Д. Шадриков и др.); *теории педагогического проектирования, проектирования педагогических и образовательных технологий* (Ю.К. Бабанский, А.С. Белкин, В.П. Беспалько,

Ю.В. Громько, В.В. Гузеев, М.В. Кларин, З.З. Кирикова, О.А. Орчаков, Н.Е. Эрганова, И.С. Якиманская и др.); лично ориентированный подход в педагогике (Э.Ф. Зеер, Г.Н. Сериков, И.С. Якиманская и др.); работы в области инноваций в образовании (В.И. Загвязинский, В.С. Лазарев, А.Я. Найн, М.М. Поташник и др.); работы по методике педагогических исследований (Ю.К. Бабанский, А.П. Беляева, В.В. Краевский, Н.В. Кузьмина, А.Я. Найн, М.Н. Скаткин и др.).

В ходе исследования применялись различные *методы исследования*:

– *теоретические*: анализ философской, психологической, педагогической и методической литературы по исследуемой проблеме, обобщение и систематизация научных положений, изучение учебно-методических и нормативных материалов по профессионально-педагогическому образованию, структурно-логический анализ специфики профессионально-педагогического образования, корректировка и уточнение базовых понятий, моделирование, синтез инженерного и психолого-педагогического подходов при составлении прикладных задач, анализ результатов опытно-поисковой работы;

– *экспериментальные*: анкетирование и интервьюирование, наблюдение, изучение и обобщение опыта, тестирование, методы математической статистики.

**База проведения исследования** – государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (ГОУ ВПО РГППУ).

**Основные этапы исследования.** Исследование выполнялось в течение 1998 – 2005 гг. и состояло из трех этапов.

На *первом этапе* (1998 – 2001) – теоретико-поисковом – осмысливалась проблема, изучалось состояние ее разработанности в теории и практике; определялась общая стратегия, разрабатывалась программа исследования. Проводился теоретический анализ состояния проблем профессионально-педагогического образования, определение роли и необходимого минимума содержания специальных отраслевых дисциплин при подготовке педагога профессионального обучения. На данном этапе исследования выявлены особенности содержания общинженерной и специальной подготовки; спроектирован процесс обучения по дисциплине специальной отраслевой подготовки; разработано методическое обеспечение дисциплины «Прикладная метрология» (блок специальных дисциплин ГОСа), изучаемой студентами специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении; определены необходимое количество исследуемых объектов, длительность проведения исследования, выявлена совокупность методик для изучения состояния исследуемых объектов; определены критерии-измерители оценки эффективности применения разработанной методики обучения специальным отраслевым дисциплинам. По результатам теоретико-поискового этапа исследования была спроектирована методика обучения специальным отраслевым дисциплинам в профессионально-педагогическом вузе.

На *втором этапе* (2002 – 2004) – опытно-поисковом – проверялась и корректировалась методика обучения по дисциплине «Прикладная метрология»; уточнялась оценка эффективности разработанной методики; корректировалось научно-методическое обеспечение специальной отраслевой дисциплины «При-

кладная метрология». В ходе данного этапа осуществлялась проверка основных положений гипотезы исследования.

*Третий этап* (2004 – 2005) – заключительный – состоял из анализа и обобщения результатов исследования, коррекции выводов, внедрения комплекса методического обеспечения в практику преподавания специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» на кафедре материаловедения, технологии контроля в машиностроении и методики профессионального обучения РГТПУ.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

1. Уточнена сущность специальной отраслевой подготовки студентов профессионально-педагогического вуза, которая является основой профессионально-педагогической деятельности.

2. Обоснованы структура и содержание научно-методического обеспечения специальной отраслевой подготовки педагогов профессионального обучения.

3. Определена совокупность дидактических и методических принципов проектирования содержания специальных отраслевых дисциплин на примере дисциплины «Прикладная метрология».

**Теоретическая значимость исследования** состоит в разработке научно-методического обеспечения специальной отраслевой подготовки педагогов профессионального обучения, что позволяет по-новому спроектировать процесс обучения и тем самым повысить качество подготовки.

**Практическая значимость исследования** состоит в том, что разработано и внедрено в учебный процесс научно-методическое обеспечение специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» для студентов специальности 030500.08 Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование) специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении, включающее рабочую программу дисциплины, методические рекомендации по изучению курса, методические указания по выполнению лабораторно-практических работ, комплексные индивидуальные задания по выполнению контрольных и курсовых работ, учебные, дидактические и справочные материалы (сборник прикладных задач, комплект структурно-логических схем, сборник тестов, краткий энциклопедический словарь педагога профессионального обучения, каталог стандартов), рейтинговую технологию оценки знаний и умений студентов.

Результаты исследования могут быть рекомендованы к внедрению в профессионально-педагогических вузах и колледжах, отделах технического обучения предприятий и организаций с целью организации подготовки по специальным отраслевым дисциплинам, имеющих своим предметом обеспечение единства измерений, и повышения качества подготовки профессионально-педагогических кадров.

**На защиту выносятся** следующие положения:

1. Обоснование требований к специальной отраслевой подготовке студентов профессионально-педагогического вуза, направленных на повышение качества подготовки педагога профессионального обучения.

2. Научно-методическое обеспечение специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» для студентов специальности 030500.08 Профес-

сиональное обучение специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении, включающее рабочую программу дисциплины, методические рекомендации по изучению курса, методические указания по выполнению лабораторно-практических работ, комплексные индивидуальные задания по выполнению контрольных и курсовых работ, учебные, дидактические и справочные материалы (сборник прикладных задач, комплект структурно-логических схем, сборник тестов, краткий энциклопедический словарь педагога профессионального обучения, каталог стандартов), рейтинговую технологию оценки знаний и умений студентов.

