

Automatyka i robotyka

Wyróżniającą ocenę jakości kształcenia na kierunku „automatyka i robotyka” otrzymały trzy Wydziały: Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, Politechniki Śląskiej w Gliwicach i Wydział Elektroniki Politechniki Wrocławskiej.

Kierunek „automatyka i robotyka” jest jednym z czterech kierunków prowadzonych na **Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej**. Wyróżnia się liczną, wysoko wykwalifikowaną kadrą, co w praktyce implikuje, że Rada Instytutu Informatyki, Automatyki i Robotyki posiada uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora w dyscyplinie automatyka i robotyka, zaś Rada Wydziału Elektroniki posiada uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie automatyka i robotyka oraz wnioskowania o nadanie tytułu naukowego profesora w dziedzinie nauk technicznych. Analogiczne uprawnienia posiada w dyscyplinach: informatyka, elektronika, telekomunikacja. Wydział - poza studiami wyższymi - prowadzi stacjonarne i niestacjonarne studia doktoranckie oraz studia podyplomowe związane z kierunkiem „automatyka i robotyka”. Spośród 36 profesorów i doktorów habilitowanych 12 czynnie wspiera kierunek „automatyka i robotyka”, w tym 7 profesorów. Osoby te gwarantują wysoki poziom kształcenia. Ponadto należy wskazać 27 osobową grupę nauczycieli akademickich ze stopniem naukowym doktora, także legitymujących się uznanym dorobkiem naukowym w dyscyplinie automatyka i robotyka. Na podkreślenie zasługuje znacząca w okresie ostatnich trzech lat liczba publikacji pracowników naukowego ocenianego kierunku w czasopiśmie i wydawnictwach zwartych - 425, w tym 55 publikowanych w najlepszych czasopiśmie z tzw. listy filadelfijskiej oraz 103 - w monografiach książkowych. Wydział posiada kategorię I według obowiązującej procedury klasyfikacji jednostek naukowych. Wykładnikiem międzynarodowej aktywności i uznania wysokiego poziomu naukowego kadry kierunku jest liczba cytowań publikowanych prac (603) wg Science Citation Index Expanded (SCIE) w okresie oceny, co stanowi ponad 70% liczby cytowań całego Wydziału. Indywidualni pracownicy kierunku są notowani wysoko w czołówce listy rankingowej wszystkich pracowników Politechniki Wrocławskiej. Wykładnikiem międzynarodowego uznania poziomu naukowego pracowników Instytutu prowadzącego kształcenie na kierunku „automatyka i robotyka” są, m.in.: zaproszenia do wygłoszenia referatów plenarnych na konferencjach międzynarodowych, praca w zespołach wydawniczych czasopiśmie z listy filadelfijskiej (np. Computers and Operations Research), zaproszenia do przygotowania rozdziału w książkach zagranicznych (np. Metaheuristic optimization via memory and evolution, Kluwer, 2005), powierzenie organizacji konferencji międzynarodowych, np. 7th International Federation of Automatic Control (IFAC) Symposium on Robot Control (SYROCO), a także prowadzenie wykładów w wielu ośrodkach zagranicznych. Wymienić tu należy, m.in. wizyty w Concordia University oraz University of Manitoba w Kanadzie. Z kolei dowodami krajowego uznania poziomu naukowego pracowników Instytutu prowadzącego kształcenie na kierunku „automatyka i robotyka”, są m.in.: nagroda MEN, subsydia profesorskie Fundacji Nauki Polskiej, zaproszenia do komitetów naukowych konferencji krajowych i zagranicznych (np. IEEE/IFAC International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics, Krajowa Konferencja Optymalizacji Procesów Dyskretnych, Krajowa Konferencja Robotyki, Krajowa Konferencja Automatyki, Międzynarodowe Sympozjum Zastosowań Teorii Systemów, International Conference on Neural Networks and Soft Computing) oraz członkostwo w Komitecie Automatyki PAN.

