

УДК 378.662.14

К ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Гирякова Ю.Л., Ерофеева Г.В.

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: ulg@tpu.ru*

На конкурсной основе были созданы новые образовательные организации – национальные исследовательские университеты, деятельность которых направлена на кадровое обеспечение приоритетных направлений науки и техники, на развитие и внедрение в производство высоких технологий. В связи с этим перед данными образовательными организациями стоят особые задачи, связанные с разработкой образовательных программ по конкретным направлениям подготовки обучающихся с учетом категории университета и требований работодателей, что определяет основные требования к профессиональным компетенциям выпускников. Кроме того, требования работодателей выявляют необходимость интеграции знаний в различных областях науки и техники. В данной статье рассматриваются актуальные вопросы построения учебного процесса обучения магистров, дающие возможность подготовить высокопрофессионального выпускника исследовательского университета, востребованного на мировом рынке труда.

Ключевые слова: специальные исследовательские компетенции, магистры, исследовательский университет

TO TRAINING OF MASTER'S DEGREES AT RESEARCH UNIVERSITY

Giryakova Yu.L., Erofeeva G.V.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: ulg@tpu.ru

On a competitive basis were created new educational organizations – national research universities, which are aimed at staffing priority areas of science and technology for the development and introduction of high technologies. Therefore, before these educational institutions are particular challenges associated with the development of educational programs on specific areas of training students considering university category and the requirements of employers, that defines the basic requirements for the professional competence of graduates. In addition, the requirements of employers reveal the need to integrate knowledge in various fields of science and technology. This article explores current issues of construction of educational process of training of masters, giving an opportunity to prepare the graduate research university highly in demand in the global labor market.

Keywords: special research competence, masters, research university

Образовательная программа подготовки магистров по направлению 03.04.02 – «Физика», профиль подготовки «Физика конденсированного состояния» разработана на основе компетентностного подхода и кредитной стоимости результатов обучения и дисциплин образовательной программы и является инвариантной зарубежным аналогам. Ядро концепции формирования компетенций составляет положение об учете интересов выпускника и работодателя. При разработке кредитной стоимости результатов обучения наибольшие кредиты имеют компетенции, основанные на способностях к самостоятельной творческой деятельности, и формирующие их дисциплины.

Концепция программы предусматривает глубокую естественнонаучную и математическую подготовку, магистр владеет профессиональными знаниями в области методов ядерного анализа твердого тела, изотопного, химического анализов и структурного анализа методами атомной физики, широким спектром знаний о дефектах в твердых телах, сформированными компетенциями по применению полученных знаний для решения нечетко определен-

ных задач в нестандартных ситуациях. Это позволяет выпускнику работать в инновационных направлениях научных исследований, связанных, например, с водородной энергетикой, нанотехнологиями, атомной энергетикой и др. В современной науке наиболее перспективны исследования на стыке наук, в которых достигнуты наиболее значимые результаты (интегрированные исследования в области химии, физики, биологии и др., т.е. в естественнонаучной сфере знаний).

Благодаря внедрению проектно-организованного и проблемно-ориентированного обучения формируются компетенции в проектировании научных исследований, в проведении экономического расчета, маркетингового прогнозирования и менеджмента разработанного проекта. Способность к проведению научных исследований формируется при участии магистрантов в фундаментальных исследованиях, проводимых на базе научных институтов.

Процессу эффективного формирования компетенций способствует применение системного подхода наряду с компетентностным и личностно-ориентированным подходами.

Личностно-ориентированный подход направлен на развитие креативного мышления, интеллекта, познавательной самостоятельности и др. каждой личности обучаемых.

Системный подход рассматривает образовательный процесс как систему, в которой должны присутствовать его основные признаки.

Авторы В.Г. Афанасьев [2], И.В. Блауберг [4], В.П. Беспалько [3], М.А. Данилов [8], Т.А. Ильина [13], Н.В. Кузьмина [14] рассматривают системный подход как метод, основанный на изучении объектов как систем.

