

Д.В. Золкин, Н.В. Ломоносова
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
Москва, Россия

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В связи с инновационными процессами, происходящими в системе высшего образования, и меняющимися потребностями рынка труда возникает необходимость непрерывной модернизации существующих и создания новых магистерских программ подготовки студентов в вузе. В то же время многочисленные компетентностные навыки выпускников, заданные в современных профессиональных и федеральных государственных стандартах, обуславливают необходимость увеличения времени самостоятельной подготовки студентов и грамотного планирования образовательного процесса со стороны администрации вуза и профессорско-преподавательского состава. На фоне увеличения времени самостоятельной подготовки студентов магистратуры и общих тенденций непрерывной информатизации высшего образования рассматриваются возможность применения электронных образовательных ресурсов, интерактивного взаимодействия преподавателей со студентами и использование визуализированных лабораторных работ в учебном процессе новых магистерских программ.

Основной целью данного исследования стала разработка методики создания и внедрения востребованной на отраслевом рынке труда магистерской программы в рамках направления «Электроэнергетика и электротехника», а также анализ успешности и перспектив ее дальнейшей реализации.

Ключевые слова: компетентностный подход, компетенции выпускника, информатизация высшего образования, магистратура, магистерские программы, электронные образовательные ресурсы, качество образования.

Отправной точкой для идеи создания инновационно-ориентированной магистерской программы в рамках направления «Электротехника и электроэнергетика» стало осознание необходимости модернизации образовательного процесса в технической магистратуре. Для обеспечения качественной подготовки магистров нового типа, получающих углубленные фундаментальные и специальные знания в необходимых областях науки, обладающих правом выбора индивидуальной образовательной траектории в период всего обучения и широко востребованных на рынке труда, требуется комфортная образовательная среда. Тем более, что на сегодняшнем этапе развития двухуровневой системы высшего образования в РФ наблюдается значительный дефицит методических идей и моделей для создания современных, эффективных и конкурентоспособных образовательных программ уровня магистратуры.

Создание новой магистерской программы «Автоматизация технологических процессов на базе программируемых контроллеров» предусмотрено в рамках образовательной деятельности Горного

института Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» и подлежит реализации на кафедре энергетики и энергоэффективности горной промышленности по направлению «Электроэнергетика и электротехника» (13.04.02). Программа предполагает очную форму обучения (2 года). Актуальность открытия данной программы обусловлена возрастающими потребностями рынка труда в высококвалифицированных и социально мобильных специалистах, обладающих обширными метапредметными и профессиональными компетенциями, а не только классическими инструментальными дескрипторами (знать, уметь, владеть). Кроме того, на сегодняшний день работодателями предъявляется ряд требований к компетентностной подготовке выпускников технической магистратуры, которые в большинстве случаев удается удовлетворять при помощи увеличения практической составляющей образовательного процесса и внедрения инновационных методов обучения, при которых традиционная подготовка в формате личного взаимодействия «преподаватель – студент» совме-

щается с использованием электронных образовательных ресурсов и образует систему смешанного обучения.

Проектируемая магистерская программа «Автоматизация технологических процессов на базе программируемых контроллеров» предназначена, в первую очередь для выпускников, которые в процессе своей профессиональной деятельности будут программировать, вводить в эксплуатацию и обслуживать системы автоматизации на базе контроллеров, создавать автоматизированные линии на базе контроллеров, непосредственно участвовать в производственном процессе и заниматься научными опытно-конструкторскими исследованиями в данной сфере. Основной целью новой магистерской программы является формирование необходимых образовательных условий для повышения качества кадрового потенциала промышленных отраслей, ориентированных на инновационное развитие аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, а также контроля различных технологических процессов и производств.

Особенности предложенной к реализации программы, по сравнению с другими магистерскими программами, реализуемыми в рамках направления подготовки 13.04.02, заключаются в следующем:

- отсутствие аналогов данной магистерской программы в отечественных вузах, а следовательно, практически абсолютная монополизация рынка потенциальных абитуриентов;
- наличие зарубежного опыта реализации подобных программ в США (Massachusetts Institute of Technology, MIT) и Германии (Karlsruher Institut für Technologie, KIT);
- ориентация магистерской программы на особенности текущих и планируемых производственных технологических процессов и обобщенная практикоориентированность образовательного процесса;
- соблюдение утвержденной «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.», в ч. 5 декларирующей повышение национальной конкурентоспособности, требующей ускорения роста высокотехнологичного производства при помощи внедрения инноваций;
- наличие достаточного количества вариативных компонентов учебной программы (форми-

руемых участниками образовательного процесса), при этом выделение центрального места изучению системы программирования логических контроллеров при автоматизации различных процессов;

- уделение особого внимания формированию практических навыков магистрантов в формате сочетания фундаментальной и практико-ориентированной подготовки;