*Достоверность результатов исследования* обеспечена обоснованностью теоретико-методологических положений; адекватностью использованных методов целям и задачам исследования; опытно-поисковой работой, показавшей эффективность дидактических и методических принципов проектирования содержания специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» на основе концепции профессионально-педагогического образования, а также структурно-функционального и деятельностного подходов; анализом и обработкой полученных результатов с использованием методов математической статистики.

*Апробация и внедрение результатов исследования* осуществлялась в РГППУ. Основные положения были обсуждены и одобрены: на региональной научно-практической конференции «Региональный подход в экологическом образовании периода детства» (Екатеринбург, 1998); 7-й научно-практической конференции «Инновационный подход в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании» (Екатеринбург, 1999); 6-й научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Уральского государственного профессионально-педагогического университета «Инновационные технологии в педагогике и на производстве» (Екатеринбург, 2000); межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы преподавания качества, стандартизации, метрологии и сертификации в учебных заведениях» (Пенза, 2002); 10-й научно-практической конференции молодых ученых и специалистов РГППУ «Инновационные технологии в педагогике и на производстве» (Екатеринбург, 2004); 27-м пленуме Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию «Современные технологии в профессионально-педагогическом образовании» (Екатеринбург, 2005); на методических семинарах кафедры материаловедения, технологии контроля в машиностроении и методики профессионального обучения РГППУ.

*Структура и объем диссертации.* Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка, включающего 152 наименования, 7 таблиц, 11 рисунков и 5 приложений.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во *введении* обосновываются выбор темы и ее актуальность, раскрываются методическая и теоретическая базы исследования, определяются цель, объект и предмет исследования, его гипотеза и задачи, научная новизна и практическая значимость работы.

В *первой главе* «Теоретические основы специальной отраслевой подготовки педагога профессионального обучения» анализируются сущность профессионально-педагогического образования, основные научно-методические подходы к проектированию содержания специальных отраслевых дисциплин подготовки педагога профессионального обучения, рассматривается проектирование научно-методического обеспечения специальных отраслевых дисциплин на основе моделирования их содержания.

Профессионально-педагогическое образование относится к сложным системам и состоит из взаимосвязанных компонентов: принципов, целей, задач, содержания, средств, форм, методов и функций. При решении проблем эффективного развития профессионально-педагогического образования ее структурная сложность определяет необходимость изучения указанных компонентов системы, а также принципов организации и управления ею.

Согласно определению, предложенному Г.М. Романцевым, профессионально-педагогическое образование – это формирование личности, способной к эффективной реализации себя в сфере начального и среднего профессионального образования, к реализации всех компонентов интегративного образовательного процесса, к выполнению полного спектра профессионально-образовательных функций.

Одним из показателей высокого качества подготовки педагога профессионального обучения, вооруженного общенаучными, общепрофессиональными и специальными знаниями, владеющего профессиональной психолого-педагогической методологией, становится его способность управлять педагогическим процессом и прогнозировать результаты применения различных методов организации учебно-воспитательного процесса. Особую роль в профессионально-педагогическом образовании играет практическая подготовка педагогов профессионального обучения, рассматриваемая в тесной взаимосвязи с теоретической и методической подготовкой. Проектирование содержания учебной дисциплины предполагает научное обоснование, уточнение методических позиций, определяющих стратегию проектирования.

Под научно-методическим обеспечением дисциплины мы понимаем разработку ее структуры и содержания, планирование и создание оптимального комплекса учебно-методической документации, дидактических средств и методов обучения, необходимых для качественного обучения студентов в рамках содержания, определяемого ГОСами, соответствующей образовательной программой, а также современными достижениями науки и техники.

Основным принципом научно-методического обеспечения учебного процесса является принцип системности, заключающийся в выявлении многообразия связей и отношений, имеющих место как во внутренней, так и во внешней среде исследуемого объекта.

Разработка методологических основ, включая научное обоснование проектирования содержания обучения в профессиональной школе, проводилась крупнейшими отечественными педагогами П.Р. Аутовым, А.П. Беляевой, С.Я. Батышевым, Н.И. Думченко и др. Многие разработанные ими подходы и научные принципы построения содержания профессиональной подготовки в профессиональной школе сохраняют свое значение и сегодня. К ним относятся

принципы инвариантности, интеграции, дифференциации, системности, политехнизма и соответствия содержания обучения современным требованиям производства. Перечисленные принципы носят общенаучный характер и составляют концептуальную основу для отбора содержания учебных дисциплин в профессиональной школе.

В.С. Безрукова считает, что педагогическое проектирование является функцией любого педагога, не менее значимой, чем организаторская, гностическая или коммуникативная. Оно позволяет упорядочить педагогический процесс, создать наиболее благоприятную среду для интеллектуального и личностного роста студентов. В качестве объектов педагогического проектирования могут выступать педагогические системы различных уровней, педагогические процессы и педагогические ситуации. Другими словами, объектами педагогического проектирования могут быть любые явления и процессы, имеющие педагогическую природу: педагогические системы различных уровней и сложности; модели выпускника, обобщенные модели целей образования; различные концепции образовательного направления; образовательные стандарты; учебные планы, образовательные программы; учебные программы по предметам; комплексы средств обучения; методы, формы и технологии обучения и воспитания.

