

На правах рукописи

БАШИРОВА Елена Владимировна

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА**

13.00.08 – теория и методика профессионального образования

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Екатеринбург 2011

Работа выполнена на кафедре педагогики
Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ

Научный руководитель
доктор педагогических наук, профессор
Земцова Валентина Ивановна

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор
Гузанов Борис Николаевич

доктор педагогических наук, профессор
Ларионова Галина Александровна

Ведущая организация
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Защита состоится 23 декабря 2011 г. в 10.00 на заседании диссертационного совета Д 212.284.01 при ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» по адресу: 620012, Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

С диссертацией можно ознакомиться в диссертационном зале научной библиотеки ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет».

Текст автореферата размещен на сайте университета www.rsvpu.ru

Автореферат разослан «22» ноября 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор педагогических наук,
профессор



Ф.Т. Хаматнуров

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Сложнейшие проблемы модернизации национальной экономики и создания условий для продвижения отечественной продукции не только на внутренний, но и внешний рынок настоятельно требуют повышения качества продукции промышленного производства. В связи с этим основными инструментами достижения высокого качества выступают стандартизация и метрологическое обеспечение производства. Стандартизация создает организационно-техническую основу изготовления высококачественной продукции, основывается на достижениях науки, техники и практическом производственном опыте, определяет экономически оптимальные решения многих народнохозяйственных, отраслевых и внутрипроизводственных задач. Инновационное развитие современного производства невозможно без достоверных данных о характеристиках изделий, а получение таких характеристик, в свою очередь, не может быть достигнуто без обеспечения единства и требуемой точности измерений. Метрологическая деятельность неразрывно связана с деятельностью в области стандартизации в силу того, что любой процесс постановки продукции на производство, в том числе и процесс измерений, выполняется в соответствии с требованиями и правилами, регламентируемыми нормативными документами.

Мероприятия Федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» на 2007–2011 годы, подпрограммы «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» на 2011–2016 годы, предусматривают создание инновационных общемашиностроительных технологий, ожидаемыми результатами которых являются реконструкция и техническое перевооружение предприятий, разработка комплекса мероприятий по внедрению документов новых стандартов, порядка и механизмов включения нормативной базы в практическую деятельность, производство конкурентоспособного измерительного и диагностического оборудования.

Анализ федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования показывает, что в результате освоения основной образовательной программы выпускник должен обладать общекультурными и профессиональными компетенциями. В составе профессиональных компетенций будущих инженеров одно из ведущих мест занимают профессиональные компетенции в области стандартизации и метрологического обеспечения производства, которые представляют собой следующие способности: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; разрабатывать документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции; выполнять работы по стандартизации; участвовать в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции; выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий.

Учитывая важность перечисленных профессиональных компетенций в обеспечении качества промышленной продукции, целесообразно их объединить

и условно назвать нормативно-метрологической компетенцией (НМК). Выделение в профессиональной подготовке студентов данной интегративной компетенции позволит качественно исследовать ее роль в инженерной деятельности по стандартизации, нормированию точности и метрологическому обеспечению производства, охарактеризовать ее структуру, содержание, функции и специфику, а также разработать педагогические меры повышения уровня ее сформированности у будущих инженеров, что определяет актуальность исследования на *социально-педагогическом уровне*.

В научных исследованиях проблемы инженерного образования всесторонне рассмотрены в работах Л.К. Бобиковой, В.Н. Бобрикова, В.М. Жураковского, В.М. Приходько, Ю.Г. Татура. Различным аспектам сущности, структуры и формирования компетенции и компетентности уделяется внимание в работах В.И. Байденко, И.Д. Белоновской, В.А. Болотова, Э.Ф. Зеера, В.В. Кузнецова, В.В. Серикова, В.А. Сластенина, В.Д. Шадрикова. Содержательная основа формирования знаний и умений в области стандартизации, метрологии, взаимозаменяемости, нормирования точности представлена в учебниках и учебных пособиях А.В. Архипова, В.В. Колтунова, И.А. Кузнецова, Б.И. Лактионова, М.В. Латышева, Н.Н. Маркова, В.А. Нефедова, А.Д. Никифорова, Я.М. Радкевича, А.Г. Сергеева, А.Г. Схиртладзе. Отмечая важность данных исследований, следует констатировать, что они *не предлагают теоретического обоснования формирования нормативно-метрологической компетенции будущих инженеров*. Полагаем, что теоретическое осмысление содержания, функций и уровней сформированности нормативно-метрологической компетенции, теоретическое обоснование методической системы ее формирования, адекватной современным тенденциям развития техники и технологии, определяют актуальность работы на *научно-теоретическом уровне*.

Определение содержания компонентов методической системы формирования НМК будущих инженеров, обучающихся по ГОС ВПО направления подготовки дипломированного специалиста и ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавра-инженера, позволит обучать студентов решению учебно-профессиональных задач в области стандартизации и метрологического обеспечения производственного процесса, развивать необходимые личностные качества, мотивировать к самостоятельности и ответственности, что обеспечивает актуальность исследования на *научно-методическом уровне*.

Проведение исследования потребовало определения **основного понятия**.

Нормативно-метрологическая компетенция – совокупность взаимосвязанных знаний, умений, навыков, личностных качеств, обеспечивающих способность будущего инженера к продуктивному выполнению обобщенных профессиональных действий в области стандартизации и метрологического обеспечения производственного процесса.

Проблема настоящего исследования обусловлена следующими **противоречиями**:

- между возросшими потребностями потенциальных работодателей в инженерах, способных оптимально устанавливать нормы, требования к геометрическим параметрам и эксплуатационным характеристикам продукции, обеспечи-

вать процесс измерений и контроля показателей качества выпускаемой промышленной продукции, и сложившейся системой профессиональной подготовки инженеров, не обеспечивающей необходимый для производства уровень сформированности нормативно-метрологической компетенции у выпускников вузов;

- между квалификационными требованиями в области стандартизации и метрологического обеспечения производственного процесса, предъявляемыми к будущему инженеру, и отсутствием в педагогической науке исследований по определению сущности нормативно-метрологической компетенции, ее структуры, содержания, критериев и уровней сформированности, а также выбору научных подходов для конструирования эффективных методических систем ее формирования;

- между потребностью практического решения проблемы формирования НМК будущего инженера и отсутствием научно обоснованной методической системы ее формирования.

На основе анализа актуальности, выявленных противоречий сформулирована **проблема исследования**: каким образом повысить уровень сформированности нормативно-метрологической компетенции будущего инженера?