- ведение процесса обучения на реальных производственных лабораторных установках, стендах и макетах;

- применение технологий индивидуальной образовательной траектории обучения, сочетающей интерактивные и традиционные методы взаимодействия преподавателя со студентами, и использование балльно-рейтинговой системы оценки знаний на протяжении всего периода обучения;

- возможность стажировок в производственных условиях компаний-партнеров, заинтересованных в поиске и найме высококвалифицированных сотрудников;

- адаптация под конкретные условия предприятий-партнеров, и достижение магистрантами такого уровня компетенций, который требуется современным рынком труда (при помощи метода «дуальной магистратуры» [1], в рамках которой студенты фактически непрерывно стажировались на предприятии, а работодатели принимают непосредственное участие в профессиональном образовании обучающихся).

Следует отметить, что обзор существующих практик по тематике рассматриваемой магистерской программы показал их полное отсутствие в вузах РФ. Единственной организацией, осуществляющей на сегодняшний день дополнительное обучение в сфере автоматизации технологических процессов на базе программируемых контроллеров, является Екатеринбургский международный институт технических инноваций (УДПО «МИТИ»), в котором имеются курсы повышения квалификации, организуемые в рамках повышения профессионального уровня специалистов, имеющих профильное образование, путем теоретического и практического обучения работе на специализированном оборудовании российского и иностранного производства. Так как уровень приобретаемых знаний и навыков, полученных в процессе обучения по дополнительным программам, не сопоставим с уровнем компетенций,

приобретаемых выпускниками магистратуры ведущего технического вуза, то данная организация не может являться прямым конкурентом для проектируемой магистерской программы.

Важной особенностью магистерской программы «Автоматизация технологических процессов на базе программируемых контроллеров» станет материально-техническая и ресурсная база, состоящая из лабораторного оборудования, предоставляемого основным партнером, лидером, удерживающим значительную часть рынка автоматизации, и одним из наиболее заинтересованных в повышении качества образовательного процесса работодателей – концерном Siemens AG. При помощи данного оборудования магистранты будут иметь возможность осуществлять получение практических навыков работы с реальными установками на базе программируемых логических контроллеров фирмы Siemens AG и свободно программируемых контроллеров других известных фирм. Привлечение к процессу проектирования и реализации магистерской программы представителей профессиональных сообществ, специалистов профильных предприятий и организаций, вовлечение в учебный процесс ведущих научных сотрудников, а также усиление роли стажировок и практик, практикоориентированность курсовых, научно-исследовательских, проектных и выпускных квалификационных работ позволят данной магистерской программе занять достойное место в ряду наиболее популярных, актуальных и востребованных направлений.

Моделирование образовательного процесса в рамках новой магистерской программы может быть осуществлено следующим образом:

1. Классическое взаимодействие профессорско-преподавательского состава с обучающимися магистрами в традиционном очном формате (теоретический лекционный материал, практическое решение учебных задач, консультации, семинарские занятия).

2. Лабораторный практикум, предусматривающий получение специфических практических навыков работы с оборудованием и специальных профессиональных знаний.

3. Индивидуальные электронные образовательные траектории по изучаемым дисциплинам, формируемые профессорско-преподавательским составом в информационно-коммуникационной среде.

4. Взаимодействие с представителями работодателей посредством мультимедийных ресурсов информационно-коммуникационной среды с целью консультирования, проведения вебинаров и практических занятий в дистанционной форме.

Создание электронных учебно-методических комплексов для студентов магистратуры в рамках их образовательных траекторий, а также возможности интерактивного взаимодействия с преподавателями, консультантами и работодателями предусмотрены в рамках развития системы смешанного обучения студентов вуза [2]. Система смешанного обучения («blended learning») предполагает оптимизацию сочетания традиционных и инновационных электронных механизмов обучения студента-магистранта по каждой из дисциплин [3]. Интерактивная форма взаимодействия преподавателей со студентами до недавнего времени рассматривалась как специфическая организация познавательной деятельности. Однако в режиме системы смешанного обучения студентов интерактивная форма взаимодействия становится одним из ключевых механизмов создания комфортных условий обучения магистрантов и позволяет почувствовать творческую индивидуальность личности, интеллектуальную состоятельность, а также прогнозировать успешность процесса обучения.