Общие положения проектирования содержания обучения, ориентированного на формирование личности специалиста, раскрыты в исследованиях В.Е. Анисимова, Б.С. Гершунского, Б.С. Динамов, О.В. Долженко, А.М. Новикова, Л.Г. Семушиной, Д.В. Чернилевского, В.Л. Шагуновского, Н.Г. Ярошенко. Эталоном специалиста, отражающим конечные цели обучения и воспитания, является модель, описывающая характер профессиональной деятельности и объем знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения специалистом его функций. Базовыми для модели специалиста являются виды его профессиональной деятельности. Критерием обоснованности такого подхода служит практика с ее требованиями к специалисту.

С учетом результатов проведенного теоретического анализа и имеющегося опыта мы спроектировали модель формирования НМО дисциплины «Прикладная метрология» по специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении в несколько упрощенной виде, решая задачи по различным аспектам специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» и не учитывая ее межпредметные связи (рис. 1). Это обусловлено тем, что именно специальные отраслевые дисциплины для подготовки педагога профессионального обучения являются основой производственно-технологической составляющей профессиональной деятельности в конкретной сфере производства.

Важным условием профессиональной деятельности являются способности педагога профессионального обучения. Требования к качеству и уровню подготовки педагога профессионального обучения должны быть производными от его модели, а методика обучения студента специальным отраслевым дисциплинам должна обеспечить знания принципов выполнения работ, алгоритмов формирования умений по следующим видам деятельности педагогов профессионального обучения: профессиональное обучение; производственно-технологическая деятельность; методическая работа; организационно-

управленческая деятельность; научно-исследовательская работа; культурно-просветительская деятельность.

При этом виды его деятельности и объекты могут постоянно меняться. Такой подход обеспечит мобильность педагога профессионального обучения, возможность трансформации его знаний и умений в сфере конкретного производства, отрасли, а также будет способствовать его быстрой адаптации в деятельности другой сфере.

Моделирование непрерывной профессиональной подготовки педагога профессионального обучения в зависимости от его должности необходимо производить, исходя из теоретических и практических задач, решение которых способствует формированию знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления этой деятельности в процессе обучения дисциплинам специализации учебного плана. Для всех видов деятельности нами разработана совокупность профессиональных компетентностей педагога профессионального обучения (табл. 1).

Процесс проектирования содержания дисциплины на основе моделирования рассмотрен в диссертационном исследовании на примере специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология».

Под проектированием будем понимать создание проекта-аналога предполагаемого процесса обучения специальной отраслевой дисциплине, способ организации которого за счет конкретизации и рациональной последовательности алгоритмов, средств и методов обучения позволяет получить ожидаемый, адекватный содержанию и целям обучения конечный результат.

Специфической чертой проектирования, характеризующей его творческую направленность, является возможность осуществления корректировки проекта с целью достижения наилучшего результата. Данный процесс поддается мониторингу, является мобильным, модернизируемым.

Методика обучения предполагает моделирование в учебном процессе профессиональной деятельности педагога профессионального обучения через моделирование целей, содержания, форм, методов и средств обучения, распределение содержания во времени и определение форм презентации учебного материала с учетом дидактических задач, что обеспечит рациональную организацию познавательной деятельности студентов.

При проектировании содержания обучения предусматривается применение деятельностного, системного и личностного подходов, причем основной акцент сделан на профессиональную деятельность педагога профессионального обучения. Это вызвано тем, что содержание изучаемого материала специальной отраслевой дисциплины должно отражать целостную систему деятельности студентов и обладать свойствами, обеспечивающими стимулирование этой деятельности, ее мотивацию, программирование и реализацию с целью преобразования учебной информации и генерирования ее в практические знания, необходимые для формирования профессиональной компетентности. В связи с этим моделирование деятельности приобретает особую актуальность.

Смыслом моделирования является познание понятий, явлений, процессов, способов профессиональной деятельности в машиностроительном производстве с