Актуальность проблемы, поиск путей решения указанных противоречий определили **тему диссертационного исследования**: «Формирование профессиональных компетенций в области стандартизации и метрологического обеспечения производства будущего инженера».

В диссертационном исследовании введено **ограничение**: процесс формирования нормативно-метрологической компетенции будущих инженеров рассмотрен на примере ее формирования у студентов направления подготовки дипломированного специалиста 657800 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств специальности 151001 Технология машиностроения.

Цель исследования – выявить структуру и содержание профессиональной нормативно-метрологической компетенции будущего инженера, создать и апробировать методическую систему ее формирования в ходе опытно-поисковой работы.

Объект исследования – профессиональные компетенции студентов вуза.

Предмет исследования – формирование профессиональной нормативно-метрологической компетенции будущих инженеров.

В качестве **гипотезы исследования** выдвинуты следующие предположения:

1. В составе профессиональных компетенций будущего инженера необходимо выделить самостоятельную нормативно-метрологическую компетенцию, выполняющую регламентирующую и контролируемую функции в обеспечении качества промышленной продукции.

2. Анализ требований государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования второго и третьего поколений позволит определить содержание мотивационно-ценностного, когнитивного, операциональ-

но-деятельностного компонентов НМК будущего инженера, выявить уровни и сформулировать критерии оценки уровней сформированности данной компетенции.

3. Реализация методической системы формирования НМК обеспечит непрерывный образовательный процесс формирования НМК при освоении студентами различных дисциплин учебного плана, а не только при изучении общепрофессиональной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», как это принято в традиционном обучении.

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

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

2. Раскрыть понятие, структуру и содержание нормативно-метрологической компетенции.

3. Выявить и обосновать показатели, уровни, критерии оценки уровней сформированности нормативно-метрологической компетенции будущего инженера.

4. Теоретически обосновать, раскрыть структуру и описать содержание методической системы формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера.

5. В ходе опытно-поисковой работы проверить результативность сконструированной методической системы формирования НМК.

Теоретическую и методологическую основу исследования составили:

- теории деятельностного подхода в обучении (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.);

- системный подход в педагогике (Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, Н.В. Кузьмина, Э.Г. Юдин и др.);

- основные положения компетентностного подхода как принципа современного профессионального образования (А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, А.В. Хуторской и др.);

- концептуальные идеи профессиональной педагогики (С.Я. Батышев, А.С. Белкин, П.Ф. Кубрушко, А.М. Новиков, Г.М. Романцев, Е.В. Ткаченко, Н.Е. Эрганова и др.);

- исследования в области профессиональной компетенции и компетентности (В.И. Байденко, И. Д. Белоновская, Э.Ф. Зеер, Л.В. Львов, Н.Н. Тулькибаева, Ю.Г. Татур, Г.П. Щедровицкий и др.);

- практические аспекты профессиональной подготовки студентов (С.И. Архангельский, Б.Н. Гузанов, В.И. Загвязинский, В.И. Земцова, П.И. Пидкасистый, В.А. Федоров и др.).

Нормативно-правовую базу исследования составили: Федеральные законы «Об образовании»; «О высшем и послевузовском профессиональном образовании»; «О техническом регулировании»; «Об обеспечении единства измерений»; Федеральная целевая программа развития образования на 2011–2015 годы; ГОС ВПО направления подготовки дипломированного специалиста 657800 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; ФГОС

ВПО по направлению подготовки 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Для достижения цели исследования и проверки гипотезы использовались следующие **методы исследования**: теоретический анализ законодательных документов, нормативной, философской, психолого-педагогической, дидактической и методической литературы по проблеме исследования; анализ учебных планов; диагностический инструментарий (наблюдение, беседа, интервьюирование, анкетирование, тестирование); моделирование; статистическая обработка результатов опытно-поисковой работы.

База исследования. Опытнo-поисковая работа проводилась на механико-технологическом факультете Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, в филиале ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет путей сообщения» в г. Орске, а также на базе ОАО «Машиностроительный концерн ОРМЕТО-ЮУМЗ».

Этапы исследования. Педагогическое исследование проводилось в четыре этапа с 2001 по 2011 г.

Первый этап – теоретико-поисковый (2001 – 2003). На данном этапе изучались документы, философская, психолого-педагогическая, методическая литература, диссертационные исследования; выяснялась степень изученности проблемы; формулировались понятийный аппарат, рабочая гипотеза и задачи исследования. Использовались следующие методы исследования: теоретический анализ педагогической, психологической и специальной литературы, нормативных документов и государственных образовательных стандартов, материалов диссертационных исследований и учебных планов; наблюдение; анкетирование; интервьюирование.

Второй этап – констатирующий (2003 – 2006). На этом этапе определялись структура и содержание нормативно-метрологической компетенции будущего инженера; осуществлялись обоснование и конструирование методической системы формирования НМК будущего инженера; анализировались результаты субъективной и объективной оценки уровня сформированности НМК студентов. Использовались следующие методы исследования: анализ, моделирование, наблюдение, анкетирование, тестирование.

Третий этап – формирующий (2006 – 2010). На этом этапе апробировалась методическая система формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера; проводился формирующий цикл опытно-поисковой работы; оценивалась результативность методической системы. Использовались следующие методы исследования: анализ, наблюдение, тестирование, интервьюирование, статистическая обработка полученных результатов.

Четвертый этап – итоговый (2010 – 2011). На данном этапе проводился сравнительный анализ результатов опытно-поисковой работы, оформлялся текст диссертационного исследования, уточнялись выводы. Использовались следующие методы исследования: обобщение, систематизация.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Выявлена и описана профессиональная нормативно-метрологическая компетенция будущего инженера, которая является приоритетной в плане осу-

ществления его профессиональной деятельности в области стандартизации и метрологического обеспечения производственного процесса.

2. Осуществлено структурирование нормативно-метрологической компетенции будущего инженера, включающей мотивационно-ценностный, когнитивный, операционально-деятельностный компоненты; выявлены показатели, уровни и критерии оценки уровней сформированности данной компетенции.

3. Теоретически обоснована и разработана методическая система формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера, включающая целевой, содержательный, процессуальный, контрольно-оценочный и результативный компоненты и призванная обеспечить переход студентов на качественно более высокий уровень сформированности данной компетенции.

Теоретическая значимость исследования состоит в следующем:

1. Определено содержание понятия нормативно-метрологической компетенции.

2. Выявлены критериально-уровневые характеристики сформированности компонентов нормативно-метрологической компетенции будущего инженера.

