

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ МАГИСТРАТУРОВ «РОБОТОТЕХНИКА В ОБРАЗОВАНИИ»**Григорьев Сергей Георгиевич, Григорьева Марина Александровна**
Московский городской педагогический университет, Москва**MASTER'S DEGREE PROGRAM „ROBOTICS IN EDUCATION“****Grigoriev Sergey, Grigorieva Marina**
Moscow City University

Abstract: The most important innovative direction of development of pedagogy is the formation of a system of teaching students in the field of robotics, mechatronics and other technical disciplines. The emergence and relevance of such disciplines due to the development of technology, robotic devices, their penetration into all spheres of human activity. This problem actualizes the need to prepare a teacher capable of teaching such disciplines. The work is devoted to the description of the master's program for training teachers in the field of robotics, it provides the content and structure of the main courses of the educational program, the features of training teachers of robotics. The analysis of possible directions of training of teachers of robotics is carried out, structures of subject areas are investigated. The paper studied the structure of the subject area, given its graphical representation, allowing to formalize the study of the content of teacher training in this subject area. The possible means of training, the principles of building a laboratory workshop for this list of disciplines, the organization of practical training, the use of different methods of training and forms of teachers training of robotics. The experience of several years of practical implementation of this program at the Moscow city pedagogical University is considered.

Keywords: Master program, Robotics, Mechatronics, STEM education, Teacher training, Structure of subject area, Principles of building a laboratory workshops, forms of teachers training of robotics.

К началу нашего времени произошло широкое проникновение робототехнических систем во все сферы человеческой жизни. Это производство, сельское хозяйство, быт человека. Появляются новые технологии, новые идеи, даже новые социологические теории – поколения людей, достаточно, например, привести теорию поколений, разработанную N. Howe и W. Srtauss. В связи с этим возникает проблема адаптации всех поколений, включая поколения X,Y,Z к новым реалиям, эта адаптация должна учитывать многие особенности человеческой психики, развития человеческого организма. Именно по этой причине возникла и набирает популярность робототехника не как техническая дисциплина, а как специальность в сфере образования.

Подготовку учителей для обучения детей основам робототехники нужно рассматривать, как подготовку к жизни в условиях необходимости контакта и взаимодействия с робототехническими устройствами. Эта задача – актуальна для учителей, работающих со всеми категориями школьников. Однако необходимо подчеркнуть, что в любом случае она должна быть подобна инженерной подготовке и связана с теми компетенциями, которые необходимы для инженера, занимающегося проектированием робототехнических устройств, содержащих синергетически взаимодействующие технические компоненты, элементы программного обеспечения, системы, содержащие измерительные устройства и исполнительные механизмы, входящие в состав современных робототехнических устройств. Это позволяет сделать вывод о некотором соответствии подготовки инженера и учителя робототехники и использовать принципы подготовки инженеров в обучении учителей робототехники.

Анализ тенденций подготовки специалистов в области инженерной подготовки показал наличие двух моделей инженерного образования, реализуемых в разных странах начиная с середины 19 века [1,2]. Первая модель, инженерной традиции состоит в опоре на сильное базовое математическое и естественно-научное образование, обязательный опыт решения практических задач, воспитание основанное на семейных и общественных ценностях. Содержание образования инженера на протяжении столетий формировалось на основе фундаментального курса математики, охватывающего все разделы математиче-

ского анализа, функционального анализа, статистики, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики. Далее, на основе такой подготовки формировались прикладные математические, технические дисциплины, тем самым формировались знания, позволяющие решать прикладные задачи из различных областей механики, электричества, других разделов техники и технологий. Еще одним важным требованием, предъявляемым к будущим инженерам в рамках данной модели, является необходимость выполнения практически значимых инженерных проектов, позволяющих на применить полученные знания. Все это, вместе с высокой социальной оценкой труда инженера позволяет получить значимые результаты. В этом принципиальное отличие подготовки инженеров во французском, русском, а потом и немецком стиле.