Wydział przywiązuje szczególną wagę do prac badawczych na rzecz przemysłu, wdrożeń i patentów. Zespół automatyków i informatyków w latach 2000-2007 wdrożył, rozszerzył i zmodyfikował system Expert Jakości dla KGHM S.A. Huta Miedzi Cedynia w Orsku. System obejmujący 5 komputerów obiektowych, 2 serwery i kilkanaście komputerów segmentu biurowego dokonuje monitorowania w czasie rzeczywistym produkcji walcówki miedzianej. W 2006 r. wykonano oryginalne prace badawcze dla Huty Miedzi Cedynia na temat „Analizy możliwości zastosowania metod wizyjnych do ciągłej kontroli odlewanego pasma” zakończone sukcesem; prace są aktualnie kontynuowane i wdrażane w ramach wspólnego grantu rozwojowego KGHM - PWr. Niektóre nowatorskie rozwiązania opracowane w trakcie wdrożeń i prac badawczych są równocześnie zgłaszane do opatentowania, np. układ wykrywania zgorzeliny w zbiorniku separatora LAKOS w HM Cedynia; układ logiczny oparty na przyrządach o ujemnej rezystancji dynamicznej. Realizowane są także prace aplikacyjne dla SME, np. oprogramowanie sterownika linii technologicznej galwanizerni, KULIK, Trzebnica; oprogramowanie sterownika malowarki pasów segregacji ruchu, Polifarb, Cieszyn - Wrocław.

O wysokiej pozycji ośrodka świadczą też liczne kontakty międzynarodowe, owocujące wspólnymi tematami badawczymi, w tym m.in.: *Hierarchical control of a distributed solar collector field* oraz *Data Driven Analysis of Performance of Solar Plant Controllers under Disturbance Conditions* (Universidad de Almeria, Spain), *Feasibility analysis of human motion identification using motion capture* (Rutgers University, Piscataway, USA), *Brain-type computers (artificial brains) for robotics* (Department of Electrical and Electronic Engineering, Oita University, Oita, Japonia), *JPEG2000 standard by wavelet compression* (University of Arizona, Tucson, USA), *Optymalne planowanie eksperymentu* (Otto von Guericke University, Magdeburg, Niemcy), *Rekonstrukcja sygnałów i obrazów* (University of Manitoba, Winnipeg, Kanada), *Identyfikacja złożonych systemów dynamicznych* (Department of Computer and Electrical Engineering, The University of Manitoba, Winnipeg, Kanada), *Szeregowanie zadań w obszarach skażonych* (Belarus State University, Mińsk, Białoruś), *Assessment of the quality of teaching and learning based on data driven evaluation methods* (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Spain), *Modeling and application of intelligent peripheral systems in micro-systems technology* oraz *Assessment of the quality of teaching and learning based on data driven evaluation methods* (Johannes Kepler University, Linz, Austria), *Models and methods for biometric motion identification* oraz *An improvement of energy aware routing wireless sensors network* (University of Arizona, Tucson, USA), *Sterowanie bioprotezą z wykorzystaniem sygnałów EMG* (University of Coimbra, Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores i Instituto Politécnico de Setúbal - Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, Portugalia), *Hierarchical control of a distributed solar collector field* (Banki Donat Polytechnic, Budapeszt). Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki związany bezpośrednio z ocenianym kierunkiem prowadzi działalność badawczą w ramach ponad 20 projektów finansowanych przez KBN, ministerstwo oraz kilku projektów międzynarodowych: Safety and Reliability of Industrial Products, System and Structure (SAFERELNET), Dependability and Security by Enhanced Reconfigurability (DESEREC), Innovative In Situ CO₂ Capture Technology for Solid Fuel Gasification (ISCC), Safe co-combustion and extender use of biomass and biowaste in chp fb plants with accepted emissions (FCBIOW). O randze kierunku dobrze świadczą wysokie pozycje jego absolwentów zajmowane w nauce polskiej i zagranicznej oraz biznesie. W monografii *60 lat nauki polskiej we Wrocławiu, Ossolineum, 2005*, podkreślono, iż szkoła naukowa automatyki, zapoczątkowana w Politechnice Wrocławskiej w latach powojennych przez prof. Zygmunta Szpakowskiego, trwa już od pięciu pokoleń naukowych profesorów.

Sylwetka absolwenta jest dobrze określona, a oferowane specjalności w pełni korespondują z aktualnymi potrzebami rynku pracy. Absolwenci otrzymują wykształcenie

obejmujące zarówno konwencjonalną automatykę, robotykę, jak i informatykę przemysłową, co, prócz rozległej wiedzy praktycznej, pozwala na dość szerokie spektrum ich zatrudnienia, będące dużym atutem na obecnym rynku pracy. Doświadczenie zawodowe studenci nabywają w ramach praktyk międzynarodowych programu Leonardo da Vinci oraz indywidualnych umów z polskimi firmami działającymi w obszarze automatyki i informatyki technicznej.