3. Предложены классификация и типология учебно-профессиональных задач по формированию нормативно-метрологической компетенции студентов; разработан комплекс задач, условия которых адекватны содержанию различных дисциплин учебного плана.

4. Разработаны алгоритмы действий преподавателя и студента по решению учебно-профессиональных задач и выполнению лабораторного практикума.

Практическая значимость исследования заключается в следующем:

1. На основе проведенных исследований апробирована и внедрена в образовательный процесс государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования методическая система формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера.

2. Разработано учебно-методическое обеспечение процесса формирования нормативно-метрологической компетенции, включающее:

- комплекс, который представляет собой три блока учебно-профессиональных задач по основным направлениям стандартизации, нормирования точности и метрологии и реализуется при изучении ряда дисциплин учебного плана (русский язык и культура речи, математика, физика, инженерная графика, метрология, стандартизация и сертификация, нормирование точности, основы технологии машиностроения, резание материалов);

- комплект индивидуальных заданий производственного содержания, предназначенный для организации производственной практики студентов специальности 151001 Технология машиностроения;

- учебные карты, обеспечивающие проведение лабораторного практикума по нормированию и контролю параметров геометрической точности, предназначенные для студентов специальности 151001 Технология машиностроения;

- компьютерную программу «Расчет и выбор посадок гладких элементов деталей и средств их контроля» по дисциплине «Метрология, стандартизации и сертификация», зарегистрированную в институтском фонде алгоритмов и про-

грамм (ИФАП) Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ;

- положения о корпоративных мероприятиях, проводимых вузом совместно с региональными промышленными предприятиями, реализуемыми на базе ОАО «Машиностроительный концерн ОРМЕТО-ЮУМЗ».

3. Разработано и опубликовано учебное пособие «Метрология, стандартизация и сертификация», получившее гриф Учебно-методического объединения вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения и являющееся лауреатом Всероссийского конкурса на лучшую научную книгу 2010 г.

4. Создан диагностический инструментарий для объективной и субъективной оценки уровней сформированности нормативно-метрологической компетенции будущих инженеров и разработан ряд методических указаний для студентов очной и заочной форм обучения.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Необходимость целенаправленного и непрерывного формирования профессиональной нормативно-метрологической компетенции будущего инженера обусловлена возросшими потребностями инновационной экономики России в производстве качественной промышленной продукции.

2. Профессиональная нормативно-метрологическая компетенция выполняет регламентирующую функцию, позволяющую посредством разрабатываемой инженером технической документации закреплять соответствие промышленной продукции нормам, правилам, принципам, положениям и требованиям действующих стандартов и других нормативных документов, а также контролирующую функцию, позволяющую инженеру осуществлять процесс измерения количественных показателей качества продукции с заданной точностью и анализировать выявленные отклонения.

3. Результативность формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера обеспечивает методическая система, сконструированная на основе системного, компетентностного и функционально-деятельностного подходов и состоящая из целевого, содержательного, процессуального, контрольно-оценочного и результативного компонентов. Она включает:

- комплекс учебно-профессиональных задач и методику организации их решения на практических занятиях, что обеспечивает активную учебно-профессиональную деятельность студентов по приобретению компонентов нормативно-метрологической компетенции;

- учебные карты лабораторного практикума, моделирующие реальную профессиональную деятельность инженера, связанную с метрологическим обеспечением производства, и методику организации учебно-профессиональной деятельности студентов по выполнению практикума;

- компьютерную программу по расчету и выбору рекомендуемых и предпочтительных посадок и методические рекомендации по ее применению, которые обеспечивают формирование мотивационно-ценностного компонента нормативно-метрологической компетенции;

- положение о корпоративных мероприятиях и рекомендации по реализации функций управления взаимодействием вуза с региональными промышленными предприятиями, позволяющие обеспечить запросы работодателей к качеству подготовки выпускников по вопросам стандартизации и метрологического обеспечения производства.

Научная обоснованность и достоверность результатов исследования обеспечиваются выбором соответствующих методологических и теоретических положений; использованием комплекса теоретических и эмпирических методов, адекватных цели и задачам исследования; проверкой теоретических выводов на практике; статистической значимостью полученных результатов опытно-поисковой работы, подтверждающих правомерность сделанных выводов; внедрением основных положений исследования в ряде вузов.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные теоретические положения работы были изложены в докладах и выступлениях на международных, всероссийских, межрегиональных и внутривузовских научно-практических и научно-методических конференциях (Москва, 2009; Пенза, 2004, 2005, 2010; Оренбург, 2002; Орск: 2001–2010). Основные результаты исследования, выводы и рекомендации, имеющие теоретическое и практическое значение, отражены в публикациях автора. Всего по теме диссертации опубликовано 20 работ, включая три статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ для публикации результатов диссертационных исследований.

Методическая система формирования НМК будущего инженера успешно прошла апробацию в учебном процессе механико-технологического факультета Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, филиала ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет путей сообщения» в г. Орске, в процессе сотрудничества с ОАО «Машиностроительный концерн ОРМЕТО-ЮУМЗ».

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений. Текст иллюстрируют 14 таблиц и 15 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Во **введении** обосновывается актуальность исследуемой темы, степень ее научной разработанности, определяются объект, предмет, цель, гипотеза и задачи исследования, характеризуются теоретические и методологические основы, методы и этапы исследования; раскрываются научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования; излагаются положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** «Теоретические аспекты формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера» представлен анализ теоретических предпосылок формирования нормативно-метрологической компетенции будущих инженеров; сформулировано понятие «нормативно-метрологическая компетенция», определены структура и содержание данной компетенции; дана характеристика показателей, уровней и критериев оценки уровней

сформированности предлагаемой компетенции; дано теоретическое обоснование методической системы формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера.

Итогом профессиональной инженерной деятельности является проектирование, производство и выпуск конкурентоспособной продукции заданного качества. Процессы разработки и постановки продукции на производство ведутся в соответствии с требованиями нормативной, технической и технологической документации. Специалист, работающий в любой отрасли машиностроения, в силу своих профессиональных обязанностей должен обладать определенным объемом знаний в плане обоснованного назначения требований точности к различным параметрам изделий, производств и технологических процессов. Но недостаточно только задать требования в отношении точности определенных параметров, необходимо уметь их количественно оценивать и анализировать. Получаемая измерительная информация используется в целях оценки показателей качества продукции и принятия обоснованных решений для осуществления корректирующих мероприятий. Таким образом, можно утверждать, что знания, умения, навыки и опыт работы в области стандартизации и нормирования точности параметров выпускаемых изделий, а также метрологического обеспечения производственного процесса являются чрезвычайно важными при создании продукции высокого качества.

