

Компетентностный подход к проектированию программ ВПО для подготовки специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности

Тамбовский государственный технический университет
Е.И. Муратова

*Московский автомобильно-дорожный институт
(государственный технический университет)*
И.В. Федоров



Е.И. Муратова



И.В. Федоров

Даны рекомендации по проектированию образовательных программ и отдельных модулей подготовки специалиста инновационного типа в компетентностном формате. Обоснована необходимость дополнения перечня универсальных и профессиональных компетенций бакалавра и магистра техники и технологии компетенциями, характеризующими готовность к инновационной деятельности. Приведено содержание модулей для формирования общей и специальной инновационной культуры. Определены

дидактические условия успешной реализации инновационно-ориентированных образовательных программ.

ВВЕДЕНИЕ

Дефицит высококвалифицированных специалистов, владеющих методологией и технологией разработки инновационных продуктов, относится к числу основных факторов, препятствующих интенсивному развитию инновационной экономики и формированию единого европейского образовательного, научного и инновационного пространства. В национальных и международных требованиях к квалификации выпускников

Целью дидактического проектирования образовательных программ ВПО для подготовки специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности является определение структурно-содержательного и организационно-процессуального компонентов, позволяющих сформировать у обучающихся компетенции, необходимые для разработки инновационного продукта в соответствующей профессиональной сфере.

различных образовательных ступеней подчеркивается важность инновационного характера будущей профессиональной деятельности. Для образовательных программ в области техники и технологий направленность на подготовку выпускников к инновационной деятельности является необходимым критерием их общест-венно-профессиональной аккредитации Ассоциацией инженерного образования России. В связи с этим наблюдается повышенный интерес к различным аспектам подготовки специалистов инновационного типа как со стороны академического сообщества, так и со стороны государственных структур, бизнеса, общественных организаций.

**ХАРАКТЕРИСТИКА
ИННОВАЦИОННО-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ**

Подготовку специалистов инновационного типа можно осуществлять в рамках основных образовательных программ и на базе дополнительных образовательных программ целевой подготовки, переподготовки и повышения квалификации (рис.1).

Каждый из представленных образовательных маршрутов имеет свои особенности, достоинства и недостатки. В статье рассмотрен механизм проектирования и реализации инновационно-ориентированных программ со встроенными модулями по инноватике, предусматривающих сочетание специальной технической (технологической) образовательной программы с теоретической и практической подготовкой в области инноватики.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДГОТОВКИ
К ИННОВАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Целью дидактического проектирования образовательных программ ВПО для подготовки специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности является определение структурно-содержательного и организационно-процессуального компонентов, позволяющих сформировать у обучающихся компетенции, необходимые для разработки инновационного продукта в соответствующей профессиональной сфере.

Анализ сформулированных в формате компетенций требований

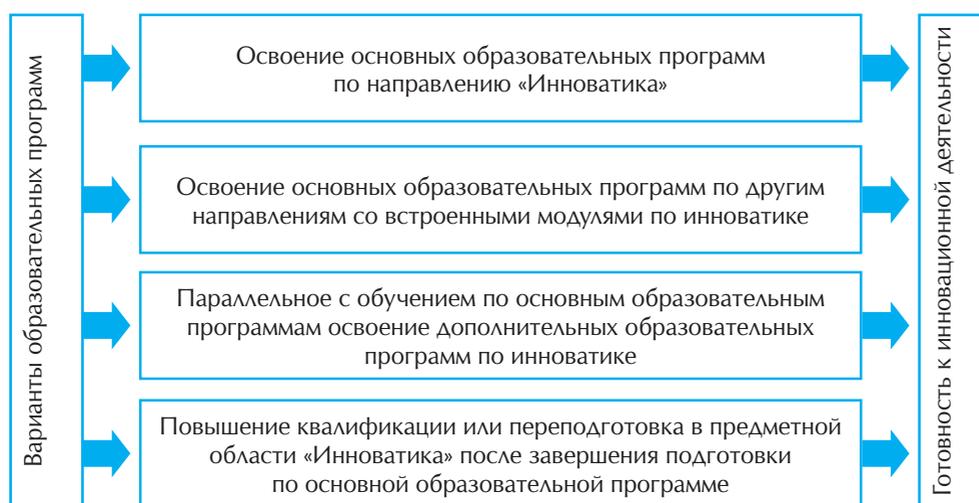


Рис.1. Возможные образовательные маршруты подготовки к инновационной деятельности

