

ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Прохоров В.А., Афонская Г.П.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск

Ключевые слова: автоматизация, роботизация, бакалавриат, магистратура, дополнительное профессиональное образование.

Аннотация. Проанализированы тенденции на рынке труда в мире. Показано, что внедрение автоматизированных технологических комплексов является важнейшей задачей повышения производительности промышленного производства в России. Предложена инновационная образовательная программа по инженерной механике, выделены основные образовательные модули.

INNOVATIVE EDUCATION BASES IN MECHANICAL ENGINEERING

Prokhorov V.A., Afonskaya G.P.

North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk

Keywords: automation, robotics, Bachelor's degree, Master's degree, additional professional education.

Abstract. The world labor market trends are analyzed. It is shown that the automated technological complexes introduction is the most essential task of increasing the productivity of industrial production in Russia. An innovative educational program in engineering mechanics is proposed, the main educational modules are highlighted

В настоящее время центральным направлением модернизации инженерного образования становится ориентация на инновационное развитие. Современному обществу и конкурентоспособным организациям нужны сотрудники, склонные к изобретательской, инновационно-управленческой деятельности. В инженерном образовании направление подготовки специалистов за недавно прошедшие годы дало значительное отставание по инновационным технологиям и становится тормозом при переходе экономики на инновационный путь развития. Одно из направлений повышения эффективности экономики – производство знаний. Считается, что экономика знаний в недалеком будущем станет наиболее динамичной и конкурентоспособной в мире. Интегральный индекс интеллектуализации экономики (ИИИЭ) показывает значительное отставание России от «большой восьмерки» [1]: США – 1,98; Япония – 1,46; Германия – 0,88; Англия – 0,78; Канада – 0,53; Франция – 0,5; Италия – 0,37; Россия – 0,26.

В глобальном мире идут ускоренные процессы интеграции, влияющие на все области жизни. Современный мир характеризуется стремительным увеличением объема информации и знаний, повышением скорости их передачи. Производства становятся высокотехнологичными с использованием автоматизи, робототехники и компьютерных технологий. Технологии быстро развиваются и внедряются в производство, объем новых знаний растет, сокращается время превращения знаний в инновации.

Конкуренция на рынке вынуждает производство к постоянному обновлению своей продукции за счет внедрения инновационных решений и технологий. При роботизации всех циклических работ в будущем в сфере материального производства будут заняты не более 10% трудоспособного населения. Внедрение информационных технологий и автоматизации ведет к исчезновению рутинного и повторяющегося вида деятельности, востребованными становятся творческие и интеллектуальные профессии.

На базе новейших достижений науки в мире интенсивно разрабатываются и внедряются инновационные технологии, способствующие созданию новой продукции. Одним из наиболее прогрессивных направлений является автоматизация технологических процессов на основе применения промышленных роботов и систем автоматического управления. Роботизация и автоматизация повышают качество продукции и производительность труда, предоставляют возможность работать непрерывно и без участия людей в опасных и вредных условиях окружающей среды, позволяют сэкономить большое количество материалов и сырья.

Пионером в использовании робототехники является Южная Корея, где на 10 тысяч сотрудников приходится более шестисот роботов [2]. Наиболее динамично растет рынок робототехники в Китае [3], где в среднем на 10 тысяч работников приходится около 40 единиц роботов, что на порядок выше, чем в России. Автоматизированные технологические комплексы создаются с широким использованием механизации, автоматизации, роботизации любых производственных систем и представляют собой комбинацию различных механизмов, оснащенных электроникой и управляемых с помощью информационно-программных цифровых технологий. Системы оснащены электронной техникой и телекоммуникационными сетями, связывающими все рабочие органы и обеспечивающими информационные связи. Автоматизированный комплекс содержит аппаратные и программные обеспечивающие системы и средств контроля и управления. Такие производства относятся к наукоемким производствам.

Внедрение в производство автоматизированных технологических комплексов требует высокого уровня квалификации обслуживающего персонала. Одной из основных причин незначительного использования автоматизированных технологий в производстве является отсутствие или дефицит квалифицированных специалистов в этом направлении. Подготовка специалистов по разработке, проектированию, созданию таких систем является многоэтапной, требует усиленной фундаментальной базы, необходимой для освоения наукоемких технологий [4]. Уровневая профессиональная подготовка должна включать такие этапы, как бакалавриат, магистратура и дополнительное профессиональное образование. В реализации приведенных выше положений на кафедре «Прикладная механика» разработана инновационная образовательная программа по инженерной механике. Образовательная программа дает фундаментальное, универсальное (базовое) техническое образование по проектированию энергоэффективно взаимодействующих различных механизмов автоматизированных производств и производственных роботов. Такие системы

относятся к области науки и техники, находящейся на стыке механики, физико-технических технологий, электроники и программирования. Соответственно, образовательная программа бакалавра спроектирована из следующих модулей:

- 1) прикладная механика;
- 2) математическое моделирование;
- 3) программирование и информационные технологии;
- 4) физико-технические технологии.