Основные положения системного подхода:

1. Система взаимодействует с окружающей средой как единое целое и ее изучение должно осуществляться в единстве с окружающей средой.

2. Система состоит из подсистем или элементов, свойства которых зависят от принадлежности к определенной системе, а свойства системы не сводятся к свойствам отдельных элементов.

3. Для элементов системы характерно наличие связей и взаимодействий, при разработке системы нужно выделить наиболее существенную системообразующую для данной системы связь.

4. Комплекс элементов и связей системы обнаруживает определенную упорядоченность, взаимозависимость и взаимоподчиненность ее элементов [16].

Учебный процесс в образовательной системе предусматривает включение в образовательный процесс дисциплин, которые связаны между собой и формируют вклад в профессиональные компетенции выпускника, предусмотренные основной образовательной программой (ООП) подготовки.

Обратная связь как один из элементов системного подхода позволяет учитывать пожелания как работодателей, так и студентов, а также дает возможность постоянно корректировать элементы ООП.

Личностно-ориентированный подход предполагает переход на гибкие модели организации педагогического процесса, ориентированного на личность обучающегося, вариативный и коррекционный характер и направлен на усиление мотивации к обучению.

Диагностика личностного роста, включение нестандартных задач, которые предусматривают развитие личности в реальном профессиональном пространстве, лежат в основе личностно-ориентированного подхода в обучении магистров в исследовательском университете [18].

Данный подход, по мнению В.Н. Тарасовой, предназначен для содействия становлению человека с его неповторимой инди-

видуальностью, духовностью, творческим началом [17].

Личностно-ориентированная педагогическая деятельность опирается на систему взаимосвязанных понятий, идей и способов действий для поддержки процессов самореализации личности и развития его неповторимой самореализации, имеет целью всестороннее интеллектуальное, коммуникабельное развитие личности и ее неповторимой индивидуальности.

Таким образом, личностно-ориентированный подход способствует созданию благоприятной для обучения среды, действуя на все составляющие системы образования.

ФГОС 3+ предусматривает в учебных планах подготовки магистров базовую и вариативную части. Базовая часть продиктована ФГОС 3+, а вариативную часть университеты формируют самостоятельно, основываясь в первую очередь на требованиях рынка труда, т.е. требованиях работодателей, во вторую очередь на направлениях научной деятельности профессорско-преподавательского состава и в третью – на оснащенности материально-технической базы.

В связи с самостоятельным формированием вариативной части, несмотря на одинаковые профили подготовки магистров, сравнение структур и содержания ООП профилей классических и технических университетов показывает, что часть профессиональных дисциплин остается одинаковой (например, кристаллография, рентгеноструктурный анализ, физика твердого тела и др.) В то время как профессиональные курсы, входящие в вариативную часть, зависят от заявок работодателей, а также сферы научных интересов профессорско-преподавательского состава [1, 15].

Результаты исследования и их обсуждение

Градация в выборе дисциплин классических и технических университетов обусловлена тем, что выпускники классических университетов склонны к фундаментальным исследованиям, как правило, они работают в исследовательских институтах Российской академии наук, выпускники технических направлений специализируются на прикладной науке, работают в технических университетах и на производстве.

Анализ перечня профессиональных дисциплин магистратуры по направлению 03.04.02 – «Физика», профиль «Физика конденсированного состояния вещества», в классических университетах (на примере МГУ, НИ ТГУ) содержит больше дисциплин теоретического направления (кинетика фазовых превращений, квантовый

транспорт, теория групп в физике твердого тела и др.), изучение которых позволяет существенно расширить область профессиональной деятельности выпускников. Содержание рабочих программ подготовки магистров технических вузов включает 6–7 дисциплин базовой и вариативной части профессионального модуля, а также 6–7 дисциплин вариативного профессионального модуля, имеющих практическую направленность (сканирующая зондовая микроскопия, аккумулярующие свойства водорода в металлах и сплавах, изотопный, химический и структурный анализ поверхности методами атомной физики и др.) [7]. В этом состоит главное отличие образовательного процесса в классическом и техническом университетах.