Принятый в 2001 г. ГОС ВПО установил квалификационные характеристики, требования к уровню подготовки выпускника и общие требования к содержанию основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста 657800 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, в частности по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Интервьюирование работников машиностроительных предприятий свидетельствует о том, что данная дисциплина не обеспечивает в полной мере формирования и развития мотивации, знаний, умений и навыков выпускников вузов в области стандартизации, нормирования точности и метрологического обеспечения производства.

В 2009 г. в соответствии с европейской системой подготовки были приняты ФГОС ВПО по направлению подготовки 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, устанавливающие требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата и магистратуры в виде профессиональных компетенций в области стандартизации и метрологического обеспечения производства.

Анализ психолого-педагогической литературы и проведенное исследование позволили сделать вывод о том, что существующая профессиональная подготовка будущих инженеров по вопросам стандартизации и метрологического обеспечения производства не соответствует ожиданиям и потребностям работодателей, так как у выпускников вузов в недостаточной степени сформирована профессиональная нормативно-метрологическая компетенция.

Под компетенциями понимаются «обобщенные способы действий, обеспечивающие продуктивное выполнение профессиональной деятельности» (Э.Ф. Зеер). В диссертации нормативно-метрологическая компетенция рассмат-

ривается как совокупность взаимосвязанных знаний, умений, навыков, личностных качеств, обеспечивающих способность будущего инженера к продуктивному выполнению обобщенных профессиональных действий в области стандартизации и метрологического обеспечения производственного процесса. Структура данной компетенции включает следующие компоненты: мотивационно-ценностный, когнитивный и операционально-деятельностный.

Мотивационно-ценностный компонент отражает содержание мотивов деятельности по стандартизации, нормированию точности и метрологическому обеспечению производства, личностное отношение к нормативно-метрологической компетенции и включает профессионально значимые качества личности, необходимые для эффективного выполнения инженером профессиональной деятельности в указанных областях и позволяющие действовать ответственно и самостоятельно. К составляющим данного компонента мы относим ответственность, направленность на приобретение знаний, стремление к достижениям, рефлексию.

В состав *когнитивного компонента* нормативно-метрологической компетенции входят собственно знание, владение процедурами его получения и проведения с ним умственных операций. Данный компонент включает совокупность знаний, касающихся стандартизации и нормирования требований в отношении точности параметров, характеризующих определенные эксплуатационные свойства; показателей, устанавливающих связь с причинами проявления неточности; терминов и определений в отношении нормирования точности; видов и категорий нормативных документов; средств и методов метрологического обеспечения в машиностроении. Данная совокупность знаний дифференцируется на знания по стандартизации, знания по нормированию точности и знания по метрологическому обеспечению.

Операционально-деятельностный компонент нормативно-метрологической компетенции необходим для осуществления принципа связи теории с практикой и призван развивать способность применения полученных знаний при решении конкретных профессиональных задач. Он представлен широким спектром умений, навыков и опыта, необходимых при разработке, оформлении и экспертизе нормативно-технической документации; нормировании требований к геометрической точности элементов деталей; работе с нормативно-технической документацией, а также при осуществлении контроля как заданного уровня точности в отношении геометрических параметров, так и показателей качества готовой продукции и технологических процессов. К данному компоненту отнесены следующие общие умения: умения в области работы с документацией, умения по нормированию точности, метрологические умения, информационно-коммуникативные умения.

В диссертации предложены критерии оценки сформированности нормативно-метрологической компетенции у студентов вуза для трех уровней: высокого, среднего, низкого; приведена шкала для комплексной оценки уровня сформированности нормативно-метрологической компетенции.

Анализ состояния изучаемой проблемы в теории и практике профессионального образования позволил сделать вывод о том, что нормативно-

метрологическая компетенция не образуется у студентов стихийно и требует специально организованного педагогического воздействия. В исследовании была создана методическая система, обеспечивающая в образовательном процессе вуза формирование у студентов нормативно-метрологической компетенции. Учитывая, что формирование данной компетенции является сложным и многоаспектным процессом, полноценное изучение которого не может осуществляться с одной точки зрения, в качестве теоретического обоснования данной системы использованы системный, компетентностный и функционально-деятельностный теоретико-методологические подходы.

Системный подход позволяет добиться целостности и упорядоченности построения методической системы формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера, установить логические и системные связи ее структурных компонентов, определить содержательно-функциональную сущность не только компонентов системы, но и всего процесса в целом. Компетентностный подход в профессиональном образовании обеспечивает результативно-целевую направленность, это приоритетная ориентация на цели-векторы образования. Функционально-деятельностный подход предполагает моделирование учебно-профессиональной деятельности студентов по выполнению ими определенных производственных функций специалиста.

Методическая система формирования у будущего инженера нормативно-метрологической компетенции, содержит следующие структурные компоненты: целевой, содержательный, процессуальный, контрольно-оценочный и результативный (рисунок).

В *целевом компоненте* нашли отражение цель и совокупность задач формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера.

В *содержательный компонент* заложено предметно-смысловое наполнение процесса формирования нормативно-метрологической компетенции. Он представлен содержанием условий учебно-профессиональных задач, актуализирующих выполняемые инженером профессиональные действия по стандартизации, нормированию и контролю точности. В диссертации выделены особенности содержания дисциплин учебного плана, освоение которых обеспечит студентов теоретическими знаниями, необходимыми для формирования всех компонентов нормативно-метрологической компетенции. Эти особенности преподавателю следует учитывать при подготовке студентов к решению соответствующих учебно-профессиональных задач. Автором разработаны учебные карты, являющиеся основным средством организации лабораторного практикума. В содержании учебной карты моделируется реальная профессиональная деятельность будущего инженера в области метрологического обеспечения производства, формулируется цель лабораторной работы, выделяются основные этапы деятельности и представляется перечень действий по осуществлению каждого этапа. Необходимость автоматизации расчетов посадок и исполнительных размеров гладких и резьбовых калибров обусловила разработку автором компьютерной программы, позволяющей оптимизировать процесс нормирования точности гладких цилиндрических соединений в зависимости от различных условий эксплуатации проектируемого изделия.