Востребованность применения на практике системы смешанного обучения студентов обоснована и доказана многолетним опытом использования электронных образовательных ресурсов в различных дисциплинах при обучении студентов бакалавриата и специалитета. Особенно актуальной смешанная система становится на этапе обучения студентов магистратуры, когда обучающиеся уже обладают необходимыми навыками самостоятельной работы, осознают необходимость дополнительной подготовки и чувствуют ответственность за процесс освоения учебного материала. Решением проблемы повышения уровня самостоятельности и ответственности магистрантов также может стать ряд педагогических технологий и инструментов, таких как планирование и целеполагание, проектный подход, метод кейсов и деловых игр, которые могут быть реализованы как через методику традиционного взаимодействия, так и при помощи электронных образовательных ресурсов. Одним из ключевых показателей итоговых компетентностных способностей выпуск-

ников магистратуры могут служить выпускные квалификационные работы (магистерские диссертации). Подобное утверждение подкрепляется эмпирически проверенной тенденцией, согласно которой подавляющее большинство выпускников магистратуры технических вузов формируют выпускные квалификационные работы по результатам практик и стажировок в отраслевых производственных компаниях в которых, впоследствии находят постоянное место работы.

Несмотря на доказанную актуальность, востребованность и практическую целесообразность создания программы «Автоматизация технологических процессов на базе программируемых контроллеров», процесс ее реализации может сопровождаться определенными рисками, анализ и возможные методы решения которых представлены в таблице.

Учет зарубежного опыта создания подобных магистерских программ, использование эффективной методики смешанного обучения студентов и тесное взаимодействие с представителями профессионального сообщества работодателей на всех этапах проектирования и реализации магистерской программы будут способствовать повышению качества выпускников, практически гарантированному трудоустройству после окончания вуза и открытию широких перспектив для потенциального карьерного роста. Активная коммуникация выпускающей кафедры университета с профессиональным сообществом и отраслевыми промышленными партнерами позволит преодолеть сложности, касающиеся производственных баз и ресурсного обеспечения, а также снизит проблему кадрового дефицита квалифицированных сотрудников за счет выпуска магистров с эф-

Оценка рисков создания новой магистерской программы

Риски	Оценка	Мероприятия по управлению рисками
Отделенность магистратуры от реальной производственной практики	Низкий уровень риска	Непрерывное взаимодействие с работодателями на протяжении всего периода обучения; методика «дуальной магистратуры», соответствие программы требованиям рынка труда
Желание магистрантов совмещать обучение и трудовую деятельность	Низкий уровень риска	Включение стажировок на базе отраслевых предприятий в учебный план магистрантов
Проблемы квалификации кадрового состава кафедры	Низкий уровень риска	Повышение квалификации профессорско-преподавательского состава путем обучения практическим навыкам на производстве и на курсах профессиональной переподготовки
Финансовые риски	Средний уровень риска	Приобретение необходимого лабораторного оборудования на условиях партнерского соглашения с работодателями; оптимизация числа студентов, обучающихся на платной основе
Риски, связанные с технологическими и административными особенностями смешанного обучения	Средний уровень риска	Наличие в вузе технической поддержки и административного сопровождения электронных образовательных ресурсов; диверсификация «традиционных» и «электронных» подходов к образовательному процессу
Риски, связанные с технической работоспособностью оборудования для практических занятий	Средний уровень риска	Закупка надежного лабораторного оборудования, отвечающего необходимым технико-технологическим требованиям, и обеспечение сервисной поддержки
Отсутствие дальнейших перспектив развития программы	Средний уровень риска	Модернизация и актуализация содержания программы в соответствии с видоизменяющимися требованиями рынка труда
Ограниченность объемов вакансий на рынке труда	Средний уровень риска	Планирование контрольных цифр приема абитуриентов в зависимости от прогноза реальных потребностей рынка труда и пожеланий работодателей
Отсутствие мотивации и заинтересованности у абитуриентов	Высокий уровень риска	Улучшение информированности и маркетинговых механизмов развития программы, непрерывное взаимодействие с выпускниками бакалавриата и специалитета, поддержка как линейных, так и нелинейных образовательных программ
Отсутствие мотивации и заинтересованности у обучающихся	Высокий уровень риска	Повышение качества процедуры конкурсного отбора абитуриентов, модернизация общепрофессиональных дисциплин; увеличение доли взаимодействия с потенциальными работодателями

фективным набором прикладных компетенций, профессиональных исследователей с проектным мышлением и опытом создания наукоемких инновационных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Филлипович А.Ю.* Основные принципы проектирования проектно-технологической магистратуры / А.Ю. Филлипович, Ю.Н. Филлипович // Преподаватель XXI века. – 2016. – №3. – С. 28–41.
2. *Осипова О.П.* Основные этапы педагогического проектирования и экспертизы электронных образовательных ресурсов / О.П. Осипова // Открытое и дистанционное образование. – Томск: Томский государственный университет, 2015. – № 2 (58). – С. 76–82.
3. *Ломоносова Н.В.* Оптимизация критериев смешанного обучения студентов вуза на основе рационального сочетания традиционных и электронных методов взаимодействия / Н.В. Ломоносова // Открытое и дистанционное образование. – Томск: Томский государственный университет, 2016. – № 4 (64). – С. 24–30.
4. *Караваева Е.В.* Рекомендуемый алгоритм проектирования программ высшего образования / Е.В. Караваева // Высшее образование в России. – 2014. – № 8–9. – С. 5–15.
5. *Петрусевиц Д.А.* Некоторые проблемы поиска и использования тематического моделирования при обнаружении заимствований / Д.А. Петрусевиц // Электронные системы обнаружения заимствований в оказании услуг для различных сегментов рынка: сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 133–136.
6. *Ломоносова Н.В.* Управление качеством самостоятельной работы студентов вуза в условиях системы смешанного обучения / Н.В. Ломоносова, А.В. Золкина // Экономика образования и управление образованием: современные научные исследования и разработки: сб. науч. трудов по матер. I Междунар. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 245–256.

