

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 trzech kierunków prowadzonych na **Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach**. Wyróżnia się liczną, wysoko wykwalifikowaną kadrą, co w praktyce implikuje, że Rada Wydziału posiada uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora oraz doktora habilitowanego w dyscyplinach: automatyka i robotyka, elektronika, informatyka, a także stopnia doktora w dyscyplinie biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Wydział - poza studiami wyższymi - prowadzi stacjonarne i niestacjonarne studia doktoranckie oraz studia podyplomowe związane z kierunkiem „automatyka i robotyka”. Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki wywodzi się z Wydziału Automatyki, który został powołany w Politechnice Śląskiej w Gliwicach w 1964 r. Był to pierwszy wydział automatyki w kraju i zarazem pierwszy, którego absolwenci uzyskiwali tytuł zawodowy magistra inżyniera automatyki. Wydział był jednym z inicjatorów powstania kierunku „automatyka i robotyka”. Bezpośrednią opiekę nad kierunkiem „automatyka i robotyka” sprawuje działający w ramach Wydziału Instytut Automatyki. Spośród 37 nauczycieli akademickich 15 osób czynnie wspiera kierunek „automatyka i robotyka”, w tym siedmiu profesorów i ośmiu doktorów habilitowanych. Wszyscy prowadzą zajęcia na kierunku w zakresie zdecydowanie większym, niż to wynika z wymaganego minimum, wpływając ostatecznie na wyjątkowo wysoki poziom kształcenia na kierunku. Ponadto w procesie dydaktycznym uczestniczy liczna grupa nauczycieli akademickich ze stopniem naukowym doktora, legitymujących się uznanym dorobkiem naukowym w dyscyplinie „automatyka i robotyka”.

Wydział posiada w dyscyplinie „automatyka i robotyka” ugruntowaną pozycję zarówno w kraju, jak i na arenie międzynarodowej. Posiada również I kategorię według obowiązującej procedury klasyfikacji jednostek naukowych. Na podkreślenie zasługuje znacząca w ostatnich trzech latach liczba publikacji – 454 pozycje, w tym 44 pełnych monografii lub rozdziały w monografiach oraz 64 artykuły w czasopismach, z tzw. listy filadelfijskiej. Wskazane liczby są świadectwem aktywności naukowej pracowników i najlepszym dowodem ich osiągnięć. Warto podkreślić, że wśród tych publikacji są nie tylko artykuły w czołowych czasopismach z zakresu „automatyki i robotyki”, ale także biotechnologii, biomatematyki, medycyny, inżynierii procesowej i środowiskowej, akustyki, mechaniki, elektroniki i informatyki. Przykładem są publikacje w takich czasopismach, jak *Automatica* oraz *IEEE Transactions* czy też monografie wydane, m.in. przez Springer-Verlag. Pracownicy aktywnie uczestniczą w realizacji wielu projektów międzynarodowych i krajowych zdobywając uznanie w środowisku naukowym. W 2006 r. prowadzonych było 49 projektów międzynarodowych oraz 36 projektów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Pracownicy angażują się także w prace różnych gremiów naukowych, w tym Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów, Rady Nauki, Państwowej Komisji Akredytacyjnej, Komitetu Automatyki i Robotyki Polskiej Akademii Nauk a także International Institute of Acoustics and Vibration. Wydział prowadzi redakcję kwartalnika *Archives of Control Sciences* i *Studia Informatica* oraz organizuje, bądź współorganizuje, renomowane sympozja, konferencje krajowe i zagraniczne, ze światowymi kongresami włącznie. Są wśród nich warsztaty International Federation of Automatic Control (IFAC) oraz IEEE, International Conference Medical Informatics & Technologies oraz International Congress on Sound and

Vibration. Efektem prowadzonych prac badawczych jest szereg wdrożeń. Z listy ponad 20 wdrożonych wyników prac badawczych można wymienić prace:

- „Algorytmy i sposoby sterowania procesami przemysłowymi”. Zespoły projektantów tworzących systemy wizualizacji i sterowania w zakładach przemysłowych. Optymalizacja procesów, obniżenie kosztów zużycia energii elektrycznej, ochrona środowiska.

- „Analiza porównawcza sterowników rodzin TSX57 premium firmy Schneider oraz SLC 1746 firmy Allen-Bradley”; Stocznia Marynarki Wojennej, Gdynia. Dokonana analiza ułatwiła dobór odpowiedniego urządzenia dla potrzeb Stoczni Marynarki Wojennej.

- „Opracowanie polskiej lokalizacji (oprogramowanie i dokumentacja) systemu sterowania nadrzędnego i akwizycji danych Proficy iFIX 4.0” (2006); Automation, Katowice. System wdrożony w wielkich zakładach przemysłowych typu huty, fabryki umożliwia integrację oraz nadzór nad systemami pomiarowymi i sterującymi w ramach całego zakładu.

- „Sortowanie kolorów karoserii w lakierni samochodów osobowych” (2006); Volkswagen Polska (Poznań). Opracowano i wdrożono w zakładzie Volkswagen Polska (Poznań) ulepszony algorytm sortowania kolorów karoserii w lakierni fabryki samochodów osobowych. Zastosowanie tego algorytmu znacząco poprawiło efektywność sortowania.