ЦЕЛЕВОЙ КОМПОНЕНТ

ЦЕЛЬ - обеспечить переход будущих инженеров на качественно более высокий уровень сформированности нормативно-метрологической компетенции и освоения студентами соответствующих дескрипторов

ЗАДАЧИ:

- сформировать знания, умения, навыки, необходимые для работ в области стандартизации и метрологического обеспечения производственного процесса;
- развить личностные качества будущего инженера, доминирующие при нормировании точности и выполнении работ по метрологическому обеспечению на производстве

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

- Содержание условий учебно-профессиональных задач для формирования НМК.
- Содержание программ дисциплин учебного плана, отражающих содержание НМК.
- Содержание компьютерной программы «Расчет посадок гладких элементов деталей и средств их контроля».
- Содержание учебных карт лабораторного практикума по нормированию и контролю точности геометрических параметров.
- Содержание программы производственной практики по формированию НМК.
- Содержание положений о корпоративных мероприятиях с региональными промышленными предприятиями по проведению Международного дня стандартизации, Всемирного дня метрологии, Всемирного дня качества.

ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ: комплекс учебно-профессиональных задач, компьютерная программа, учебные карты, индивидуальные задания, тесты

МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ:

- методика организации решения студентами комплекса учебно-профессиональных задач по формированию НМК;
- методические рекомендации по применению компьютерной программы «Расчет посадок гладких элементов деталей и средств их контроля» на практических занятиях;
- методика организации учебно-профессиональной деятельности студентов по выполнению лабораторного практикума по нормированию и контролю точности геометрических параметров;
- рекомендации по реализации функций управления взаимодействием вуза с региональными промышленными предприятиями по формированию у студентов НМК

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТА

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЙ КОМПОНЕНТ

Уровни сформированности: высокий, средний, низкий
ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ СФОРМИРОВАННОСТИ НМК

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕДУРЫ: наблюдение, анкетирование, интервьюирование, тестирование, самооценка, экспертная оценка

РЕЗУЛЬТАТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ

РЕЗУЛЬТАТ: переход студентов на более высокий уровень сформированности НМК

КОРРЕКЦИЯ процесса формирования НМК

Методическая система формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера

С целью установления партнерских отношений и укрепления связей между промышленным предприятием и образовательным учреждением автором разработано содержание корпоративных мероприятий по проведению Международного дня стандартизации, Всемирного дня метрологии, Всемирного дня качества. Эти мероприятия позволяют повысить социальную значимость нормативно-метрологической компетенции; обеспечить личное взаимодействие студентов и ведущих специалистов предприятия в области стандартизации, метрологии и управления качеством; повысить интерес студентов к вопросам стандартизации, нормирования точности и метрологического обеспечения производственного процесса.

Процессуальный компонент отображает процессуальную сущность обучения, регламентирует деятельность преподавателя, студентов и их взаимодействие. Он включает в себя средства обучения и методическое сопровождение, обеспечивающие формирование всех компонентов нормативно-метрологической компетенции.

В *контрольно-оценочный компонент* методической системы входят объективная оценка преподавателя, субъективная оценка студента уровня сформированности нормативно-метрологической компетенции и диагностические процедуры с целью осуществления мониторинга.

Результативный компонент включает в себя результат функционирования методической системы, соответствующий ее цели – переходу студентов на качественно более высокий уровень сформированности нормативно-метрологической компетенции, а также возможность коррекции содержания компонентов методической системы. В диссертации доказано, что предлагаемая система обладает всеми необходимыми системными признаками: целостности, структурности, взаимозависимости системы и среды, иерархичности, наличия системообразующего фактора, множественности описания.

Во **второй главе** «Опытно-поисковая работа по формированию нормативно-метрологической компетенции будущего инженера» раскрывается содержание предлагаемого методического сопровождения формирования нормативно-метрологической компетенции, описываются логика и содержание опытно-поисковой работы, анализируются и обобщаются результаты.

В диссертации представлено описание методического сопровождения формирования нормативно-метрологической компетенции, позволяющее осуществлять целенаправленное воздействие преподавателя на качества личности студентов с целью развития мотивационно-ценностного, когнитивного и операционально-деятельностного компонентов данной компетенции.

Первая составляющая методического сопровождения – методика организации решения студентами учебно-профессиональных задач по формированию нормативно-метрологической компетенции. Данная методика включает в себя: классификацию, типологию учебно-профессиональных задач и содержание комплекса таких задач; алгоритмы решения предлагаемых задач со студентами, имеющими различный уровень сформированности нормативно-метрологической компетенции; описание применяемых на практических занятиях активных методов обучения. Опираясь на исследования Л.М. Фридмана, идентифицируем

учебно-профессиональную задачу по формированию нормативно-метрологической компетенции у студентов как единство предметной области задачи (в соответствии со спецификой производства, например машиностроительного), оператора задачи (совокупность действий по выполнению требования задачи) и требования задачи (по нормированию и контролю точности геометрических параметров конкретного производственного изделия). С целью определения возможностей применения в образовательном процессе учебно-профессиональных задач по формированию нормативно-метрологической компетенции была произведена их классификация и выстроена типология по различным основаниям. Так, по характеру функций задачи выделяют когнитивные, диагностические, прогностические, интегративные; по способу задания условия – знаково-контекстные, графические, компьютерные; по способу решения – количественные и качественные; по характеру деятельности студента – репродуктивные, продуктивные, творческие; по коллективности решения – индивидуальные и групповые. Предлагаемая типология позволяет конструировать условия учебно-профессиональных задач для любой учебной дисциплины с учетом специфики соответствующей науки и ее понятийного аппарата.

Комплекс учебно-профессиональных задач представляет собой совокупность задач, направленных на освоение студентом профессиональных действий, выполняемых инженером по стандартизации и метрологическому обеспечению производства. Логика комплекса предусматривает отбор учебно-профессиональных задач, решение которых создает условия для формирования у будущего инженера всех компонентов нормативно-метрологической компетенции. Комплекс учебно-профессиональных задач включает в себя три блока задач, требования которых предусматривают разработку, оформление и экспертизу нормативной документации (первый блок задач), нормирование точности геометрических параметров изделий (второй блок задач), метрологическое обеспечение производства (третий блок задач). Разработанные автором учебно-профессиональные задачи используются при изучении различных дисциплин учебного плана: задачи по разработке нормативной документации – при изучении дисциплин «Русский язык и культура речи», «Метрология, стандартизация и сертификация»; задачи по нормированию точности геометрических параметров изделий – при изучении дисциплин «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Машиностроительное черчение», «Нормирование точности», «Резание материалов»; задачи по метрологическому обеспечению производства – при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы технологии машиностроения».