Обобщенная формулировка компетенций, характеризующих готовность к инновационной деятельности

Таблица 1

Универсальные (общенаучные) компетенции	Профессиональные (специальные) компетенции	
	бакалавра техники и технологии	магистра техники и технологии
<ul style="list-style-type: none"> ■ Восприимчивость к инновациям ■ Способность к аккумулярованию опыта инновационной деятельности и трансферту инноваций 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Готовность к поиску технических и технологических инноваций ■ Готовность к участию в инновационных проектах в составе коллектива исполнителей 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Способность формулировать программы выполнения инновационных проектов ■ Готовность управлять инновационными проектами в научно-технической и образовательной сферах

50

к результатам освоения основных образовательных программ подготовки бакалавров и магистров техники и технологии, приведенных в пилотных проектах федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения, показал необходимость их дополнения компетенциями, относящимися к сфере инновационной деятельности [5].

В обобщенном виде для бакалавров техники и технологии компетентность определяется готовностью к деятельности по изучению, поиску, апробации, внедрению и распространению технических и технологических инноваций. Для магистров техники и технологии поле инновационной деятельности расширяется и усложняется и включает готовность к деятельности по поиску и изучению инноваций, проведению фундаментальных и прикладных исследований, конструктивной и технологической разработке, апробации, внедрению и распространению технических и технологических инноваций (табл. 1).

Приведенные в таблице 1 обобщенные формулировки компетенций должны быть конкретизированы для отдельных этапов разработки инновационного продукта и уровней решаемых задач. Для декомпозиции обобщенных компетенций специалистов, выявления связей между отдельными компетенциями и определения механизма их формирования предлагается использовать SADT-методологию [2].

Конкретизация задач инновационной деятельности бакалавра техники и технологии позволяет

определить перечень компетенций, которыми должен овладеть студент в процессе обучения:

- способность к поиску технических и технологических инноваций;
- готовность к проведению экспериментальных работ по проверке и освоению технических и технологических инноваций по утвержденным методикам;
- готовность к выполнению отдельных стадий и этапов инновационных проектов в команде с другими специалистами;
- готовность к использованию возможностей информационно-коммуникационных технологий при разработке или внедрении инновационных продуктов.

Исходя из задач инновационной деятельности магистра техники и технологии, решаемых на различных этапах разработки инновационного продукта, можно сформулировать следующий перечень профессиональных компетенций:

- способность к разработке программ проведения работ по всей цепи инновационного цикла;
- готовность к доведению результатов научных исследований до нового либо усовершенствованного продукта (технологии) и коммерциализации результатов научно-технической деятельности;
- готовность к принятию решений и управлению инновационными процессами в условиях неопределенности;

- готовность к использованию современных инструментальных средств и возможностей информационно-коммуникационных технологий при разработке (внедрении) инновационных продуктов;
- способность к анализу возможностей коммерциализации результатов НИОКР, представлению материалов исследований для участия в научных конкурсах и грантах;
- готовность к разработке и внедрению инновационных образовательных технологий в учебный процесс технического вуза, трансферу результатов НИОКР в учебный процесс технического вуза;
- способность к организации коллектива исполнителей для выполнения инновационных проектов, использованию инновационного потенциала коллектива и аккумулированию опыта инновационной деятельности для решения повышения конкурентоспособности организации (предприятия).

Результатом освоения выпускниками инновационно-ориентированных образовательных программ должно быть овладение ими иннова-

ционной культурой, как общей, включающей знание основ инноватики, так и специальной – подтвержденной на практике готовностью использовать личностный потенциал для успешной инновационной деятельности в определенной научно-технической области.