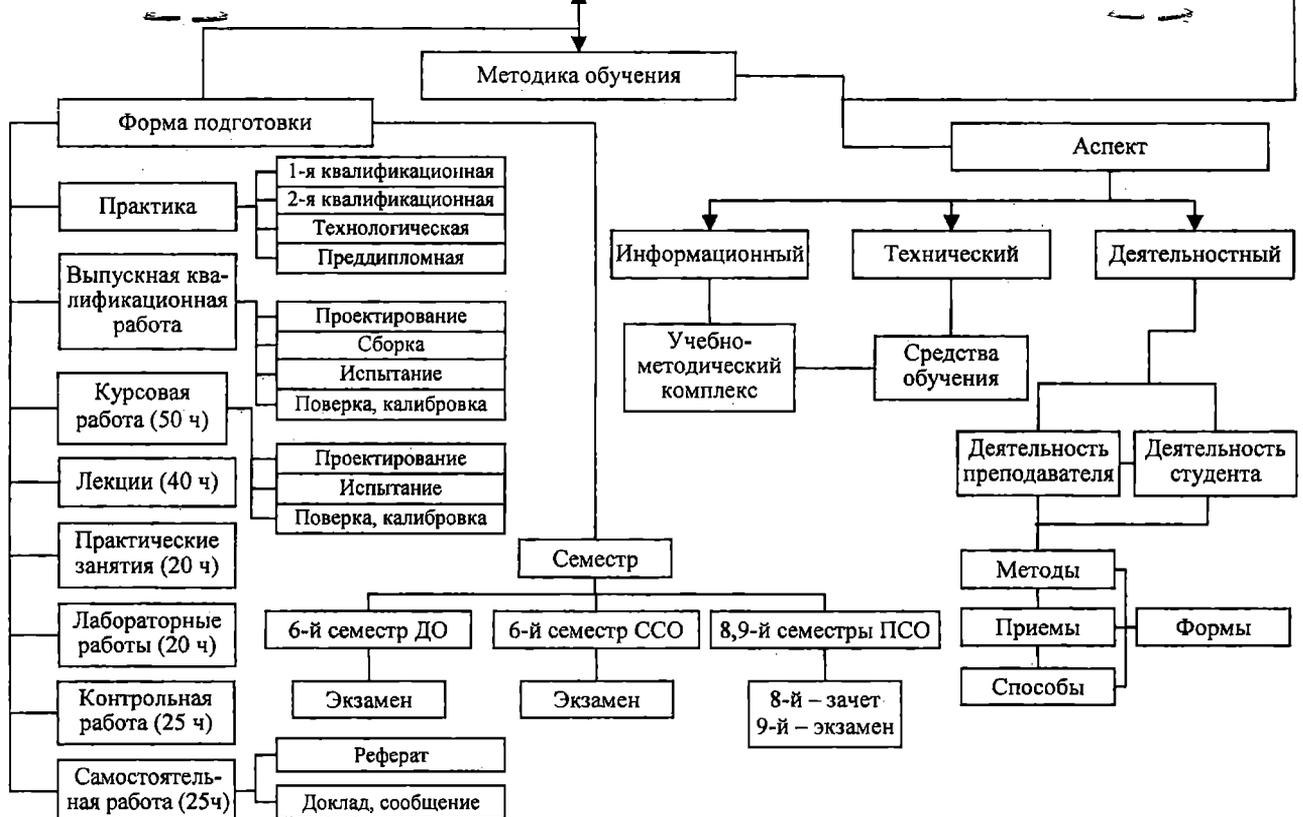
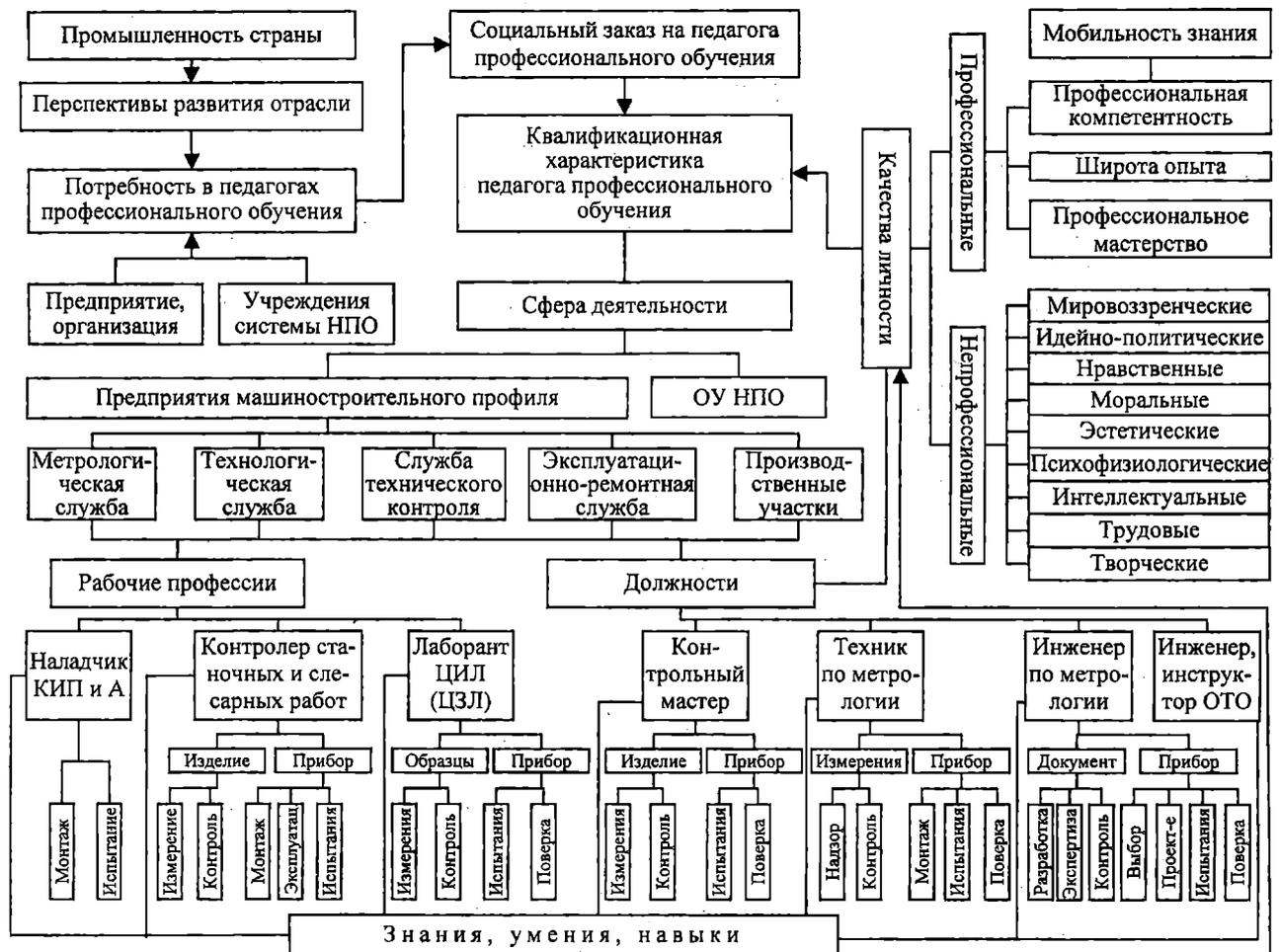


Рис. 1. Модель формирования НМО дисциплины «Прикладная метрология» по специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении: ДО – дневное обучение; ССО – сокращенный срок обучения; ПСО – полный срок обучения

помощью переноса знаний, полученных при действии с моделью, на моделируемый объект. Моделирование содержания осуществляется в двух направлениях:

– моделирование структуры учебного материала как целостной системы знаний и умений, необходимых для формирования способов профессиональной деятельности;

– моделирование производственных (профессиональных) ситуаций.