Wysoko oceniono organizację procesu dydaktycznego, a w szczególności zaangażowanie samodzielnych pracowników nauki, co skutkuje dobrze zorganizowanym procesem dyplomowania oraz wysokim poziomem prac dyplomowych i ich zastosowaniem praktycznym. Na szczególną uwagę zasługuje bardzo sprawny i dobrze funkcjonujący system zapewniania jakości kształcenia (oceniony jako wzorowy przez zespół oceniający Państwowej Komisji Akredytacyjnej), oparty o ankiety studenckie i hospitacje zajęć prowadzone przez doświadczonych samodzielnych pracowników nauki. Całości „sprzężenia zwrotnego” dopełniają narady posesyjne kierownictwa wydziału ze studentami poświęcone dydaktyce. Opinie studentów o prowadzących zajęcia były pozytywne, studenci zwrócili też uwagę na wysoką kulturę osobistą prowadzących. Podkreślano też duży prestiż jaki wiąże się z ukończeniem studiów w Politechnice Wrocławskiej. Na podkreślenie zasługuje troska pracowników Wydziału o przygotowanie podręczników akademickich.

Wydział oferuje możliwość wyjazdu na studia zagraniczne w ramach programu Sokrates/Erasmus (kilkanaście umów zawarto przede wszystkim z Anglią, Niemcami, Francją, Hiszpanią, Danią, Austrią). W ramach umowy z University of Arizona, Tucson oraz Dresden University realizowane są w zespołach studenckich o międzynarodowym składzie (nowa forma dydaktyczna) zdalne projekty, którym towarzyszą również zagraniczne wyjazdy studenckie. Kilkunastu studentów zagranicznych studiuje corocznie na Wydziale w ramach wymiany międzynarodowej. Kadra Wydziału jest dobrze przygotowana do prowadzenia zajęć w językach obcych (m.in. kursy *Metody sztucznej inteligencji*, *Programowanie współbieżne*). Przedstawiona studentom oferta jest różnorodna i interesująca.

Prowadzone prace badawcze są ściśle związane z kształceniem, czego przejawem jest udział studentów i doktorantów w pracach badawczych i naukowych. W pewnym momencie zaciera się różnica pomiędzy działalnością badawczą i dydaktyczną. Widać to wyraźnie w działaniach licznych kół naukowych na Wydziale, takich jak Koło Robotyków KONAR czy Koło Elektronicznych i Komputerowych Systemów Automatyki. Wynikiem tych działań są 24 publikacje z udziałem studentów oraz 66 prac z udziałem doktorantów. Innym bezpośrednim efektem są, m.in.: udział w cyklicznej dorocznej Konferencji Naukowej Studentów Politechniki Wrocławskiej, organizacja corocznej edycji zawodów MINISUMO robotów (koło KONAR), udział i zwycięstwa w zawodach robotów organizowanych przez inne ośrodki akademickie, prezentacje realizowane w ramach corocznej edycji Dolnośląskiego Festiwalu Nauki, prezentacje w ramach targów edukacyjnych Dolnośląskich Targów Edukacyjnych (TARED). Warto przy tym wspomnieć, że w zawodach MINISUMO startują roboty wykonane całkowicie przez studentów. Wymienione formy aktywności nie tylko stymulują pogłębianie wiedzy przez studentów, ale także promują kierunek w środowisku akademickim i społeczeństwie.

Na szczególną uwagę zasługuje dbałość o wyposażenie laboratoriów dydaktycznych i naukowych w nowoczesny sprzęt badawczy. Należy tu wymienić, m.in.: utworzenie dydaktycznego laboratorium budynków inteligentnych z certyfikatem KONNEX/EIBA, utworzenie stanowisk badawczych do testowania i badania układów sterowania ze sterownikiem Allan-Bradley, do szybkiego prototypowania algorytmów sterowania robotów oraz do przetwarzania obrazów przemysłowych (współpraca z KGHM). Wysoko oceniono również zasoby biblioteki i jej organizację.