Применение в учебном процессе современных компьютерных технологий позволяет учитывать индивидуальные особенности и актуальный уровень сформированности нормативно-метрологической компетенции у студента. Методические рекомендации по применению компьютерной программы «Расчет посадок гладких элементов деталей и средств их контроля» являются *второй составляющей* методического сопровождения. Содержание деятельности студентов при работе с программой включает анализ данных расчета, самостоятельное принятие решения о том, какие изменения величин входных параметров целесо-

образно внести , чтобы добиться оптимального результата с точки зрения себестоимости и качества проектируемого соединения. Преподаватель наблюдает за процессом расчета, корректирует учебную деятельность студента, помогает принять верное решение. При этом студентом активно приобретаются навыки расчета посадок, умения правильного толкования требований в отношении точности и опыта использования современных информационных технологий; актуализируется формирование профессионально значимых составляющих мотивационно-ценностного компонента нормативно-метрологической компетенции, таких как ответственность, стремление к достижению цели, рефлексия.

Методика организации учебно-профессиональной деятельности студентов по выполнению лабораторного практикума по нормированию и контролю точности геометрических параметров является *третьей составляющей* методического сопровождения. Предлагаемая методика содержит описание этапов проведения лабораторного практикума, средства организации лабораторных работ практикума в виде учебных карт и перечень действий преподавателя и студента по реализации каждого этапа. Учебная карта в процессе обучения выполняет несколько функций: фиксирует полное содержание деятельности по выполнению каждого конкретного задания; мотивирует и практическую, и умственную познавательную деятельность студента за счет структуры, содержания и способа подачи материала. Овладевая практической деятельностью, студенты одновременно овладевают познавательной деятельностью, которая формируется не стихийно, а направляется содержанием учебной карты.

Автором дается характеристика взаимодействия образовательного учреждения с промышленным предприятием, осуществляемого с целью развития профессионально-мотивационной сферы студента и его адаптации к деятельности по стандартизации, нормированию и контролю точности в условиях реального производства. Рекомендации по реализации функций управления взаимодействием вуза с региональными промышленными предприятиями по формированию у студентов нормативно-метрологической компетенции являются *четвертой составляющей* методического сопровождения. Функциями управления взаимодействием вуза с региональными промышленными предприятиями являются целеполагание, ранжирование и адресация задач, реализация, обобщение и анализ, коррекция. В рамках данного взаимодействия разработано и реализовано корпоративное мероприятие «Международный день стандартизации», разработаны методические указания «Производственная практика по развитию компетентности в нормативно-метрологической деятельности инженера-механика».

Целью корпоративных мероприятий является укрепление связей между потенциальным работодателем и образовательным учреждением: установление партнерских отношений, ознакомление студентов с особенностями деятельности инженера в области стандартизации, нормирования точности и метрологического обеспечения производства в рамках конкретного предприятия региона, знакомство с корпоративной культурой предприятия. Проведение таких мероприятий позволяет студентам получить более полное представление о будущей профессиональной деятельности в целом и о деятельности, связанной с процес-

сами стандартизации и метрологического обеспечения производственного процесса, в частности; проявить инициативу при подготовке докладов и привлечь к себе внимание работодателя.

В данной главе проиллюстрирована целесообразность выделения следующих пяти организационных этапов производственной практики с целью формирования нормативно-метрологической компетенции: ознакомительного, познавательного, конструкторско-деятельностного, технолого-деятельностного, заключительного. Руководитель практики от образовательного учреждения на каждом из выделенных этапов осуществляет консультации; используя метод наблюдений, координирует процесс формирования мотивационно-ценностного, когнитивного и операционально-деятельностного компонентов нормативно-метрологической компетенции. С целью более глубокого изучения производства, специфики отдельных подразделений предприятия, перспектив научно-технического развития отрасли для студентов организуются экскурсии, назначение которых состоит в оказании студентам помощи в изучении вопросов, составляющих содержание деятельности инженера по нормированию точности и метрологическому обеспечению производственного процесса. В диссертации автором предлагается примерный перечень производственных объектов для проведения экскурсий и планы проведения экскурсий в основные цеха машиностроительного предприятия. В процессе прохождения производственной практики студенты выполняют задания, рассчитанные на длительный срок. Автором исследования разработан комплект индивидуальных заданий по расчету параметров точности наиболее часто применяемых в машиностроении узлов механизмов. Задание включает тему, общий вид исследуемого механизма, условия его эксплуатации, несколько вариантов номинальных размеров сопряжений и исходных данных для расчета, перечень заданий, подлежащих разработке. Выполнение предложенного задания в рамках производственной практики ориентирует студента на деятельность по нормированию и контролю точности геометрических параметров, способствует повышению мотивации к формированию нормативно-метрологической компетенции и может быть положено в основу дальнейшего дипломного проектирования.

Результативность методической системы формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера подтверждена в ходе опытно-поисковой работы, которая проводилась в четыре этапа на базе механико-технологического факультета Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, в филиале ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет путей сообщения» в г. Орске, а также на базе ОАО «Машиностроительный концерн ОРМЕТО-ЮУМЗ».

В исследовании проверке были подвергнуты структура и содержание методической системы, а также ее результативность.

Формирующий этап опытно-поисковой работы проводился на базе учебных групп, организованных деканатом механико-технологического факультета на первом курсе по результатам вступительных экзаменов. Для организации опытно-поисковой работы были выделены экспериментальная (ЭГ) и контрольная (КГ) группы. В экспериментальной группе применялась описанная в диссертации

ции методическая система формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера. В контрольной группе обучение проводилось традиционными методами. Результаты формирующего этапа были получены при проведении пяти срезов. Первый срез проводился до обучающих процедур. Второй, третий и четвертый срезы осуществлялись соответственно на втором, третьем и четвертом курсах в процессе изучения дисциплин учебного плана. Пятый срез был произведен на пятом курсе после прохождения студентами производственной практики.

Определение уровня сформированности нормативно-метрологической компетенции проводилось по всем составляющим ее компонентам: учитывались как знания, умения и навыки студентов, так и их профессионально важные личностные качества. Личностные характеристики студентов измерялись с помощью разработанной автором анкеты и следующих тестов: «Потребность в достижении» (Ю.М. Орлов), «Стремление к достижению цели» (М. Кубышкина), «Направленность на приобретение знаний» (Е.П. Ильин, Н.А. Курдюкова), «Направленность на вид инженерной деятельности» (О.Б. Годлинник), «Оценка уровня развития технического мышления» (Дж. Беннет) и др.