Особые требования предъявляются к готовности выпускников исследовательских университетов ориентироваться в инновационных направлениях науки, техники и технологий, что потребует глубоких естественнонаучных знаний и способности их применения для решения профессиональных задач.

Поскольку набор профессиональных дисциплин по направлению 03.04.02 – «Физика», как показал выполненный анализ, в разных университетах различается, следовательно, должны различаться формируемые профессиональные компетенции. Для того чтобы подготовить конкурентоспособного выпускника определенного профиля, необходимо ориентироваться на пожелания работодателей в профессиональной области деятельности, постоянно проводить мониторинг рабочих мест, а также изучать современные исследования в области физики конденсированного состояния вещества.

Особое значение в обучении магистров имеет организация научно-исследовательской практики, а именно работа на современном высокотехнологичном оборудовании.

При поступлении в магистратуру студенты имеют базовые знания в области выбранного профиля, а также опыт владения определенными методиками исследования свойств твердых тел, что позволяет будущим магистрам осваивать более сложное оборудование. На кафедре общей физики НИ ТПУ проводятся научные исследования на атомно-силовом микроскопе, к работе на котором допускаются и магистранты. Специалисты, работающие в сфере растровой или трансмиссионной микроскопии, являются специалистами высочайшего класса, способными планировать, получать и анализировать информацию. В связи с этим, если студент проявляет заинтересованность, трудолюбие и стремление к изучению профессиональ-

ных дисциплин самостоятельно, а не только в рамках учебных курсов, то он имеет возможность получить эксклюзивную квалификацию в области физики конденсированного состояния. Магистранты, владеющие уникальными методиками исследования свойств твердых тел, являются высококонкурентными на мировом рынке труда. Под руководством научного наставника разрабатывают индивидуальную траекторию обучения, оформляют грант или заключают контракт на прохождение практики в зарубежных институтах-партнерах.

На основе анализа литературы, посвященной понятиям «компетенция» и «компетентность», можно заключить:

- современная педагогика располагает необходимой теоретической базой для формулирования, формирования и проверки сформированности компетенций студента, которые лежат в основе компетентного подхода;

- компетентность специалиста определяется его готовностью (мотивация и личностные качества) проявить способности для ведения профессиональной деятельности;

- компетенция – подтвержденная способность выпускника применить свой научный потенциал – знания, умения, навыки (владение опытом) и личностные качества – в определенных социальной, профессиональной и научных областях;

- результаты обучения – это компетенции, которые демонстрирует магистр после окончания обучения во время своей трудовой деятельности [5, 6, 11, 12].

Под *профессиональной компетентностью* выпускника исследовательского университета в данной статье понимается интегративная характеристика личности, базирующаяся на совокупности знаний, умений, опыта научно-исследовательской деятельности и личностных качеств, которая проявляется в планировании, проведении научных исследований на инновационном оборудовании, в анализе результатов, в умениях успешно решать типичные и нестандартные задачи в будущей профессиональной деятельности.

Под *профессиональными компетенциями* магистранта, обучающегося в исследовательском университете, в данном диссертационном исследовании понимается способность решать типичные и нестандартные задачи в будущей профессиональной деятельности с использованием научно-исследовательского оборудования и профессионально-профилированных знаний о достижениях современной науки.

Организованное надлежащим образом функционирование обратной связи с работодателями позволило сформулировать

специальные исследовательские компетенции, формированию которых способствовало включение в учебный план курсов по инновационным направлениям науки, наличие уникального научно-исследовательского оборудования и специалистов, способных организовать работу на этом оборудовании [9, 10].