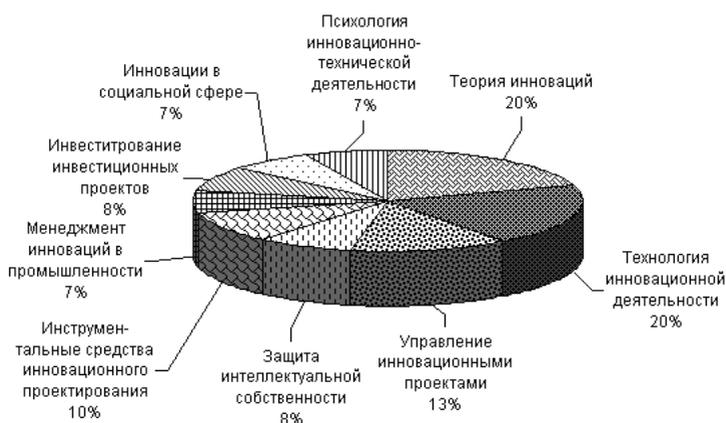
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Исходя из перечисленных выше компетенций, очевидно, что образовательные программы должны иметь ядро, инвариантное для всех направлений и уровней подготовки, обеспечивающее формирование у студентов универсальных и профессиональных компетенций, общих для всех уровней образовательных программ технических (технологических) направлений подготовки, и вариативную оболочку, отражающую особенности выполнения инновационных проектов в конкретной предметной области [6].

Примерная структура инвариантной составляющей содержания подготовки специалиста инновационного типа технического (технологического) профиля представлена на рисунке 2.

В предметной области «Инноватика» целесообразно выделять

Рис. 2. Структура инвариантной составляющей образовательных программ подготовки специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности



Перечень дисциплин для подготовки бакалавров и магистров техники и технологии к инновационной деятельности

Таблица 2

Название дисциплины	Цель дисциплины	Трудоемкость, рекомендуемый семестр изучения
«Основы инновационной деятельности»	Формирование инновационной грамотности, восприимчивости к инновациям, интереса к инновационной деятельности	2 зачетные единицы, 5 – 6-й семестры
«Менеджмент инноваций в промышленности»	Формирование готовности к участию в выполнении отдельных этапов инновационных проектов в соответствующей отрасли	2 зачетные единицы, 7-й семестр
«Теория и технология инноваций в научно-технической и образовательной областях»	Формирование готовности к инновационной деятельности в научно-технической и образовательной сферах на всех этапах разработки инновационного продукта	4 зачетные единицы, 9–10-й семестры

52

контент, необходимый для формирования универсальных и профессиональных компетенций специалиста инновационного типа.

Для формирования универсальных компетенций предлагается включить в образовательные программы дисциплину «Основы инновационной деятельности» (табл.2), в которой представлены основные понятия, относящиеся к сфере инноватики; дана характеристика инновационной системы России; приведены особенности технических, технологических и социальных инноваций; этапы разработки инновационного продукта; даны основы менеджмента инновационной деятельности.

Курс «Менеджмент инноваций в промышленности» нацелен на формирование профессиональных компетенций бакалавров техники и технологии и включает следующие разделы: теория инноваций; управление инновационными проектами в промышленности; инструментальные средства инновационного проектирования; инвестирование инновационных проектов; защита интеллектуальной собственности.

Курс «Теория и технология инноваций в научно-технической и образовательной областях» для магистров техники и технологии включает вопросы психологии, методологии и технологии инновационной деятель-

ности, управления инновационными проектами в научно-технической и образовательной областях; использования инновационных образовательных технологий в подготовке специалистов для наукоемких производств.