Знания и умения в нормировании точности и выполнении работ по стандартизации и метрологическому обеспечению оценивались методом вариационных рядов по коэффициенту сформированности нормативно-метрологической компетенции K_n :

$$K_n = \frac{\sum n_i}{n} ,$$

где n_i – количество признаков, усвоенных i -м студентом;

n – максимальное число признаков, подлежащих усвоению.

Данный коэффициент определялся при решении студентами комплекса учебно-профессиональных задач. Сравнительный анализ результатов контрольной и экспериментальной групп показал, что в условиях реализации методической системы формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера наблюдается положительная динамика коэффициента сформированности данной компетенции (табл. 1).

Таблица 1

Значения коэффициента сформированности
нормативно-метрологической компетенции у студентов
на формирующем этапе опытно-поисковой работы

Группа	Срез				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Экспериментальная	0,43	0,49	0,75	0,81	0,85
Контрольная	0,44	0,47	0,66	0,70	0,71

Распределение студентов по уровням сформированности нормативно-метрологической компетенции отражено в табл. 2.

Таблица 2

Уровень сформированности
нормативно-метрологической компетенции у студентов ЭГ и КГ, %

Номер среза, динамика изменения	Уровень					
	Низкий		Средний		Высокий	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
1	72	76	28	24	0	0
2	68	70	32	30	0	0
3	54	37	43	50	3	13
4	47	26	47	54	6	20
5	38	10	50	60	12	30
Динамика изменения	-34	-66	+22	+36	+12	+30

Как видно из табл.2, в экспериментальной группе в результате внедрения методической системы формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера в практику вуза произошли изменения в распределении респондентов по уровням: за весь период обучения процент студентов, находящихся на высоком уровне, увеличился на 30 % в экспериментальной группе и на 12 % в контрольной группе. В то же время число студентов, находящихся на низком уровне в экспериментальной группе, уменьшилось на 66 %, а в контрольной группе – на 34 %. Таким образом, в экспериментальной группе количество студентов, имеющих высокий уровень сформированности нормативно-метрологической компетенции, возросло в большей степени по сравнению с контрольной группой.

Результаты опытно-поисковой работы обрабатывались на основе пооперационного и поэлементного методов анализа, разработанных А.В. Усовой. Показателем результативности предложенной методической системы является величина коэффициента эффективности $K_{эф}$, который определялся как отношение коэффициентов сформированности нормативно-метрологической компетенции после и до опытно-поисковой работы:

$$K_{эф} = \frac{K_{после}}{K_{до}},$$

где $K_{после}$, $K_{до}$ – коэффициенты сформированности нормативно-метрологической компетенции, соответственно, после и до опытно-поисковой работы.

Как показало исследование, значение коэффициента эффективности составило 1,97, т.е. больше 1. Это говорит о том, что предлагаемая методическая система способствует формированию нормативно-метрологической компетенции будущего инженера.

С целью проверки достоверности результатов опытно-поисковой работы была выдвинута нулевая гипотеза о том, что распределение студентов по уровням сформированности нормативно-метрологической компетенции в экспериментальных группах является случайным и предлагаемая методическая система на уровень сформированности нормативно-метрологической компетенции не влияет. Альтернативная гипотеза была следующей: распределение студентов в экспериментальных группах по уровням сформированности нормативно-метрологической компетенции не является случайным, предлагаемая методическая система влияет на уровень сформированности данной компетенции.

С целью проверки нулевой гипотезы рассчитывается значение статистики критерия Пирсона (χ^2). Критическое значение χ^2 при уровне значимости 0,05 в соответствии с числом выбранных уровней, равным трем (три уровня сформированности нормативно-метрологической компетенции) и числа степеней свободы, равного двум составляет 5,991. В экспериментальной группе был получен следующий результат: наблюдаемая статистика критерия Пирсона ($\chi^2_{\text{набл}}$) составила 10,52, что значительно превышает критическое значение ($\chi^2_{\text{крит}}$). Аналогичная обработка соответствующих данных в контрольной группе показала иные результаты: $\chi^2_{\text{набл}}$ здесь равна 2,87, что значительно ниже $\chi^2_{\text{крит}}$.

Итак, вторичная статистическая обработка данных опытно-поисковой работы показала, что в экспериментальной группе $\chi^2_{\text{набл.}} > \chi^2_{\text{крит.}}$, следовательно, нулевая гипотеза неверна и должна быть принята альтернативная гипотеза: распределение студентов экспериментальной группы по уровням сформированности нормативно-метрологической компетенции не случайно, а определяется внедрением в учебный процесс сконструированной методической системы. Это позволяет сделать вывод о положительном влиянии данной системы на процесс формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера.

В заключении подведены итоги исследования и сформулированы основные выводы:

1. Исследованы профессиональные компетенции будущего инженера в области стандартизации и метрологического обеспечения производства в соответствии с ФГОС ВПО, что позволило ввести в теорию и методику профессионального образования новую интегративную профессиональную компетенцию, которая получила название «нормативно-метрологическая компетенция». Она представляет собой совокупность взаимосвязанных знаний, умений, навыков, личностных качеств, обеспечивающих способность будущего инженера к продуктивному выполнению обобщенных профессиональных действий в области стандартизации и метрологического обеспечения производственного процесса.

2. Установлено, что нормативно-метрологическая компетенция имеет сложную содержательную структуру, включающую мотивационно-ценностный, когнитивный, операционально-деятельностный компоненты, и многоуровневость проявления.

3. Разработанные в исследовании показатели, уровни и критерии их оценки, а также диагностические материалы позволяют производить оценку динамики изменения у студентов уровней сформированности нормативно-

метрологической компетенции, прогнозировать и корректировать процесс ее формирования.

4. Успешность процесса формирования нормативно-метрологической компетенции студентов повышается при внедрении в образовательный процесс методической системы, сконструированной на основе системного, компетентностного и функционально-деятельностного подходов, которая представлена следующими структурными компонентами: целевым, содержательным, процессуальным, контрольно-оценочным, результативным.

5. Зафиксированная в исследовании положительная динамика уровня сформированности нормативно-метрологической компетенции будущего инженера свидетельствует о результативности предложенных автором теоретических разработок и практики реализации в учебном процессе вуза методической системы, что подтверждает выдвинутую гипотезу.