Таблица 1

Моделирование непрерывной профессиональной подготовки педагогов профессионального обучения по специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении

Должность	Вид деятельности	Профессиональные компетентности
Контролер станочных и слесарных работ (рабочая профессия)	Контроль и приемка деталей средней сложности после механической, слесарной и сборочной операций согласно требованиям чертежа и ТУ; эксплуатация измерительных приборов и систем в соответствии с их назначением	Изучение чертежа детали, сборочного элемента. Определение технических требований к контролируемым параметрам изделия. Определение причин выявления и устранения дефектов. Выбор метода, средства измерения и контроля изделия. Настройка измерительного прибора для работы и порядок определения последовательности работы на нем. Снятие результатов измерений и их запись в техническую документацию
Техник по метрологии	Проведение метрологического надзора и контроля за правильностью монтажа, установки, использования и состоянием средств измерений на предприятии с целью обеспечения единства и достоверности измерений	Анализ состояния измерений на предприятии. Разработка мероприятий по улучшению состояния метрологического обеспечения производства. Разработка графиков поверки и калибровки средств измерений. Контроль за правильностью применения и хранения средств измерений. Определение потребности предприятия в средствах измерений. Надзор за фондом стандартов и нормативных документов
Инженер по метрологии	Проведение государственного метрологического надзора и контроля за правильностью использования и состоянием средств измерений на предприятии с целью обеспечения единства измерений и достоверности измерений путем проведения своевременной и качественной поверки и калибровки средств измерений	Метрологическое обеспечение разработки, производства, испытаний и эксплуатации выпускаемой продукции. Выбор, проектирование и разработка средств измерений разработка методики выполнения измерений. Внедрение новых методов и средств измерений. Поверка, ремонт и хранение средств измерений. Сертификация и аттестация средств измерений. Аккредитация измерительных лабораторий. Профилактика брака. Внедрение новых стандартов, регламентирующих точность измерений. Метрологическая экспертиза технической документации. Повышение качества выпускаемой продукции
Педагог профессионального обучения	Обучение по группе рабочих профессий в области сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении	Профессионально-педагогическая компетентность

Методика обучения на основе моделирования является базой для разработки комплексной системы научно-методического обеспечения процесса обучения, позволяющей последовательно и системно осуществлять подготовку педагогов профессионального обучения по специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении.

Структурные схемы комплексного обеспечения процесса обучения и научно-методического комплекса дисциплины «Прикладная метрология» показаны на рис. 2, 3.



Рис. 2. Структурная схема комплексного обеспечения процесса обучения специальной отраслевой дисциплине

Таким образом, моделирование как основа разработки научно-методического обеспечения специальных отраслевых дисциплин в профессионально-педагогическом вузе обеспечивает профессиональную направленность процесса обучения, организует его через моделирование целей, содержания, форм, методов и средств, способствует формированию личности педагога профессионального обучения и его профессиональной компетентности.

Во *второй главе* «Содержание и методика опытно-поисковой работы научно-методического обеспечения специальной отраслевой дисциплины» предлагается описание методик проведения и анализа результатов опытно-поисковой работы.

Реализация структурно-функционального подхода на практике потребовала детальной разработки рабочей программы дисциплины «Прикладная метрология» для подготовки педагогов профессионального обучения в профессионально-педагогическом вузе, которая и послужила основой для организации формирующего этапа опытно-поисковой работы. Разработка рабочей программы в рамках поставленных задач исследования заключалась не только в отборе содержания и выборе структуры учебного курса дисциплины, но и определении



Рис. 3. Структурная схема научно-методического комплекса дисциплины «Прикладная метрология»

сущности и места педагога профессионального обучения в общей профессионально-педагогической подготовки в области сертификации, метрологии и управления качеством в машиностроении. Разработка учебной дисциплины помимо определения ее содержания включала в себя концептуальную часть, что потребовало уточнения принципов составления учебно-программной документации в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Повышение уровня управляемости учебного процесса, четкое следование в процессе преподавания дидактическим и методическим принципам, правильная постановка цели каждого учебного занятия, грамотное распределение трудоемкости учебного времени, выделенного на данную дисциплину, правильное и обоснованное определение необходимого объема знаний, умений и навыков по каждому разделу дисциплины зависят от состояния соответствующего научно-методического комплекса – основного элемента системы, способствующего реализации технического аспекта методики обучения. Все это определило логику и построение исследования в связи с разработкой научно-методического комплекса дисциплины «Прикладная метрология». Научно-методический комплекс представляет собой систему нормативных документов, учебно-методических материалов и контролирующих средств обучения по конкретному предмету, создаваемую в целях наиболее полной реализации образовательных и воспитательных задач (см. рис. 3).

