

УДК 621.865.8

**ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ:  
РОБОТОТЕХНИКА**

© 2014 г.

*С.А. Мунеев*

Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского

sergm@nifti.unn.ru

*Поступила в редакцию 03.02.2014*

С целью практического овладения комплексом технологий, применяемых современными научно-производственными предприятиями, на физическом факультете в рамках курсов «Производственная практика» и «Научно-исследовательская практика» организованы семестровые учебные проекты. Основная тема проектов: робототехника. Проекты выполняют студенты IV–V курсов кафедры «Информационные технологии в физических исследованиях». Результаты выполненных работ оформляются в виде отчетов и заслушиваются на защите. Навыки, приобретенные студентами при создании робототехнических систем, востребованы нижегородскими высокотехнологическими предприятиями и инновационными стартапами.

*Ключевые слова:* производственная практика, проектное обучение, робототехника.

На современном российском рынке труда остро ощущается нехватка квалифицированных инженерно-технических специалистов с высшим образованием. Проблема заключается в отсутствии у выпускников естественно-научных и технических вузов практических навыков по выбранной специальности, и при устройстве в высокотехнологическую компанию молодые ИТР вынуждены проходить длительный этап стажировки, который может длиться год и более. В условиях мирового экономического кризиса компании заинтересованы в сокращении срока адаптации молодых специалистов к внутрифирменным технологиям и в скорейшем включении их в производственный процесс.

Традиционно в советских, а потом и в российских вузах закрепление технологических навыков было возложено на курсы «Производственная практика» и «Научно-исследовательская практика», в рамках которых предполагалось тесное взаимодействие вузов, промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов, куда и направлялись студенты старших курсов для прохождения практики. В связи с существенным сокращением количества крупных предприятий и появлением большого числа мелких высокотехнологических фирм во многих вузах практически отказались от прохождения практики непосредственно на предприятиях реальной экономики. Отсутствие возможности окунуться в атмосферу производственного или научно-исследовательского коллектива негативно отразилось на качестве тру-

довых навыков молодых ИТР, появился разрыв между квалификацией молодых инженеров и текущими потребностями работодателей.

Одним из перспективных решений обозначенной проблемы является внедрение проектного подхода при организации практики старшекурсников.

На кафедре «Информационные технологии в физических исследованиях» (ИТФИ) физического факультета ННГУ для курсов «Производственная практика» и «Научно-исследовательская практика» широко применяется проектный подход. Это позволяет, с одной стороны, эффективно использовать выделенные для данных курсов часы учебной нагрузки, с другой стороны, мотивирует студентов серьезно относиться к проектной деятельности, так как по ее окончании оформляется официальная отчетность, результаты которой попадают в зачетную книжку, а впоследствии и в диплом. Основная цель выполнения проектов – развитие у студентов навыков, актуальных для современной жизни, через самостоятельную исследовательскую и практическую деятельность, а также закрепление знаний и навыков, полученных при изучении ряда учебных дисциплин, таких как «Технология программирования», «Информационные технологии», «Электротехника и электроника», «Архитектура ЭВМ и систем», «Системная инженерия», «Представление знаний», «Надежность», «Управление данными» и др.

Основная тема проектных работ – «Робототехника». Студентам предлагается создать (или



Рис. 1. Студенческая команда ННГУ «Волга» на полигоне во время полевых испытаний «Робокросс 2012», г. Волоколамск

развить существующую) мобильную роботизированную систему. В распоряжении участников проекта: конструкционные материалы и инструменты для их обработки, электромеханические устройства и управляющие контроллеры, малогабаритные вычислительные узлы и средства разработки встроенного программного обеспечения.

Примеры устройств, интегрируемых в робототехническую систему:

1. Электронный компас CMPS10 [1];
2. GPS-приемник Antaris U-blox [2];
3. IP-камеры D-Link DCS-2102 [3];
4. Лазерный дальномер SICK DT50 [4];
5. Бесколлекторные мотор-колеса;
6. Приводы бесколлекторных двигателей BLSD-50 [5];
7. Времяпролетные 3D-камеры [6];
8. Wi-Fi роутер;
9. GSM-модем.

Разработка аппаратуры, программного обеспечения ведется с применением современной программной инфраструктуры:

1. Системы версионного контроля исходных текстов программ и документации Subversion [7];
2. Системы управления задачами Redmine [8];
3. Системы автоматической сборки программных систем Jenkins [9];
4. Базы знаний DokuWiki [10].

Перечисленные программные системы широко применяются при профессиональной раз-

работке электронной аппаратуры и программного обеспечения; работая с ними, студенты осваивают инструментарий и методы, которые будут использовать после окончания вуза.

В ходе выполнения проектов студенты принимают непосредственное участие во всех этапах создания высокотехнологической продукции: определение областей ответственности участников проектной группы, проектирование, производство, наладка, тестирование, подготовка документации, публичная демонстрация. Преподаватели обеспечивают проведение специализированных семинаров, восполняющих недостаток знаний студентов по темам, непосредственно связанным с решаемой проектной группой задачей. Темы семинаров:

1. Разработка встроенного программного обеспечения;
2. Цифровая обработка изображений;
3. Программирование микроконтроллеров;
4. Мобильные системы связи.