Очевидно, что при изучении представленного выше набора дисциплин не может быть достигнут высокий уровень готовности выпускников к инновационной деятельности. Необходимо, чтобы инновационно-ориентированным было и содержание других блоков образовательных программ, которые должны отражать перспективные направления и прогнозы развития отраслей науки, техники и технологий, эффективные стратегии, тактики и методы научно-технического творчества и принятия решений, особенности управления ресурсными потоками на всех стадиях жизненного цикла инновационного продукта [3, 7].

ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

При проектировании образовательных программ важно определить не только цели и содержание подготовки, но и механизм их реализации в учебном процессе [5]. Основные дидактические условия, необходимые для поддержки процесса формирова-

Рис. 3. Дидактические условия формирования готовности будущих специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности



53

ния готовности будущих специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности, представлены на рисунке 3.

Компетентность профессорско-преподавательского состава в области методологии и технологии технических и педагогических инноваций, широкое привлечение преподавателей к участию в инновационных проектах является необходимым дидактическим условием эффективного формирования инновационной культуры будущих специалистов. Преподаватель является главным субъектом инновационной деятельности вуза, оказывающим определяющее влияние на все процессы, происходящие в вузовской среде, поэтому первым шагом к реализации инновационно-ориентированных программ должна быть разработка программы повышения квалификации для различных категорий преподавателей и аспирантов в научно-об-

разовательных центрах и на ФПКП. В частности, в рамках четырехмесячной образовательной программы «Инновации в системе профессиональной подготовки специалистов» в Тамбовском государственном техническом университете предусмотрено изучение курсов «Управление инновационными проектами в образовании» и «Развитие личностного потенциала специалиста инновационного типа».

Применение инновационных технологий обучения и их обоснованный выбор в соответствии с этапами подготовки и уровнями формирования инновационной культуры является еще одним необходимым дидактическим условием успешной реализации образовательных программ. Выбор технологий обучения следует осуществлять в соответствии с психолого-педагогическими особенностями формирования различных уровней инновационной культуры: мировоззренческий и

психологический уровни – личностно-ориентированные технологии; информационный и методологический уровни – когнитивно-ориентированные технологии; технологический уровень – деятельностно-ориентированные технологии. Между технологиями, применяемыми на различных этапах формирования и развития инновационной культуры, должна поддерживаться преемственность. В качестве наиболее перспективных можно рекомендовать обобщенные или универсальные технологии, эффективно работающие в широком диапазоне учебных дисциплин и в различных типах учебных заведений. При этом на этапе формирования общей инновационной культуры можно использовать монотехнологии, а для формирования специальной инновационной культуры рекомендуется использование комплексных образовательных технологий.

Специальную инновационную культуру невозможно в полной мере сформировать без практической подготовки студентов и магистрантов в научно-образовательных и инновационно-технологических центрах, технопарках, бизнес-инкубаторах, центрах трансфера технологий [3,4]. В ходе выполнения инновационных проектов формируются умения и навыки разработки бизнес-плана и проведения инвестиционного анализа инновационного проекта, применения методологии системного подхода к организации и выбору методов решения управленческих проблем, готовность к целенаправленной работе в команде при решении научно-технических задач, ответственность за результаты проектирования и другие важные элементы социально-профессиональных компетенций.

Возможность выбора и участия в процессе обучения в вузе в различных элементах инновационной инфраструктуры позволяет не только существенно развивать у будущих специалистов когнитивный и операциональный компоненты готовности к разработке инновационного про-

дукта, являющиеся составной частью профессиональных компетенций, но и повышать мотивацию к инновационной деятельности, восприимчивость к инновациям и способности к аккумуляции опыта инновационной деятельности, то есть формировать универсальные компетенции.

Важным элементом эффективной реализации любых образовательных программ является их методическая поддержка. Для подготовки специалиста инновационного типа особенно важными элементами учебно-методических комплексов являются мультимедийные учебные материалы, позволяющие реализовать индивидуальные образовательные траектории подготовки к инновационной деятельности, методические рекомендации к самостоятельной работе студентов при выполнении различных видов и этапов инновационных проектов.

ДИДАКТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Рассмотрим применение приведенных выше общих подходов к проектированию инновационно-ориентированных образовательных программ к практической подготовке магистров направления «Технологические машины и оборудование».

В связи с тем что 50% от общей трудоемкости освоения магистерской образовательной программы приходится на долю научно-исследовательской подготовки, именно ей принадлежит ключевая роль в формировании профессиональных компетенций выпускника магистратуры. В современных условиях инновационная деятельность тесно связана с научно-исследовательской. С одной стороны, инновационная деятельность на ранних этапах включает в себя научно-исследовательскую в виде фундаментальных и прикладных научных исследований. С другой стороны, научно-исследовательские

организации и отдельные группы ученых разрабатывают инновационные проекты, участвуют в научных конкурсах, грантах, занимаются коммерциализацией полученных научных результатов.

Инновационная направленность обучения в магистратуре технического вуза может быть обеспечена за счет:

- соответствия темы магистерской диссертации одному из приоритетных направлений развития науки, техники и технологий РФ, стратегии социально-экономического развития региона;
- формирования у магистрантов знаний методологии и технологии разработки инновационного продукта в соответствующей отрасли науки и техники и готовности к их применению на практике;
- организации активного участия магистрантов в элементах инновационной инфраструктуры (бизнес-инкубаторах, научно-об-

разовательных и инновационно-технологических центрах и т.п.); нацеленности руководителя НИР и магистранта на представление результатов исследования в формате заявок на гранты и конкурсы.

В обобщенном виде содержание и результаты НИР на отдельных этапах обучения в магистратуре представлены в таблице 3. Возвращаясь к приведенному ранее перечню компетенций, характеризующих готовность к инновационной деятельности, можно выделить компетенции, формирование которых в различной степени происходит на всех этапах обучения в магистратуре, и компетенций, овладение которыми сконцентрировано на отдельных этапах подготовки.

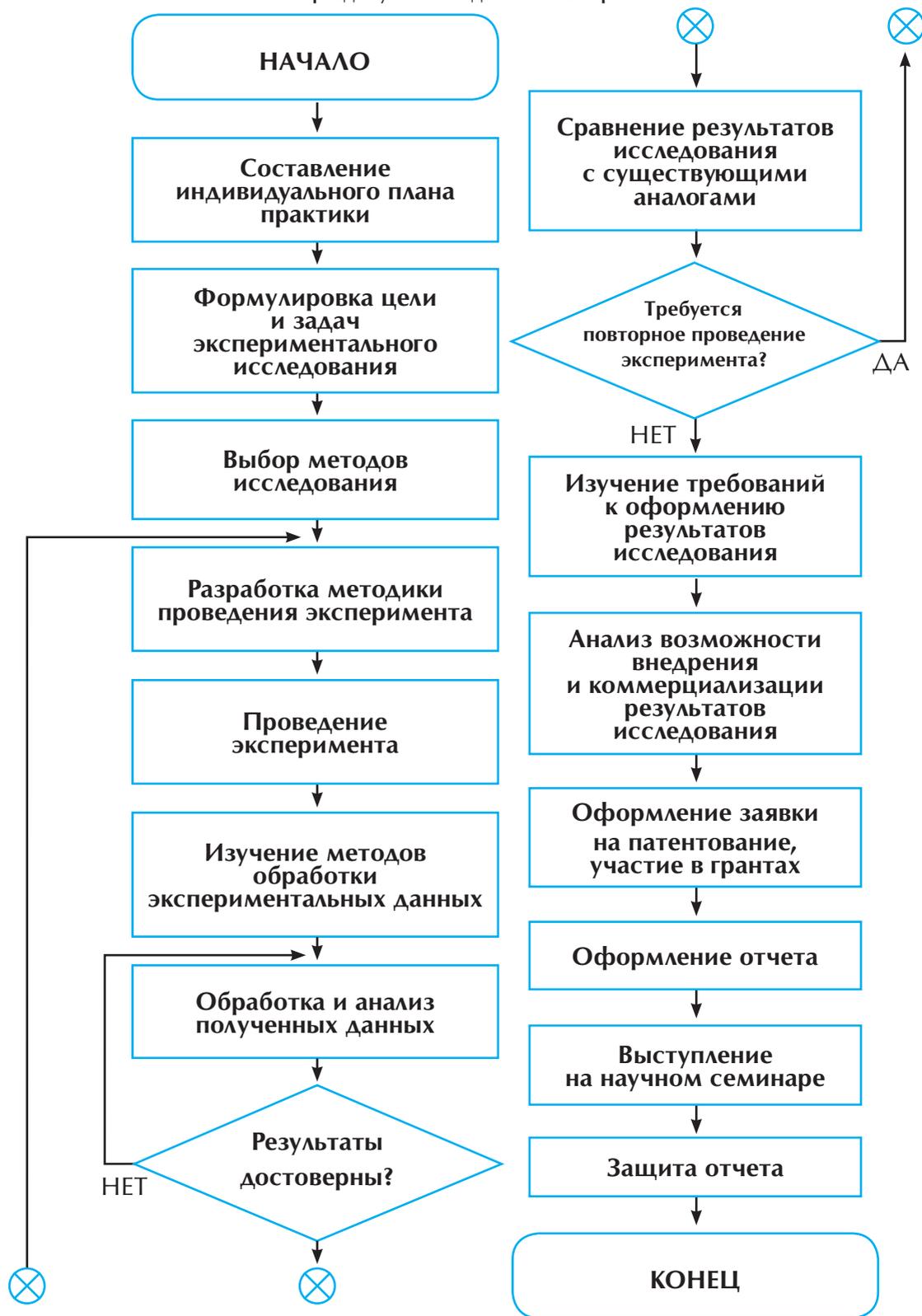
Обучение в магистратуре носит индивидуальный характер, и магистранты изначально находятся в разных условиях: различные научные направления, научные школы, виды НИР, степень проработанности тем диссертаций, поставленные задачи