Среди преимуществ использования подобного комплекса необходимо выделить следующие: во-первых, названный комплекс проектируется и создается как целостная интегрированная система педагогических программных средств с целью сбора, организации, хранения, обработки, передачи и представления учебной информации; во-вторых, все элементы научно-методического комплекса имеют единую целевую основу и программно-аппаратную среду; в-третьих, изначально при проектировании и разработке научно-методического комплекса предусматривается возможность его использования как при традиционной форме обучения, так и при других (инновационных) формах.

Состав и структура научно-методического комплекса могут быть гибкими и зависят от содержания предметно-образовательной области, для которой она и разрабатывается.

В научно-методический комплекс специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» нами включены нормативный, учебно-методический и контролирующий компоненты.

*Нормативный компонент* комплекса включает в себя учебный план подготовки студентов специализации 030502.08 Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении, рабочую программу дисциплины «Прикладная метрология», график прохождения учебной дисциплины.

*Учебно-методический компонент* комплекса. Его основой является рабочая программа курса и комплект дополнительных вспомогательных печатных и технических средств, каждое из которых выполняет обучающую (содержательную), развивающую, воспитывающую и организационно-методическую (процедурную) функции.

*Контролирующим компонентом* комплекса является рейтинговая технология оценки знаний и умений студентов, служащая дополнением в диагностике оценки знаний.

Проанализировав все структурные компоненты научно-методического комплекса дисциплины «Прикладная метрология», можно констатировать, что комплекс позволяет:

- значительно активизировать учебную деятельность студентов, повысить ее стимулирующую составляющую;
- интегрировать теоретический и практический материал в другие взаимосвязанные дисциплины блока специализации учебного плана для выработки профессиональных знаний, умений и навыков;
- резко сократить время адаптации студентов в будущей профессиональной деятельности;
- использовать различные интерактивные методы при организации процесса обучения, позволяющие формировать профессиональную деятельность педагогов профессионального обучения в области сертификации, метрологии и управлении качеством в машиностроении;
- самостоятельно получать информацию, что способствует повышению активизации познавательной способности студентов;
- осуществлять оперативный контроль за ходом усвоения знаний, формирования умений и навыков.

Отметим, что разработанное содержание специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» для подготовки студентов профессионально-педагогического вуза на основе структурно-функционального и деятельностного подходов являлось объектом проверки в нашем исследовании. Разработанная программа дисциплины и научно-методический комплекс были апробированы в ходе формирующего этапа опытно-поисковой работы.

Целью исследования явилась проверка эффективности предложенного научно-методического обеспечения специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» для подготовки педагогов профессионального обучения в профессионально-педагогическом вузе.

В процессе организации и проведения исследовательской работы были решены следующие задачи:

- апробирована методика проектирования содержания специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» для подготовки педагогов профессионального обучения в вузе;
- разработан комплекс научно-методического обеспечения, включающий рабочую программу дисциплины, методические рекомендации по изучению курса, методические указания по выполнению лабораторно-практических работ, комплексные индивидуальные задания по выполнению контрольных и курсовых работ, учебные, дидактические и справочные материалы (сборник прикладных задач, комплект структурно-логических схем, сборник тестов, краткий энциклопедический словарь педагога профессионального обучения, каталог стандартов);
- осуществлены математическая и статистическая обработка данных, полученных в ходе исследования, их педагогический анализ и интерпретация.

В процессе проведения опытно-поисковой работы на констатирующем и формирующем этапах, происходил отбор экспериментальных групп. Он осуществлялся в течение всего периода опытно-поисковой работы с 2002 по 2005 г. Всего опытно-поисковой работой было охвачено 112 студентов дневной формы обучения.

Исследование проводилось по двум моделям. Первая модель обучения включала в себя традиционное обеспечение специальной отраслевой дисциплины. Основным результатом исследования являлось овладение профессиональными знаниями и умениями в области обеспечения единства измерений. Студенты полностью прослушивали лекционную часть курса «Прикладная метрология», выполняли практические работы и проводили лабораторные эксперименты, сдавали экзамен, при необходимости они получали консультационную помощь преподавателя. Контрольную группу составили студенты в количестве 28 чел.

Вторая модель представляла собой целостную методику внедрения нового научно-методического обеспечения курса, включающего в себя: лекционный курс с использованием комплекта структурно-логических схем; краткий энциклопедический словарь терминов и определений; практические работы, содержащие систему разноуровневых задач (типовых, творческих и др.); комплексные индивидуальные задания с элементами исследования и проектирования; задание на курсовое проектирование по теме «Деятельность метрологической службы на предприятии» с интегративными элементами, которое может быть использовано в качестве элемента задания на дипломное проектирование; рейтинговую технологию контроля оценки знаний и умений студентов.

Важным условием получения комплексных объективных данных в ходе исследования является использование максимально возможного количества экспериментальных контрольных точек, что позволяет дать наиболее точные оценки основных характеристик качества обучения. В ходе исследования определялись статистические параметры процесса обучения: средний балл, дисперсия, коэффициент вариации. Сравнительный анализ статистических характеристик позволил сделать ряд выводов. Они основаны на следующих значениях параметров: если средний балл  $\bar{X}$  значительно меньше 3,3, то уровень усвоения материала низкий; если  $\bar{X}$  выше 3,3, но ниже 4, то уровень усвоения средний; при значении  $\bar{X}$  больше 4, уровень усвоения высокий. Результаты считаются достоверными, если коэффициент вариации  $v_x$  меньше 33 %.

В качестве контрольной (КГ) была выбрана группа, обучение которой велось в 2002/03 учебном году по первой модели. В экспериментальных группах (ЭГ<sub>1</sub>, ЭГ<sub>2</sub>, ЭГ<sub>3</sub>) обучение велось по второй модели на основе структурно-функционального и деятельностного построения содержания специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» (табл. 2).