Каждый модуль имеет свои задачи и состоит из комплекса дисциплин. Все дисциплины модулей вертикально взаимосвязаны, также имеют горизонтальные связи. Модуль «прикладная механика» состоит из базовых общетехнических дисциплин направления «машиностроение»: теоретическая механика, сопротивление материалов, теория машин и механизмов и детали машин. Профессиональной части включены: механика тонкостенных конструкций, строительная механика машин, теория колебаний, динамика машин и практикум по деталям машин. Автоматизированные технологические комплексы включают и используют различные технологические процессы: гидро, пневмо технику, давление, вакуум, электротехнику, электронику и другие. Соответственно модуль «физико-технические технологии» включает множество фундаментальных дисциплин, такие как химия, физика, механика газов и жидкостей, материаловедение, технология конструкционных материалов, электротехника и электроника, основы электрических машин, термодинамика и теплопередача, механотроника и другие. Модуль «математическое моделирование» включает дисциплины, на базе которых можно математическим языком описать явления и процессы, используемые в производстве. Программирование и информационные технологии содержат серию дисциплин, на базе которых производится программирование и управление автоматикой.

Образовательная инновационная программа бакалавриата составлена с целью реализации непрерывного профессионального образования, где программа академического бакалавриата является профессионально ориентированной. Профессиональное направление выпускник выбирает по потребности в соответствии с интересами и запросами сферы экономики региона. После окончания бакалавриата выпускник может либо выбрать работу на производстве, либо продолжить образование. В первом случае, он должен получить дополнительно необходимое профессиональное образование. Освоение новых машин и технологий является задачей ДПО. Во втором случае, так как базовое образование, универсальное по техническому направлению, выпускник бакалавриата имеет возможность поступить в магистратуру по любым техническим направлениям, в том числе, согласно потребностей местных производств в направлении автоматизации и роботизации производственных процессов и механических систем.

Список литературы

1. Чупина С.В. Человеческий капитал и современная экономика России // Вестник ТГПУ. – 2011. – № 12(114). – С. 71-74.
2. Пелевин Е.Е., Цудиков М.Б. Экономическая эффективность роботизированных типов производства // *Juveniss scintia*. 2017. №6. С. 13-17.

3. Бондарева Н.Н. Состояние и перспектива развития роботизации: в мире и России // Мир (Модернизация. Инновация. Развитие). 2016. Т.7. №3. С. 49-57.
4. Прохоров В.А. Профессиональный стандарт и ФГОС бакалавриата // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. №1. С. 31-36.

Сведения об авторах:

Прохоров Валерий Афанасьевич – д.т.н., профессор, профессор кафедры «Прикладная механика», СВФУ им. М.К. Амосова, г. Якутск;
Афонская Галина Петровна – к.т.н., доцент, доцент кафедры «Прикладная механика», СВФУ им. М.К. Амосова, г. Якутск.

УДК 378.1

<https://doi.org/10.26160/2658-6185-2019-2-8-11>

ПОВЕРХНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Маркова Т.В., Бочков А.Л.

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, САПР, САД-системы, геометрическая модель, твердотельное моделирование, поверхность, поверхностное моделирование.

Аннотация. Обосновывается необходимость раннего изучения компьютерного 3D-моделирования в курсе начертательной геометрии и инженерной графики, описываются новые учебные задания, цель которых – комплексное освоение теории моделирования и методов решения геометрических и инженерных задач.

SURFACE MODELING IN THE COURSE OF ENGINEERING GRAPHICS

Markova T.V., Bochkov A.L.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnical University, St. Petersburg

Keywords: descriptive geometry, engineering graphics, CAD, CAD-systems, geometrical model, solid-state modeling, surface, surface modeling.

Abstract. The necessity of the early study of computer 3D-modeling in the course of descriptive geometry and engineering graphics is substantiated, new training tasks are described, the purpose of which is a comprehensive development of modeling theory and methods for solving geometric and engineering problems.

Цифровизация экономики – одно из приоритетных направлений стратегического развития Российской Федерации. Программа развития охватывает все отрасли и требует специалистов, обладающих новыми качествами, которые должны формироваться и развиваться с опорой на возможности технологий «Цифровой экономики». Если говорить о машиностроении, то, в первую очередь, это – технологии цифрового проектирования и моделирования. Активно развивающиеся САД-системы (системы автоматизированного проектирования, САПР) позволяют