Содержание и результаты НИР на отдельных этапах обучения

Таблица 3

Этапы	Содержание НИР	Результаты НИР
9-й семестр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор темы и постановка проблемы исследования 2. Планирование этапов исследования 3. Теоретический анализ современного состояния решения данной проблемы по различным информационным источникам 4. Изучение методов проведения исследований 	Отчет по НИР, общий план и первая глава магистерской диссертации
10-й семестр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Математическое моделирование технологического процесса (технического объекта) с использованием компьютерных систем 2. Планирование и проведение экспериментальных исследований 3. Проверка адекватности математической модели 4. Обработка полученных экспериментальных данных и анализ полученных результатов 	Отчет по НИР, вторая глава магистерской диссертации, отчет по научно-исследовательской практике, тезисы доклада, статья, заявка на получение патента, гранта
11-й семестр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повторное или дополнительное проведение экспериментального исследования с обработкой и анализом полученных результатов 2. Решение задач оптимизации технологических процессов, проектирования технических объектов и систем, повышения стабильности функционирования технологических линий 	Отчет по НИР, третья глава магистерской диссертации, тезисы доклада, статья, заявка на получение патента, гранта
12-й семестр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение педагогических исследований 2. Обобщение, систематизация и компоновка материалов по теме исследования, анализ научной новизны, теоретической и практической значимости диссертационного исследования, оформление магистерской диссертации 3. Формулировка рекомендаций по использованию результатов НИР в промышленных условиях и учебном процессе 	Отчет по научно-педагогической практике, статья, методическая разработка, заявка на получение патента, гранта, отчет по проекту, магистерская диссертация

Рис. 4. Алгоритм организации самостоятельной работы магистрантов в период научно-исследовательской практики



и ожидаемые результаты. Поэтому этапы и результаты выполнения НИР могут быть смещены как в сторону опережения, так и в сторону отставания от представленного в таблице 3 графика.