Таблица 2

Результаты контрольного среза

Учебный год	Группа	Кол-во, чел	Уровень усвоения						$\bar{X}$	$S_x$
			низкий		средний		высокий			
			Кол-во, чел	%	Кол-во, чел	%	Кол-во, чел	%		
2002/03	КГ	28	13	46,5	5	17,8	10	35,7	3,89	0,89
2002/03	ЭГ <sub>1</sub>	25	8	32,0	11	44,0	6	24,0	3,92	0,74
2003/04	ЭГ <sub>2</sub>	31	7	22,6	13	41,9	11	35,5	4,13	0,75
2004/05	ЭГ <sub>3</sub>	28	5	17,9	10	35,7	13	46,4	4,29	0,75

На рис. 4 отражена динамика роста уровня усвоения профессиональных знаний студентами экспериментальных групп.



Рис. 4. Динамика роста уровня усвоения профессиональных знаний студентами экспериментальных групп

В исследовании были определены независимые переменные (проектируемое содержание) и зависимые переменные.

Второй этап исследования позволил произвести корректировку содержания специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология» по результатам усвоения профессиональных знаний обучаемыми.

Данные об успеваемости студентов экспериментальной группы в течение года проведения исследования вносились в журнал результатов усвоения учебного материала, в котором выставлялась сумма баллов по каждому виду диагностики, и подсчитывался средний балл. Данные обсчета сводились в таблицы.

Анализ результатов показал, что у студентов возникают затруднения на этапе текущего контроля после изучения раздела дисциплины «Теоретические основы метрологии», а также на этапе контроля посредством дидактического теста для проверки остаточных знаний студентов после завершения изучения всего учебного курса. Для того чтобы процесс обучения стал стабильным, необходимо было откорректировать содержание программы предмета. Содержание предмета было откорректировано, и повторное исследование показало, что результаты стали стабильными и резких отклонений в значениях среднеквадратичного отклонения и коэффициента вариации не наблюдалось. Это свидетельствует о правильности построения содержания специальной отраслевой дисциплины «Прикладная метрология».

Эффективность разработанного нами научно-методического обеспечения подтверждают также результаты заключительного контроля знаний студентов, проведенного на завершающем этапе изучения дисциплины в форме тестирования.

Спроектированная методика обучения специальной отраслевой дисциплине «Прикладная метрология» для подготовки педагогов профессионального обучения является эффективным способом повышения уровня усвоения студентами содержания специальных отраслевых дисциплин и формирования их профессиональной деятельности, так как она разработана на основе моделирования в учебном процессе будущей профессиональной деятельности через моделирование

целей, содержания, форм, методов, средств обучения и оптимальное сочетание форм презентации учебного материала в зависимости от дидактических целей.

В **заключении** диссертации сформулированы основные результаты и выводы исследования:

1. Создание научно-методического обеспечения по специальным отраслевым дисциплинам для подготовки педагогов профессионального обучения является важной и актуальной проблемой теории и методики обучения и воспитания по общетеоретическим дисциплинам.

2. Уточнена сущность научно-методического обеспечения, под которым мы понимаем разработку ее структуры и содержания, планирование и создание оптимального комплекса учебно-методической документации, дидактических средств и методов обучения, необходимых для качественного обучения студентов в рамках содержания, определяемого ГОСом, соответствующей образовательной программой и современными достижениями науки и техники.

3. Выделены особенности специальной отраслевой подготовки студентов профессионально-педагогического вуза, в основу которой положены принципы интеграции, систематизации, политехнизма и др.

4. Сформулированы требования к отбору содержания специальной отраслевой подготовки на примере дисциплины «Прикладная метрология» для студентов специализации «Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении» с учетом особенностей профессионально-педагогического образования.

5. Разработано научно-методическое обеспечение курса «Прикладная метрология», включающее:

– рабочую программу и методические рекомендации по изучению курса. При проектировании содержания дисциплины на макроуровне выделены три блока содержания учебного материала, включающие в себя двадцать тем курса, логически взаимосвязанных между собой. Такое структурирование позволяет учитывать логические связи дисциплины и дает студентам возможность эффективно воспринимать и усваивать объем материала без дублирования соответствующей информации в других дисциплинах блока специализации учебного плана;

– краткий энциклопедический словарь педагога профессионального обучения, предназначенный для формирования у студентов терминологического единства при изучении дисциплин блока специализации учебного плана;

– методические указания по выполнению лабораторно-практических работ, комплексные индивидуальные задания по выполнению контрольных и курсовых работ и сборник прикладных задач. Данные разработки направлены на конкретизацию и усвоение способов действия педагогов профессионального обучения;

– дидактические материалы (комплект структурно-логических схем, каталог стандартов, сборник тезисов), позволяющие эффективно построить процесс познания и организацию мыслительной деятельности студентов;

– рейтинговую технологию контроля оценки знаний студентов, посредством которой осуществляется оперативный контроль за ходом усвоения знаний, формирования умений и навыков, а также происходит активизация учебно-познавательной деятельности студентов.

6. Опытно-поисковая работа позволила сделать вывод о том, что применение разработанного научно-методического обеспечения дисциплины «Прикладная метрология» как одной из важных специальных отраслевых дисциплин

лин, повышает качество обучения студентов, способствует более успешному усвоению содержания специальных отраслевых дисциплин. Это подтверждает гипотезу и цель исследования.

