

МЕХАТРОНІКА ЯК НОВИЙ НАПРЯМ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

У статті розглянуто зарубіжний досвід підготовки фахівців з електромеханічної інженерії. Виокремлено мехатроніку як інтегровану галузь інженерії та як новий напрям підготовки фахівців з електромеханіки. Наведено базові вимоги до професійної підготовки фахівців з мехатроніки та вимоги до викладачів. Показано роль комунікативної компетентності у підготовці фахівців з мехатроніки.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Застосування методів і засобів електронної та комп'ютерної інженерії до управління електромеханічними системами приводить до якісних змін у професійній діяльності інженерів-електромеханіків, зумовлюючи необхідність поглиблення відповідної складової професійної підготовки бакалаврів з електромеханіки та модернізації галузевих стандартів вищої освіти на основі урахування передового зарубіжного досвіду.

Аналіз досліджень та публікацій, постановка завдання. Різні аспекти професійної підготовки студентів електротехнічних спеціальностей розглядали Л. М. Вишнякова, О. В. Гамов, Г. Ю. Дмух, С. М. Кашкін, О. М. Лавреніна, Р. Є. Мажиріна, Н. Г. Панкова, Р. М. Собко, Н. П. Фікс, О. В. Шищенко та інші вітчизняні науковці. Незважаючи на те, що засоби електронної та комп'ютерної інженерії активно використовуються інженерами-електромеханіками, методика їх використання у процесі навчання професійно орієнтованих дисциплін бакалаврів електромеханіки розглянуто у небагатьох вітчизняних дослідженнях, що зумовлює необхідність залучення зарубіжного досвіду.

Метою статті є виділення нових складових ІКТ-орієнтованої інтегрованої підготовки майбутніх інженерів-електромеханіків.

Викладення матеріалу та результати. Національний центр освітньої статистики Міністерства освіти США виділяє галузь знань 15.04 – електромеханічне обладнання та його обслуговування, до якої входять наступні напрями підготовки: біомедичні технології, електромеханічні технології та електромеханічна інженерія, вимірювальні прилади, робототехнології, технології автоматизації, електромеханічні технології вимірювальний приладів та їх обслуговування. Таким чином, у підготовці інженерів-електромеханіків у США задіяні чотири галузі інженерії: механічна та електрична інженерія (спільним ядром яких і є електромеханіка), електронна інженерія та автоматизація. Спільне використання теорії, методів та засобів цих галузей приводить до виникнення комбінованої галузі інженерії – мехатроніки, яку У. Ш. Діксіт визначає як «синергетичну інтеграцію машинобудування з електротехнікою та/або електронікою, і, можливо, з іншими дисциплінами, для цілей проектування, виготовлення, експлуатації та технічного обслуговування продукту» [1, с. 75]. Виходячи із досвіду підготовки магістрів електромеханіки у Королівському технологічному інституті (Швеція), М. Хансон дійшов висновку, що у навчанні мехатроніки найбільш корисним є проектно-орієнтований підхід [3].

Базові вимоги до професійної підготовки фахівців з електромеханіки, сформульовані за результатами опитування роботодавців, наводить М. В. Роні [4, с. 26]: 1) фундаментальність підготовки (акценти слід робити більше на загальних принципах роботи електромеханічних систем, ніж на застосуванні цих принципів); 2) розвиток комунікативної компетентності; 3) інтегроване навчання електричних і механічних систем; 4) розвиток аналітичного мислення та повсюдне використання принципів електричної і механічної фізики.

До викладацького складу М. В. Роні висуває вимогу компетентності більш ніж у одній навчальній дисципліні з метою забезпечення міжпредметних зв'язків та інтеграції навчальних дисциплін [5, с. 20]. Розвиток комунікативної компетентності майбутнього фахівця має підтримуватись усіма викладачами: викладач «не повинен зводити свою педагогічну функцію

СЕКЦІЯ 14 - Проблеми педагогіки

до механіки письма. Натомість, він повинен вміти виокремлювати конкретні потреби студентів на кожному етапі програми. Він повинен розуміти, що без спеціальних комунікативних умінь технік буде погано підготовленим для виконання виробничих функцій» [5, с. 22]. Та найважливішою вимогою до викладачів, що готують майбутніх фахівців з електромеханіки, М. В. Роні вважає «його виробничий досвід, який повинен бути значним і наскільки можливо сучасним. Однією з основних проблем викладання є відставання змісту навчання від поточного стану розвитку виробництва» [5, с. 22]. Престиж навчальної установи у значній мірі залежить від того, наскільки кваліфікація викладачів відповідає сучасному стану розвитку виробництва.

