

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКИ В НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ТОМСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Вадутова Ф.А., Шевелев Г.Е., Берестнева О.Г.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, Россия (634050, Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: ogb@tpu.ru

В статье рассматриваются вопросы совершенствования единства учебной, научной и производственной деятельности, решение которых позволит повысить эффективность самостоятельной деятельности студентов, развить конкурентную среду при поступлении в магистратуру национального исследовательского Томского политехнического университета (ТПУ). Авторы делятся опытом организации подготовки магистров по направлению «Прикладная математика и информатика» в институте кибернетики ТПУ. Область профессиональной деятельности таких магистров включает научно-исследовательскую, проектную, производственно-технологическую, организационно-управленческую и педагогическую работу, связанную с использованием математики, программирования, информационно-коммуникационных технологий и автоматизированных систем управления. Выявлены знания, способности и умения, полученные выпускниками после сдачи междисциплинарного экзамена и защиты магистерской диссертации.

Ключевые слова: магистратура, конкурс портфолио, конференц-неделя, компетенции, междисциплинарный экзамен, магистерская диссертация.

IMPROVED MASTERS TRAINING AT THE NATIONAL RESEARCH TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY

Vadutova F.A., Shevelev G.E., Berestneva O.G.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin avenue, 30), e-mail: ogb@tpu.ru

The article discusses the issues of improving the unity of educational, scientific and industrial activity, the solution of which will improve the efficiency of independent activity of students, develop a competitive environment for admission to master's National Research Tomsk Polytechnic University (TPU). The authors share their experience in the organization of Master in «Applied Mathematics and Informatics» at the Institute of Cybernetics TPU. Occupational field includes such master's research, design, production and technological, organizational, managerial, and pedagogical work involving the use of mathematics, programming, information and communication technology and automated control systems. Revealed knowledge, abilities and skills, graduates received after the date of the exam and an interdisciplinary master's thesis defense.

Keywords: masters, competition portfolio, conference-week, competence, interdisciplinary examination, master's thesis.

Согласно федеральным государственным стандартам высшего профессионального образования научно-исследовательская работа является неотъемлемым элементом процесса подготовки магистра, и, как результат, магистр должен обладать профессиональными компетенциями, связанными с научно-исследовательской деятельностью [6].

В ходе реализации инновационной образовательной программы Томского политехнического университета (ТПУ) были разработаны совместно с ведущими университетами Европы, входящими в организации CESAER, CLUSTER и TIME, новые магистерские программы, в том числе ряд программ, имеющих уровень Двойного диплома (Double Degree) [4,5].

В связи с этим каждый магистрант оказывается вовлеченным в научные исследования

и, в конечном итоге, проектную деятельность. Студент, ранее не участвующий в НИР, в магистратуре попадает в качественно новую образовательную среду, к которой, как и на первом курсе бакалавриата, требуется адаптация. Таким образом, научно-исследовательская работа студента в период обучения в бакалавриате поможет не только сформировать умения и навыки для успешного освоения основной образовательной программы подготовки магистров, но и при грамотном научном руководстве сделать научный задел для работы над магистерской диссертацией.

В ТПУ проводится целый комплекс организационных мероприятий для вовлечения молодежи в научно-исследовательскую деятельность на ранних стадиях обучения:

- демонстрация сотрудниками университета перспектив участия в НИР и ее влияния на профессиональную деятельность;
- привлечение к выполнению научных исследований с оплатой труда;
- материальное и моральное стимулирование за значительные достижения в НИР.

В качестве механизма развития единства научного и образовательного процессов уже в период обучения в бакалавриате может выступить конкурс портфолио как одна из форм вступительных испытаний в магистратуру. Данный конкурс уже проводится в Национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики», Сибирском федеральном университете, ряде других вузов. Критериями конкурсного отбора стали:

- результаты учебной деятельности:
 - средний балл по диплому;
 - итоговые оценки по профильным предметам и профессиональному иностранному языку;
 - международные языковые сертификаты;
- результативность участия в научно-исследовательской работе:
 - опубликованные работы и работы, принятые к публикации (статьи, тезисы, доклады и др.);
 - выступления на конференциях, семинарах, форумах;
- проектная деятельность, а именно – участие в госбюджетных и хоздоговорных тематиках;
- личные достижения:
 - именные стипендии университета, министерств, ведомств, фондов;
 - дипломы победителей и лауреатов конкурсов научных работ, олимпиад, конференций.