Перспективным и стратегическим направлениями дальнейших научных исследований, на наш взгляд, могут стать разработка модели и алгоритма мониторинга формирования профессиональной компетентности педагогов профессионального обучения в сфере сертификации, метрологии и управления качеством в машиностроении.

Соискатель имеет 41 опубликованную работу, в том числе 18 публикаций по теме диссертации:

#### ***Учебное пособие***

1. Сертификация, метрология и управление качеством: Крат. энцикл. слов. педагога проф. обучения / Б.Н. Гузанов, И.В. Осипова, М.А. Черепанов и др., Под ред. проф. Б.Н. Гузанова. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – 176 с. (авт. 1,5 п.л.)

#### ***Статьи, материалы конференций, тезисы докладов***

2. Черепанов М.А., Гузанов Б.Н. Особенности подготовки педагогов профессионального обучения по специализации «Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении» // Проблемы преподавания качества, стандартизации, метрологии и сертификации в учебных заведениях: Материалы Межрегион. науч.-практ. конф. – Пенза: Изд-во Пензен. дом знаний, 2002. – С. 51 – 53. (авт. 0,1 п.л.)

3. Черепанов М.А., Осипова И.В. Реализация принципа интеграции при подготовке педагога профессионального обучения // Вестн. УМО по ППО. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. – Вып. 1 (32). – С. 18 – 24. (авт. 0,2 п.л.)

4. Черепанов М.А., Осипова И.В. Интеграция как методологическое требование при подготовке педагогов профессионального обучения // Образование и наука: Изв. Урал. отд-ния РАО. – 2003. – № 4 (22). – С. 55 – 61. (авт. 0,2 п.л.)

5. Черепанов М.А., Тарасюк О.В. Деятельностный подход как основа формирования профессионально-педагогических умений у педагогов профессионального обучения // Вестн. УМО по ППО. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2004. – Вып. 1 (35). – С. 51 – 62. (авт. 0,25 п.л.)

6. Черепанов М.А. Применение интерактивных технологий в обучении // Вестн. УМО по ППО. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – Вып. 1 (37). – С. 68 – 71.

7. Черепанов М.А., Барабанищикова С.А. Непрерывное курсовое проектирование как интегрирующий фактор подготовки специалистов // Инновационные технологии в педагогике и на производстве: Тез. докл. X межрегион. науч.-практ. конф. мол. ученых и специалистов, Екатеринбург, 27 – 29 апр. 2004 г. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2004. – С. 135 – 136. (авт. 0,05 п.л.)

#### ***Рабочие программы, учебно-методические разработки и указания***

8. Примерная программа дисциплины «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» для подготовки по специальности 030500.08 – Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование) / Сост. Б.Н. Гузанов, Т.Б. Соколова, С.М. Чуйко, М.А. Черепанов. – М., 2001. – 12 с. (в соавт., авт. 0,25 п.л.)

9. Рабочая программа по дисциплине «Метрология» для студентов всех форм обучения/ Сост. *Т.Б. Соколова, М.А. Черепанов.* – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2000. – 12 с. (в соавт., авт. 0,38 п.л.).

10. Методические указания и задания к выполнению контрольной работы по курсу «Метрология» для студентов заочной формы обучения специализации 030540 – Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении / Сост. *Б.Н. Гузанов, Т.Б. Соколова М.А. Черепанов.* – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2000. – 72 с. (в соавт., авт. 1,9 п.л.)

11. Рабочая программа дисциплины «Прикладная метрология» (ГОС–2000) / Сост. *Т.Б. Соколова, М.А. Черепанов.* – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2002. – 11 с. (в соавт., авт. 0,19 п.л.).

12. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Прикладная метрология» (ГОС – 2000) / Сост. *М.А. Черепанов.* – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2002. – 16 с.

13. Методические указания и задания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Прикладная метрология» (ГОС – 2000) / Сост. *Б.Н. Гузанов, Т.Б. Соколова, М.А. Черепанов.* – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2002. – 24 с. (в соавт., авт. 0,5 п.л.)

14. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Прикладная метрология» (ГОС – 2000) / Сост. *М.А. Черепанов.* – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2002. – 32 с.

15. Дидактический тест для проведения контрольного опроса студентов по дисциплине «Прикладная метрология» цикла дисциплин специализации ГОС специальности 030500.08 – Профессиональное обучение (машиностроение и технологическое оборудование) специализации 030502.08 – Сертификация, метрология и управление качеством в машиностроении / Сост. *М.А. Черепанов.* – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2004. – 13 с.

16. Комплексное задание для проведения контрольных опросов студентов 5-го курса очной формы обучения по циклу специальных дисциплин ГОС специальности 030500 – Профессиональное обучение специализации 030502.08 / Сост. *Б.Н. Гузанов, И.В. Осипова, М.А. Черепанов и др.* – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2001. – 24 с. (в соавт., авт. 0,15 п.л.).

17. Рабочая программа второй квалификационной практики (ГОС – 2000) / Сост. *И.В. Осипова, С.В. Шеина, М.А. Черепанов.* – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2002. – 14 с. (в соавт., авт. 0,25 п.л.).

18. Рабочая программа преддипломной практики (ГОС – 2000) / Сост. *Б.Н. Гузанов, О.В. Тарасюк, М.А. Черепанов.* – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2002. – 12 с. (в соавт., авт. 0,25 п.л.).

---

Подписано в печать 16.11.05. Формат 60x84/16. Бумага для множ. аппаратов. Печать плоская. Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,75. Тираж 100 экз. Заказ № 305  
Российский государственный профессионально-педагогический университет.  
620012, Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

---

Ризограф РГПШУ. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.