Если студент активно занимался научной работой с первых лет обучения в бакалавриате и продолжает это научное направление в магистратуре, то уже в 9-м семестре он может решать задачи и получать результаты, которые для большинства магистрантов реальны только в 11-м семестре. Если магистрант начинает исследование по совершенно новому научному направлению, то некоторые из этапов научного исследования могут быть более продолжительными, а некоторые незавершенными, соответственно и результаты исследования могут быть представлены не в полном объеме. Однако даже в этом случае магистрант должен овладеть не только теоретическими положениями инноватики, но и технологией подготовки заявок на получение патентов, грантов, участие в конкурсах, как необходимым практическим элементом разработки инновационного продукта (технологии).

Как отмечалось ранее, компетенции, необходимые для разработки (внедрения) инновационного продукта (технологии), могут быть освоены только при приближении характера учебной деятельности к инновационной и методической поддержке самостоятельной работы студентов. В связи с этим обучение в магистратуре должно моделировать отдельные этапы выполнения инновационных проектов. В частности, научно-исследовательская практика магистрантов должна проводиться в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, на кафедрах и в научных лабораториях вуза, а также в инновационных и научно-образовательных центрах.

Обобщенный алгоритм самостоятельной работы магистрантов в

процессе научно-исследовательской практики представлен на рисунке 4.

Представленная выше организация самостоятельной работы магистрантов при прохождении научно-исследовательской практики позволяет сформировать элементы универсальных и профессиональных компетенций, включающих интерес к инновационной деятельности; навыки планирования и проведения инженерного эксперимента; умение представлять результаты научных исследований в форме отчетов и научных публикаций; умение оформлять патенты, заявки на участие в конкурсах, грантах; стремление доводить результаты научных исследований до практической реализации [1, 4]. При прохождении практики у магистрантов повышается инновационная активность, выявляются магистранты, стремящиеся к самореализации через инновационную деятельность, и происходит постепенное формирование готовности к инновационной деятельности в области техники и технологии.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДГОТОВКИ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одной из важнейших проблем реализации компетентностного подхода на практике является недостаточная разработанность критериев, показателей и технологий оценки сформированности общих и профессиональных компетенций. Компетенция как сложная категория, характеризующая способность и готовность выпускника решать проблемы в определенной предметной области, практически не поддается прямой диагностике в ходе испытаний в форме предметных или даже междисциплинарных экзаменов, при этом могут быть диагностированы только отдельные элементы компетенций.

Для оценки сформированности компетенций, в том числе характеризующих готовность к инновационной

деятельности, можно использовать тестовый, ситуационный и рейтинговый методы, а также систему экспертных оценок.

Тестовую систему можно рекомендовать для определения общенаучных компетенций с использованием таксономии педагогических целей Блума. При этом компетентностный подход подразумевает, что тестовые задания должны быть более высокого уровня владения материалом, чем «знание и понимание», и включать термины «анализировать» и «применять». Эта категория обозначает умение использовать изученный материал как систему методов, понятий, законов, принципов и др. в конкретных условиях или новых ситуациях.

Ситуационную модель целесообразно использовать при проведении итоговой государственной аттестации. Задание может быть сформулировано как единое комплексное задание или составлено из ряда отдельных заданий, объединенных общей логической схемой. Степень комплексности задания должна быть таковой, чтобы выпускник смог продемонстрировать уровень подготовленности по конкретным видам профессиональной деятельности, в том числе способность ориентироваться и предлагать решения в новых проблемных ситуациях. Ситуационная модель позволяет оценить не только универсальные, но и профессиональные компетенции.

Для оценки качества освоения студентами и выпускниками образовательной программы может быть использована рейтинговая модель. При реализации этой модели студент может самостоятельно повышать свой рейтинг путем выполнения различных творческих заданий (написание научной статьи, подготовка заявки на получение патента, гранта, участие в НИР, олимпиадах, конкурсах, выступление с докладами и т.д.), которые в итоге формируют его профессиональные компетенции. Однако использование рейтинговой модели целесообразно только при охвате

всех учебных дисциплин образовательной программы.