Индивидуальная комплексная оценка накопленных достижений бакалавров в научно-образовательной деятельности, на наш взгляд, позволит:

- абитуриентам с хорошей успеваемостью и активным в НИР выступить на равных при поступлении в магистратуру с «отличниками», не участвовавшим в научной работе, тем

самым повысить конкуренцию, улучшить качество набора;

- развить заинтересованность студентов к научно-исследовательской деятельности в период обучения в бакалавриате;
- повысить эффективность самостоятельной работы;
- сформировать у студентов умения ставить цели, планировать, организовывать, контролировать собственную деятельность, делать отчет об индивидуальных достижениях в научно-образовательной деятельности.

Как разновидность формы вступительных испытаний в магистратуру, мотивирующей студента к участию в НИР, можно рассматривать и конкурс научных работ, проводимый в рамках весенних конференций. В данном случае критерий отбора студентов – уровень их научных достижений. Поданные на конференцию студенческие материалы, пройдя предварительный (конкурсный) отбор, послужат основанием приглашения студента к участию в конкурсе научных исследовательских работ, с возможным итоговым докладом-презентацией своих научных исследований. Многолетний опыт организации НИР студентов демонстрирует, что в научную работу вовлекаются студенты с хорошей и отличной успеваемостью, поэтому вероятность поступления в магистратуру ТПУ по результатам такого конкурса бакалавров с удовлетворительной успеваемостью мала.

Конкурс портфолио и (или) конкурс научных работ явятся действенным механизмом привлечения в магистратуру ТПУ перспективных выпускников вузов России и ряда стран СНГ.

Следующим аспектом, влияющим на качество магистерской подготовки, является масштабная демонстрация перспективности участия в научной работе в период обучения – результативность НИР студента наряду с его хорошей, близкой к отличной, успеваемостью является:

- критерием назначения обучающегося на повышенные стипендии университета, именные стипендии Президента и Правительства РФ, различных фондов и отраслевых предприятий;
- основой выделения грантов на научные и академические стажировки.

Толчком для интенсивного развития единства научной и учебной компоненты магистерской подготовки могут стать конференц-недели. Томским политехническим университетом проводится значительное количество научных конференций различного уровня, особенно в весеннем семестре. Если приурочить сроки проведения конференций к конференц-неделям, и то в качестве отчетности за научно-исследовательскую работу можно принять представление магистрантами материалов по НИР для участия в научных конференциях. Помимо отчетности участие в конференциях непосредственно влияет на

развитие общекультурных (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

В соответствии с направлением подготовки «Прикладная математика и информатика» выпускник должен обладать следующими основными компетенциями:

- на этапе бакалавриат:
 - способностью использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества (ОК);
 - способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК);
 - способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК);
 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра (ПК).
- на этапе магистратура:
 - способностью владеть культурой мышления, умением аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК);
 - способностью владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК);
 - способностью работы с информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач (ОК);
 - способностью к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию, стремление к повышению своей квалификации и мастерства (ОК);
 - способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК);
 - способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат (ПК);
 - способностью решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования (ПК).

Немаловажный фактор обеспечения качества подготовки магистров – квалификация научно-преподавательского состава, который должен не только активно вести научные исследования, но и быть непосредственно связанным с реальным производством. Это обеспечит:

- тесное взаимодействие со стратегическими партнерами – предприятиями, организациями, академическими учреждениями;
- создание совместных экспертных советов по научно-образовательным направлениям;
- при необходимости оперативность изменения состава блока специальных дисциплин в соответствии с потребностями рынка и требованиями заказчика;
- повышение имиджа магистрантов в глазах работодателей.

При этом видится перспективным привлечение к образовательному процессу ведущих специалистов стратегических партнеров. Это обусловит не только использование практических наработок в образовании, но и сформирует предпосылки для использования производственной базы стратегических партнеров в учебном процессе.

Таким образом, очерчивается круг задач, решение которых будет способствовать развитию магистерской подготовки на основе дальнейшего укрепления учебной, научной компоненты и производственной составляющих [1,2].