Проведенное исследование не исчерпывает всю проблему исследования формирования нормативно-метрологической компетенции будущего инженера. Дальнейшая теоретическая и практическая разработка данной проблемы требует поиска новых условий, форм, средств и методов формирования этой компетенции на основе реализации междисциплинарных связей общепрофессиональных и специальных дисциплин и инновационных информационных технологий.

Основные положения и результаты диссертационного исследования отражены в следующих публикациях автора:

***Статья в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ
для публикации основных результатов диссертационных исследований***

1. *Баширова, Е.В.* Формирование компетентности инженера в нормативно-метрологической деятельности в процессе решения учебно-профессиональных задач / Е.В. Баширова, В. И. Земцова // Сибирский педагогический журнал. – Новосибирск, 2010. – № 9. – С. 24-32.

2. *Баширова, Е.В.* Технология формирования нормативно-метрологической компетенции у студентов технических специальностей / Е.В. Баширова // В мире научных открытий. – Красноярск, 2011. – № 5.1 (Проблемы науки и образования). – С. 381-388.

3. *Баширова, Е.В.* Нормативно-метрологическая компетенция будущего инженера / Е.В. Баширова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. – Санкт-Петербург, 2011. – № 2(124). – С. 47-50.

Монографии, учебные пособия

4. *Баширова, Е.В.* Формирование компетентности в нормативно-метрологической деятельности у студентов технических специальностей / Е.В. Баширова // Образовательно-инновационные технологии: теория и практика : монография / Е.М. Авласович [и др.] ; под общей ред. проф. О.И. Кирикова. – Воронеж : Изд-во ВГПУ, 2010. – Кн. 5. – С. 127-141.

5. *Баширова, Е.В.* Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е.В. Баширова, А.Г. Схиртладзе, А.Н. Веселовский. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2010. – 114 с.

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

6. *Баширова, Е.В.* Методическая система формирования нормативно-метрологической компетенции у студентов технических специальностей / Е.В. Баширова // Образование, наука и техника: XXI век : сборник научных статей / сост. и науч. ред. О.А. Яворук. – Вып. 9. – Ханты-Мансийск : Изд-во ЮГУ, 2011. – С. 18-23.

7. *Баширова, Е.В.* Содержание понятия «нормативная компетентность» будущего инженера / Е.В. Баширова // Единство аксиологических основ культуры, филологии и педагогики : материалы Всероссийской научно-практической конференции / отв. ред. Н.Е. Ерофеева. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2001. – С. 37-38.

8. *Баширова, Е.В.* Нормативная компетентность – основа профессиональной деятельности будущих инженеров / Е.В. Баширова // Актуальные проблемы подготовки кадров для развития экономики Оренбуржья : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург : ИПК ОГУ, 2002. – С. 33-34.

9. *Баширова, Е.В.* Структура и содержание нормативных умений инженера / Е.В. Баширова // Теория и практика управления процессом адаптации студентов к профессиональной деятельности : материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2002. – С. 11-12.

10. *Баширова, Е.В.* Формирование нормативной компетентности инженера как фактор обеспечения качества машиностроительной продукции / Е.В. Баширова // Проблемы преподавания качества, стандартизации, метрологии и сертификации в учебных заведениях : сборник материалов Межрегиональной научно-практической конференции. – Пенза : Приволжский дом знаний, 2004. – С. 114-116.

11. *Баширова, Е.В.* Содержание компонентов компетентности в нормативно-метрологической деятельности инженера / Е.В. Баширова // Итоговая научно-практическая конференция преподавателей и студентов Орского гуманитарно-технологического института (филиал) ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет» : материалы. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2005. – С. 20-22.

12. *Баширова, Е.В.* Методическая система формирования компетентности в нормативно-метрологической деятельности инженера / Е.В. Баширова // Педагогический менеджмент и прогрессивные технологии в образовании : сборник статей XII Международной научно-методической конференции. – Пенза : Приволжский дом знаний, 2005. – С. 25-27.

13. *Баширова, Е.В.* Показатели и критерии оценки уровня развития компетентности инженера машиностроительного производства в нормативно-метрологической деятельности [Электронный ресурс] / Е.В. Баширова // Педагогические технологии управления процессом адаптации студентов к профессио-

нальной деятельности : материалы III Всероссийской научно-практической конференции / под ред. В.И. Земцовой ; ОГТИ. – Орск, 2007. – 1 электрон. опт. диск. – 53 кБ.

14. *Баширова, Е.В.* Комплекс учебно-профессиональных задач в формировании компетентности инженера в нормативно-метрологической деятельности / Е.В. Баширова // Инновационная деятельность предприятий по исследованию, обработке и получению современных конструкционных материалов и сплавов : сборник докладов Международной научной конференции. – Москва : Машиностроение, 2009. – С. 35-37.

15. *Баширова, Е.В.* Содержание практических занятий по формированию компетентности в нормативно-метрологической деятельности у студентов технических специальностей / Е.В. Баширова // Итоговая научно-практическая конференция преподавателей и студентов Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет» : материалы : в 3 частях. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2010. – Ч. 3. – С. 23-24.

16. *Баширова, Е.В.* Организация производственной практики по развитию нормативно-метрологической деятельности у студентов технических специальностей / Е.В. Баширова // Педагогический менеджмент и прогрессивные технологии в образовании : сборник статей XX Международной научно-методической конференции. – Пенза : Приволжский дом знаний, 2010. – С. 25-27.

Учебно-методические рекомендации, программный комплекс

17. *Баширова, Е.В.* Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов специальности 151001 «Технология машиностроения» / Е.В. Баширова. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2005. – 46 с.

18. *Баширова, Е.В.* Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 151001, 150501, 190601, 080502 / Е.В. Баширова. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2006. – 31 с.

19. *Баширова, Е.В.* Производственная практика по развитию компетентности в нормативно-метрологической деятельности инженера-механика : методические указания для студентов специальностей «Технология машиностроения» и «Материаловедение в машиностроении» / Е.В. Баширова. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2010. – 22 с.

20. *Е. В. Баширова,* Расчет и выбор посадок гладких элементов деталей и средств их контроля [Электронный ресурс] : программный комплекс / Е.В. Баширова, М.А. Кузниченко, Р.А. Ульябаев ; ОГТИ, ИФАП. – Орск, 2008. – 1 электрон. опт. диск. – 27 Мб.

Подписано в печать 17.11.2011 г. Формат 60 x 84/16.
Бумага для множительных аппаратов. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,8. Уч.-изд. л. 2,0. Тираж 100 экз. Заказ № 222/772.
Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ

Ризограф Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.
Орск, пр. Мира, 15А.