Формирование профессиональных компетенций неразрывно связано с опытом профессиональной деятельности, который в ходе обучения в вузе студент в должном объеме приобрести не может. В связи с этим следует редуцировать компетентностную модель специалиста для ее использования в качестве требований к выпускнику, заранее снизив требования, связанные с опытом профессиональной деятельности. Целесообразно также расширять все виды учебной деятельности, приближенные к профессиональной: производственные практики и НИР студентов в научно-образовательных и инновационно-технологических центрах, выполнении расчетных и проектных работ и др.

Оценку уровня готовности магистрантов к инновационной деятельности рекомендуется проводить на основании результатов субъективной экспертной оценки и объективной оценки универсальных и профессиональных компетенций.

Критерии и показатели экспертной оценки и самооценки готовности к инновационной деятельности представлены в [8]. Сложность оценки уровня готовности к разработке инновационного продукта (технологии) состоит в том, что для этого необходимо использовать критерии и показатели, позволяющие оценить не только теоретическую подготовку студентов в области инноватики, но и результаты их участия в выполнении инновационных проектов. Практический аспект готовности к разработке инновационного продукта можно оценить по показателям, включающим количество публикаций, патентование и внедрение результатов НИР, участие в конкурсах научных работ, инновационных проектах. При этом с магистрантом, достигшим высокого уровня готовности к инновационной деятельности, заключается контракт для выполнения текущих и последующих инновационных

проектов, а магистрант, достигший среднего уровня сформированности компетенций в сфере инноватики, включается в резерв для заключения контракта на выполнение отдельных стадий проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ результатов подготовки бакалавров и магистров техники и технологии по инновационно-ориентированным программам показал заметное повышение их инновационной активности и уровня готовности к инновационной деятельности.

При этом некоторое повышение уровня готовности к инновационной деятельности наблюдалось и при реализации части приведенных выше научно-методических рекомендаций. Однако для подготовки специалистов инновационного типа, необходимых для расширения европейского инновационного пространства и повышения конкурентоспособности инновационных разработок, необходим системный подход к проектированию и реализации образовательных программ не только в отдельных вузах, но и на национальном и международном уровнях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дворецкий С.И. Научно-исследовательская практика магистров техники и технологии / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, А.А. Ермаков, С.В. Осина // Учебное пособие. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006. – С. 84.
2. Дворецкий С.И. SADT-методология моделирования процесса подготовки студентов инженерных вузов к инновационной деятельности / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, Федоров И.В. // Труды международного симпозиума «Опережающее инновационное образование и подготовка кадров». – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – С. 19-22.
3. Мищенко С.В. Опережающее инновационное образование и подготовка специалистов по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники / С.В. Мищенко, С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова // Труды Международного симпозиума «Опережающее инновационное образование и подготовка кадров». – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – С. 65-68.
4. Муратова Е.И. Методика подготовки магистров техники и технологии к инновационной деятельности / Е.И. Муратова, С.В. Осина // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2006. – Ч. «Б», № 4. – С. 1171-1175.
5. Муратова Е.И. Компетентностный подход к проектированию образовательных программ / Е.И. Муратова // Сборник трудов научно-методического симпозиума «Современные проблемы многоуровневого образования». – Ростов-на-Дону, ДГТУ, 2007. – С. 32-36.
6. Муратова Е.И. Особенности формирования инновационной культуры при освоении многоуровневых образовательных программ / Е.И. Муратова // Сборник трудов II Международного научно-методического симпозиума «Современные проблемы многоуровневого образования» – г. Ростов-на-Дону: Изд-во ДГТУ, 2007. – С. 36-40.
7. Федоров И.В. Технология проектирования инновационно-образовательной программы подготовки инженерно-технических кадров / И.В. Федоров, О.В. Лезина // Инженерное образование. – 2007. – №4. – С. 44-52.
8. Федоров И.В. Критерии и показатели готовности специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности / Е.И. Муратова, И.В. Федоров // Инженерное образование. – 2007. – №4. – С. 64-75.