Одними из первых еще в 1993 г. в соответствии с приказом ректора ТПУ на кафедре прикладной математики была открыта подготовка магистров по направлению «Прикладная математика и информатика». Область профессиональной деятельности магистров включает научно-исследовательскую, проектную, производственно-технологическую, организационно-управленческую и педагогическую работу, связанную с использованием математики, программирования, информационно-коммуникационных технологий и автоматизированных систем управления [3,7].

Магистр по направлению «Прикладная математика и информатика» на кафедре прикладной математики подготавливается к решению профессиональных задач в соответствии с профилем ООП магистратуры «Математическое моделирование» и видами профессиональной деятельности:

- научная и научно-исследовательская деятельность;
- применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, экономики, социологии, медицины;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов, подготовка научных и научно-технических публикаций;
- исследование математических методов моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных

задач или опытно-конструкторских работ;

- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
- организационно-управленческая деятельность;
- педагогическая деятельность;
- социально ориентированная деятельность;
- социально-личностное совершенствование.

Каждый магистрант, закончивший бакалавриат на кафедре прикладной математики, включен в научно-исследовательскую работу, начиная с первого курса бакалавриата по следующей цепочке:

Творческий проект → НИР студентов → Производственная практика → ВКР бакалавра → Научно-исследовательская практика → Выполнение и защита магистерской диссертации.

Руководитель из числа преподавателей кафедры руководит тематикой исследований, определенной предприятием, институтом на всех перечисленных этапах.

Стратегическими партнерами кафедры в России и за рубежом являются: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров; ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭТ», г. Снежинск; Институт сильноточной электроники СОАН, г. Томск; Научно-исследовательский центр «Недра», г. Томск; Томский институт курортологии и физиотерапии ФМБА России, Томск; Технический университет, г. Дрезден; Университет Штутгарта (Германия); Высшая школа Аахена (Германия); Чешский технический университет (Чехия).

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида деятельности, к которым готовится магистр. Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач в соответствии с основными научными направлениями кафедры:

- Математическое моделирование физических процессов в пучках заряженных частиц и электромагнитного излучения.
- Цифровая обработка геофизической информации.
- Информационные технологии в социально-медицинских исследованиях.

Итогом сдачи междисциплинарного экзамена и защиты магистерской диссертации является формирование у выпускника:

- целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в исследуемых системах;
- способности выявлять и анализировать проблемы экономического характера;
- умения использовать методы инструментального анализа при исследовании различных процессов;
- умения обосновывать эффективность выбранного метода решения поставленной задачи;
- владения компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации.

В настоящее время на кафедре прикладной математики ведется работа по совершенствованию ООП магистратуры, разработаны механизмы функционирования системы обеспечения качества подготовки, в том числе мониторинг и периодическое рецензирование образовательных программ; обеспечение компетентности преподавательского состава, регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности.

Работа частично поддержана грантом РГНФ, проект № 13-16-70001.

Список литературы

1. Берестнева О.Г., Иванкина Л.И., Марухина О.В. Компетентностно-ориентированное образование: от технологии обучения к технологии развития человека // Известия Томского политехнического университета, 2011. – Т. 319. – № 6. – С. 172-176.
2. Берестнева О.Г., Марухина О.В. Критерии качества обучения в высшей школе // Стандарты и качество. – 2004. – № 8. – С. 84-88.
3. Берестнева О.Г., Марухина О.В., Шевелев Г.Е., Миненко Л.И., Щербаков Д.О. Использование результатов экспертного оценивания для измерения компетентности студентов и выпускников технических университетов // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т. 315. – № 5. – С. 199-203.
4. Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета (Стандарт ООП ТПУ): сборник нормативно-производственных материалов под ред. А.И. Чучалина. – 4-е изд. с изм. и доп.; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского

политехнического университета, 2012. – 206 с.

5. Чучалин А.И., Боев О.В., Криушова А.А. Качество инженерного образования: мировые тенденции в терминах компетенций // Высшее образование в России. – 2006. – № 8. – С. 9–18.

6. Чучалин А.И., Боев О.В., Коростелева Е.Н. Проектирование магистерских программ на основе планирования компетенций специалистов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 68 с.

7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 010400 прикладная математика и информатика (квалификация (степень) «магистр») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/087/74087>

Рецензенты:

Иванкина Л.И., д.ф.н., профессор кафедры менеджмента, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Дмитриев В.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой моделирования и системного анализа, ФГБОУ ВПО «Томский университет систем управления и радиоэлектроники», г. Томск.