Розглядаючи освітні перспективи прикладної мехатроніки у контексті інтеграції традиційної тематики механічної, електричної та комп'ютерної інженерії, Ч. Фрейзер та ін. [2] пропонують наступні розділи навчальної програми: системотехніка; мікропроцесорна техніка; цифрова електроніка; цифрові та аналогові інтерфейси; цифрові комунікації; розробка програмного забезпечення; підпорядковане управління електричними, пневматичними та гідравлічними системами; теорія автоматичного управління. Дж. Воган та інші [6] пропонують увести інтегративний курс «Творчі рішення та дизайн», спрямований на формування та розвиток у студентів мехатронних та комунікативних компетентностей. Автори, підкреслюючи важливість роботи в команді, відзначають, що в командній роботі студенти не можуть однаково розвивати компетентності в усіх відповідних областях, тому вони розділяють роботу відповідно до власного комфорту та здібностей. Щоб уникнути цього на початку курсу кожному студенту доцільно давати індивідуальний проект, а у другій половині курсу студенти залучаються до командних проектів.

Ю. Ван та ін. у [7] описали 4 блоки практичної підготовки фахівців у центрі CDHAW Університету Тунцзі (Китай): 1) блок попередньої підготовки включає вивчення основ механічної, електричної та електронної інженерії; 2) блок фундаментальної підготовки передбачає лабораторні роботи, на яких студенти перевіряють закони механіки, фізики, матеріалознавства, електротехніки тощо; 3) блок спеціалізованої підготовки передбачає лабораторні роботи з використанням засобів управління, датчиків, приводів, контролерів, мікропроцесорів тощо; 4) блок передової підготовки передбачає самостійну роботу студентів над проектами.

Висновки та напрям подальших досліджень. Аналіз джерел з проблеми професійної підготовки фахівців із електромеханіки показав, що провідною зарубіжною тенденцією є інтегрована мехатронна підготовка, що може бути реалізована у вітчизняних ВНЗ шляхом модернізації галузевих стандартів вищої освіти за напрямом 6.050702 «Електромеханіка» та у процесі підвищення кваліфікації інженерів-електромеханіків на виробництві.

Список літератури

1. Dixit U. S. Mechatronics Education / Uday Shanker Dixit // Mechanical Engineering Education / Ed. by J. Paulo Davim. – London : ISTE ; Hoboken : John Wiley & Sons, 2012. – P. 61–106.
2. Fraser C. J. An educational perspective on applied mechatronics / C. J. Fraser, J. S. Milne, G. M. Logan. – Mechatronics. – 1993. – Volume 3, Issue 1 (February). – P. 49–57.
3. Hanson M. Teaching mechatronics at tertiary level / M. Hanson. – Mechatronics. – 1994. – Volume 4, Issue 2 (March) : Special Issue Mechatronics in Sweden. – P. 217–225.
4. Roney M. W. Electro-mechanical Technology: A Field Study of Electro-mechanical Technician Occupations: Final Report / Maurice W. Roney; The Oklahoma State Univ., School of Industrial Education (Stillwater, Oklahoma). – Part I. – U.S. Department of Health, Education and Welfare ; Office of Education ; Bureau of Research, September 1966. – III, 30, A-1, B-3, C-2, D-4, E-4, F-10 p.
5. Roney M. W. Electromechanical Technology: A Post-High School Technical Curriculum: Final Report / Maurice W. Roney ; The Oklahoma State University, School of Industrial Education (Stillwater, Oklahoma). – Part II. – U.S. Department of Health, Education and Welfare ; Office of Education ; Bureau of Research, November 1966. – IV, 34 p.
6. Vaughan J. Using mechatronics to teach mechanical design and technical communication / Joshua Vaughan, Joel Fortgang, William Singhose, Jeffrey Donnell, Thomas Kurfess. – Mechatronics. – 2008. – Volume 18, Issue 4 (May). – P. 79–186.
7. Wang Y. Mechatronics education at CDHAW of Tongji University: Structure, orientation and curriculum / Yu Wang, Ying Yu, Chun Xie, Huiying Wang, Xiao Feng. – Mechatronics. – 2009. – Volume 19, Issue 8 (December). – P. 1346–1352.