Специальные исследовательские компетенции магистров расширяют сферу их профессиональной деятельности, позволяют работать в смежных областях науки (физика плазмы, биофизика, физика кристаллов, материаловедение и др.). Это позволяет магистрантам проходить практику в престижных вузах и в организациях России и за рубежом. К специальным исследовательским компетенциям относятся следующие качества будущих специалистов:

– способен самостоятельно овладевать знаниями в инновационных научных исследованиях *изменения свойств твердого тела в результате наводораживания и создания модификаций топливных элементов*, а также самостоятельно осваивать методику проведения экспериментов на современном оборудовании;

– способен создавать физические модели поведения нано-, микро- и макро-материалов при внешнем воздействии *для экономии затрат* на экспериментальные исследования;

– способен создавать инновационный продукт в области материаловедения на основе фундаментальных знаний в сочетании с полученными экспериментальными данными, в том числе *на атомно-силовом микроскопе*.

Специальные исследовательские компетенции магистров, обучающихся по направлению 03.04.02 – «Физика», профиль «Физика конденсированного состояния вещества», позволяют сменить профиль профессиональной деятельности и работать в сферах: материаловедения, наноматериалов и нанотехнологий, взаимодействия излучения с поверхностью твердого тела, а также междисциплинарных сферах научной деятельности и др.

Заключение

Таким образом, вариативная часть, формируемая университетом, дает возможность расширить область знаний, умений, навыков и компетенций; позволяет магистрантам получить фундаментальные знания и практические навыки для успешной профессиональной деятельности или дальнейшего обучения в аспирантуре. От вариативной части ООП зависит, насколько

мобильным может быть выпускник, успешность и карьерный рост, а также степень востребованности как на российском, так и на международном рынке труда.

Список литературы

1. Адольф В.А. Конкурентоспособность как показатель качества высшего профессионального образования / В.А. Адольф, И.Ю. Степанова // Высшее образование в России. – 2007. – № 6. – С. 77–79.
2. Афанасьев В.Г. Общество: системность, познание и управление. – М.: Политиздат, 1981. – 432 с.
3. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: ИРПО, 1995. – 192 с.
4. Блауберг И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1973. – 270 с.
5. Болотов В.А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.А. Болотов, В.В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8–14.
6. Болотов В.А. Размышления о педагогическом образовании / В.А. Болотов, В.В. Сериков // Педагогика. – 2007. – № 9. – С. 3–11.
7. Гирякова Ю.Л. Разработка основных образовательных программ магистров и проверка сформированности их компетенций / Ю.Л. Гирякова, Г.В. Ерофеева // Педагогическая наука: прошлое, настоящее и будущее: материалы междунар. заочной науч. конф. (Новосибирск, 30 марта 2011). – Новосибирск, 2011. – С. 89–95.
8. Данилов М.А. Проблемы методологии педагогики и методики исследований. – М.: Педагогика, 1971. – 352 с.
9. Ерофеева Г.В. Физика – проблемы обучения / Г.В. Ерофеева, Е.А. Склярова, А.М. Лидер // Фундаментальные исследования. – 2013 – № 6–4. – С. 982–984.
10. Ерофеева Г.В. Факторы, способствующие формированию профессиональных компетенций магистров в исследовательском университете / Г.В. Ерофеева, Ю.Л. Гирякова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5. – С. 487–489.
11. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40 с.
12. Зимняя И.А. Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблемам образования? // Высшее образование сегодня. – 2006. – № 8. – С. 21–26.
13. Ильина Т.А. Структурно-системный подход к организации обучения. Вып. 1. – М.: Знание, 1972. – 72 с.
14. Кузьмина Н.В. Системный подход в педагогическом исследовании // Методология педагогических исследований. – М., 1980. – С. 67–81.
15. Склярова Е.А., Ерофеева Г.В. Проблемы физического образования // Современное состояние и проблемы естественных наук: сборник трудов всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 17–18 Апреля 2014. – Томск: ТПУ, 2014. – С. 99–101.
16. Сластенин В.А. Педагогика: уч. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Сластенина. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 576 с.
17. Тарасова В.Н. Личностно-ориентированное обучение младших школьников // Начальная школа. – 2005. – № 11. – С. 39–42.
18. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного образования. – М.: Сентябрь. – 2000. – 176 с.