Вторая модель это традиционная подготовка «мастеров» и «техников», отталкивавшейся только от практики, лидером которой была Англия. Эта модель основана на том, что долгое время мастер, техник – практик шел впереди инженера, но ситуация резко поменялась, когда фундаментальная наука стала играть в области техники значительно большую роль. Изменение технологий, необходимость освоения новых результатов приводит к смене технических и технологических парадигм, требует постоянной развития компетенций. Особенно это проявилось в наше время, когда период изменений составляет не десятилетия, несколько лет. Тенденция специализации привела к превращению инженера в массовую профессию. Однако существенный тренд последних десятилетий состоит в постоянном совершенствовании старых и появлении новых, особенно цифровых технологий. Изменения касаются практически всех видов человеческой деятельности. Образование, ориентированное на решение практических задач становится очень быстро не актуальным. Одним из способов решения этой проблемы является реализация STEM-образования. STEM это аббревиатура-акроним английской фразы Science, Technology, Engineering and Mathematics или Наука, Технология, Инженерия и Математика. Этот термин обычно используется при рассмотрении образовательной политики и выбора учебных программ в образовательных учреждениях для повышения конкурентоспособности в области развития науки и техники в условиях цифровой эпохи. STEM образование призвано адаптировать обучающихся к новым актуальным технологиям. Помимо собственно STEM в последнее время начали развиваться следующие родственные направления этого тренда, существует несколько десятков акронимов, посвященных этому направлению [3]. Анализ исследований в области STEM образования, проводимых широким кругом специалистов, работающих в разных странах мира показал, что STEM образование может быть адаптировано к различным уровням образования, оно позволяет компенсировать недостаточную фундаментальную подготовку в области точных наук, акцентируя на необходимых, актуальных элементах содержания [4].

Подготовка учителя робототехники осуществляется в рамках магистратуры – второй подготовки педагога. Содержание программы магистратуры в соответствии с принятыми в России стандартами состоит из следующих элементов: Базовая подготовка (педагогика, история и философия науки, иностранный язык, и т.д.); Вариативная часть:

- общетехническая подготовка (основы мехатроники и робототехники, основы электроники, программирование микропроцессоров, программирование на языках высокого уровня, основы сервисной робототехники эргономика робототехнической среды, основы микроэлектроники, электронные исполнительные и измерительные устройства),
- частные методики (методика преподавания робототехники в дошкольных учреждениях, методика преподавания робототехники в начальных классах, методика преподавания робототехники в основной школе, робототехника на уроках информатики).

Программы курсов, в соответствии с действующими стандартами, представлены в сети Интернет на сайте университета.

Программы исследованы с помощью изучения графического представления и последующей математической обработки с целью выявления общих разделов в разных курсах, определения межпредметных связей. Графическое представление содержания позволяет автоматизировать процесс формирования документации.

Особое значение при организации и проведении программы магистратуры по образовательной робототехнике имеет лабораторный комплекс. В современных условиях такой комплекс представляет собой не только традиционные лабораторные установки, но и программы симуляторы, моделирующие определенные функции робототехнических устройств, реализующие управление робототехническими устройствами на расстоянии. Такой подход к формированию лабораторной базы обеспечил ряд инновационных подходов: возможность удаленного управления изучаемыми устройствами, моделирование ро-

бототехнических устройств, внедрение новых видов электронных образовательных ресурсов.

Наличие инновационной лабораторной базы обеспечивает реализацию программы магистратуры в области образовательной робототехники как в традиционной – очной форме обучения, так и с использованием сетевых и on-line форм обучения.

Данная магистерская программа прошла апробацию в Московском городском педагогическом университете в течении трех лет и внедряется в некоторых других высших учебных заведениях России, Казахстана, Белоруссии.

References:

1. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы.- Высшее образование в России.- 2012 No 17.- 125-137.
2. Тимошенко С.П. Инженерное образование в России. Люберцы: Издательство ВИНТИ, 1996.
3. Gonzales H.B., Kuenzi J.J. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer.- [Электронный ресурс] //CRS Report for Congress – 2012 Режим доступа: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> 18.06.2018)
4. И. Е. Люблинская. STEM в школе и новые стандарты среднего естественно-научного образования в США / Люблинская И.Е. // Проблемы преподавания естествознания в России и за рубежом — М.: ЛЕНАНД, 2014 — No44. С. 6-23.