Итогом работы над проектом является участие студенческой команды кафедры ИТФИ «Волга» в научно-технических соревнованиях: «Всероссийский робототехнический фестиваль», «Мобильные роботы» и «Робокросс», где команда «Волга» каждый раз занимала одно из призовых мест (см. рис. 1–2).

Выпускники кафедры «Информационные технологии в физических исследованиях» находят работу по специальности практически сразу по завершении обучения. Основные работода-



Рис. 2. Полноприводная роботизированная платформа «Лимбер», разработанная студентами физического факультета ННГУ

тели Нижнего Новгорода для выпускников кафедры:

- ООО «Телека»;
- MERA;
- Intel Нижний Новгород;
- Intellivision;
- НИИ измерительных систем им. Ю.Е. Седакова;
- МФИ СОФТ.

Некоторые из выпускников организовали инновационные стартапы и занимаются разработкой и выводом на рынок совершенно новых аппаратных и/или программных систем.

#### *Список литературы*

1. CMPS10 – Tilt Compensated Compass Module. <http://www.robot-electronics.co.uk/htm/cmeps10doc.htm> (дата обращения 07.02.2014).
2. ANTARIS 4 Evaluation Kit и ANTARIS 4 Super-Sense Evaluation Kit. <http://www.efo.ru/cgi-bin/go?2469> (дата обращения 07.02.2014).

3. Мегапиксельная Интернет-камера DCS-2102 <http://dlink.ru/ru/products/14/812.html> (дата обращения 07.02.2014).

4. DT50 Hi distance sensor – new enhancements provide exceptional measurement capabilities. [http://www.sick.com/group/EN/home/products/product\\_news/distance\\_sensors/Pages/dt50\\_hi\\_distance\\_sensor.aspx](http://www.sick.com/group/EN/home/products/product_news/distance_sensors/Pages/dt50_hi_distance_sensor.aspx) (дата обращения 07.02.2014).

5. Brushless motor controller BLSD-20. <http://stepmotor.biz/blsd-20.htm> (дата обращения 07.02.2014).

6. SentiToF – M100. <http://ww2.bluetechnix.com/en/products/depthsensing/> (дата обращения 07.02.2014).

7. Бен Коллинз-Сассман, Брайан У. Фитцпатрик, К. Майкл Пилато. Управление версиями в Subversion. <http://svnbook.red-bean.com/nightly/ru/svnbook.html> (дата обращения 07.02.2014).

8. Redmine. <http://www.redmine.org> (дата обращения 07.02.2014).

9. Jenkins. <http://jenkins-ci.org> (дата обращения 07.02.2014).

10. DokuWiki. <https://www.dokuwiki.org/DokuWiki> (дата обращения 07.02.2014).

## **PROJECT-BASED APPROACH IN PRACTICAL TRAINING: ROBOTICS**

*S.A. Mineev*

To allow the students master in practice an array of technologies used by modern research and production enterprises, the UNN Faculty of Physics has organized semester-long training projects within the courses «Internship» and «Research practice». The main topic of the projects is robotics. The projects are performed by the students of the 4th and 5th year of the Department «Information technologies in physics research». The results of their work are presented in the form of reports that are defended at seminars. The skills acquired by students in creating robotic systems are in demand with Nizhni Novgorod high-tech enterprises and innovative start-up companies.

*Keywords:* internship, project-based learning, robotics.

*References*

1. CMPS10 – Tilt Compensated Compass Module. <http://www.robot-electronics.co.uk/htm/cms10doc.htm> (data obrashcheniia 07.02.2014).
2. ANTARIS 4 Evaluation Kit i ANTARIS 4 Super-Sense Evaluation Kit. <http://www.efo.ru/cgi-bin/go?2469> (data obrashcheniia 07.02.2014).
3. Megapiksel'naia Internet-kamera DCS-2102 <http://dlink.ru/ru/products/14/812.html> (data obrashcheniia 07.02.2014).
4. DT50 Hi distance sensor – new enhancements provide exceptional measurement capabilities. [http://www.sick.com/group/EN/home/products/product\\_news/distance\\_sensors/Pages/dt50\\_hi\\_distance\\_sensor.aspx](http://www.sick.com/group/EN/home/products/product_news/distance_sensors/Pages/dt50_hi_distance_sensor.aspx) (data obrashcheniia 07.02.2014).
5. Brushless motor controller BLS-20. <http://stepmotor.biz/blsd-20.htm> (data obrashcheniia 07.02.2014).
6. SentiToF – M100. <http://ww2.bluetechnix.com/en/products/depthsensing/> (data obrashcheniia 07.02.2014).
7. Ben Kollinz-Sassman, Braian U. Fittspatrik, K. Maikl Pilato. Upravlenie versiiami v Subversion. <http://svnbook.red-bean.com/nightly/ru/svn-book.html> (data obrashcheniia 07.02.2014).
8. Redmine. <http://www.redmine.org> (data obrashcheniia 07.02.2014).
9. Jenkins. <http://jenkins-ci.org> (data obrashcheniia 07.02.2014).
10. DokuWiki. <https://www.dokuwiki.org/DokuWiki> (data obrashcheniia 07.02.2014).