Zolkin D.V., Lomonosova N.V.

National University of Science and Technology
MISIS, Russia, Moscow

METHODOLOGY FOR DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF NEW MASTER'S DEGREE CURRICULUM IN CONDITIONS OF COMPUTERIZATION IN HIGHER EDUCATION

Keywords: competence, e-learning resources, blended learning, information and communication technology, quality of education, hybrid learning, master's degree, higher education.

In connection with innovation processes taking place in higher education system and ever-changing needs of labor market, there is a necessity of continuous modernization of Master's degree curricula for students of a higher school. At the same time, multiple competency-based skills of graduates set in modern professional and federal

state standards stipulate the expediency of increase of students' independent learning and proper planning of educational process for both the higher school administration and the faculty staff.

The paper considers the possibility of application of electronic learning resources, interaction between teachers and students and usage of visualized laboratory classes in teaching Master's degree students due to their independent work increase and general trends of continuous computerization of higher education. The paper also highlights the factor of continuous interaction of Master's degree students with prospective employers and partners of Master's curriculum who are interested in further effective employment of alumni. The similar interaction, which helps in formation of key professional competences, is provided for the whole period of Master's degree curriculum.

The main objective of this study is development and implementation of "Automation of processes on the base of programmable controllers" in the framework of "Power engineering and electrical engineering" course, and also analysis of its prospective of future implementation. Topicality of introduction of this curriculum is stipulated by increasing needs of labor market in highly-qualified and socially mobile personnel possessing comprehensive metadisciplinary and vocational competences in addition to classical instrumental descriptors (knowledge, facility, skill) in the field of programming, commissioning and maintenance of automation systems on the base of controllers, creation of automated lines on the base of controllers, direct participation in industrial processes and implementation of research and development projects in this field.

Consideration of international experience in development of similar Master's curricula, usage of effective methodology of blended learning and close interaction of representatives of professional community of employers on all stages of development and implementation of Master's curriculum will promote the sustained improvement of alumni competences, practically guaranteed employment after graduation and wide prospective for prospective career growth.

REFERENCES

1. *Filipovich A.Ju.* Osnovnye principy proektirovaniya proektno-tehnologicheskoy magistratury / A.Ju. Filipovich, Ju.N. Filipovich // Prepodavatel' XXI veka. – 2016. – № 3. – С. 28–41.

2. *Osipova O.P.* Osnovnye jetapy pedagogicheskogo proektirovaniya i jekspertizy jelektronnyh obrazovatel'nyh resursov / O.P. Osipova // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – Tomsk: Tomskij gosudarstvennyj universitet, 2015. – № 2 (58). – S. 76–82.

3. *Lomonosova N.V.* Optimizacija kriteriev smeshannogo obuchenija studentov vuza na osnove racional'nogo sochetanija tradicionnyh i jelektronnyh metodov vzaimodejstvija / N.V. Lomonosova // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – Tomsk: Tomskij gosudarstvennyj universitet, 2016. – № 4 (64). – S. 24–30.

4. *Karavaeva E.V.* Rekomenduemyj algoritm proektirovaniya programm vysshego obrazovaniya / E.V. Karavaeva // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2014. – № 8–9. – S. 5–15.

5. *Petrusevich D.A.* Nekotorye problemy poiska i ispol'zovaniya tematicheskogo modelirovaniya pri obnaruzhenii zaimstvovaniy / D.A. Petrusevich // Jelektronnye sistemy obnaruzhenija zaimstvovaniy v okazanii uslug dlja razlichnyh segmentov rynka: sb. nauch. trudov mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – 2016. – S. 133–136.

6. *Lomonosova N.V.* Upravlenie kachestvom samostojatel'noj raboty studentov vuza v uslovijah sistemy smeshannogo obuchenija / N.V. Lomonosova, A.V. Zolkina // Jekonomika obrazovaniya i upravlenie obrazovaniem: sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki: sb. nauch. trudov po mater. I Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – 2016. – S. 245–256.