Ważnym obszarem badawczym są zastosowania biomedyczne. Przykład mogą stanowić takie wdrożone prace jak:

- „Analiza wybranych ścieżek sygnałowych w sieciach genowo-proteinowych na przykładzie NFkappaB i interferonu”; Centrum Onkologii, Zakład Radiobiologii Doświadczalnej i Klinicznej, Gliwice. Zastosowanie wyników analizy ma istotny wpływ na zrozumienie mechanizmów regulacji procesów biologicznych na poziomie molekularnym i w znacznym stopniu przyczyni się do poprawy metod stosowanych w diagnostyce i terapii onkologicznej;

- „Genetyczne uwarunkowania zachorowania na chorobę Gravesa-Basedowa”; modelowanie matematyczne, biometria; Śląska Akademia Medyczna, Katedra i Klinika Endokrynologii i Diabetologii Dziecięcej; przekazano nieodpłatnie. Uzyskane wyniki pozwalają na określenie grupy genów istotnie zaangażowanych w proces chorobowy, a powiązanie aktywności poszczególnych genów z procesami komórkowymi umożliwia częściowe wyjaśnienie etiologii choroby”;

- „Kontrola jakości fuzji obrazów z tomografii komputerowej ze scyntyografią SPECT”; Centrum Onkologii, Zakład Medycyny Nuklearnej i Endokrynologii Onkologicznej. Opracowany algorytm pozwala na numeryczne porównywanie i ocenę dokonywanych fuzji obrazów medycznych w celach diagnostycznych;

- „Ocena wskaźników auksologicznych u dzieci z somatotropinową niedoczynnością przysadki SNP (niedoborem hormonu wzrostu) przed, w trakcie i po leczeniu hormonem wzrostu w zależności od obrazu przysadki w badaniu rezonansu magnetycznego MR”; Katedra i Klinika Pediatrii, Endokrynologii i Diabetologii Dziecięcej, Śląski Uniwersytet Medyczny. Ze względu na niedoskonałość badań laboratoryjnych, procedury wspomagające standardową diagnostykę dzieci z zaburzeniami wzrostu są niezbędne w prawidłowym rozpoznaniu i planowaniu leczenia. Wyniki analiz wskazują na konieczność dobrego doboru dawek hormonu wzrostu na samym początku leczenia. Opracowano szereg wskazówek dotyczących interpretacji obrazu MR przysadki, które w istotny sposób wspomagają poprawną ocenę profilu zaburzeń i dynamiczne planowanie terapii hormonem wzrostu.

Nowatorskie rozwiązania znalazły również odzwierciedlenie w patentach i wzorach użytkowych. Należą do nich (w latach 2005-2006): Patent nr 375251; Polska; 20/05/2005; Sposób i urządzenie do transmisji i odbioru sygnałów o rozproszonym widmie, Patent nr 335849 z dn. 1999.10.05; Polska; 14/12/2005; Sposób i układ do bieżącego wykrywania zwarć i przeciążeń na wyjściach układów cyfrowych w czasie ich normalnej pracy, zwłaszcza w układach CMOS LSI/VLSI/ULSI, Patent nr 192968; 11/07/2006; Polska; Sposób pomiaru

amplitud i kąta przesunięcia fazowego fal mocy oraz mikrofalowy woltomierz wektorowy do pomiaru amplitud i kąta przesunięcia fazowego fal mocy, Patent nr 193655; 22/09/2006; Polska; Manipulator do badania tappingu, oraz wzór użytkowy P-379604; 04/05/2006; Polska; Sposób linearyzacji polaryzacji oraz struktura układowa stopnia końcowego przeciwsobnego wzmacniacza mocy.

O wysokiej pozycji ośrodka świadczą także liczne kontakty międzynarodowe, owocujące wspólnymi tematami badawczymi, w tym m.in. University of Toronto – w zakresie przetwarzania obrazów cyfrowych i wizji komputerowej, Departament of Statistics, Rice University, Houston USA – w zakresie modelowania i sterowania populacjami komórek nowotworowych, genetyki statystycznej oraz analizy ścieżek sygnałowych i sprzężeń zwrotnych w sieciach komórkowych i genowych. Wiele innych prac prowadzonych jest w szeroko zakrojonej współpracy z ośrodkami zagranicznymi, m.in. Ohio State University, University of Arizona, University of Southern California, Imperial College, University of Strathclyde, Nottingham Trent University, University of Sheffield, Cranfield University, Technical University of Denmark, Politecnico di Torino, Columbus, IASI Rome itd. Współpraca ta umożliwia organizowanie krótko i średnioterminowych pobytów studentów kierunku „automatyka i robotyka” w renomowanych ośrodkach. W roku akademickim 2006/2007 aż 56 studentów odbywało studia częściowe (program Socrates/Erasmus).

Wydział dla potrzeb prowadzenia procesu dydaktycznego i włączania studentów do badań naukowych dysponuje bardzo dobrym wyposażeniem laboratoryjnym. Oprócz nowoczesnego wyposażenia standardowego, takiego jak sterowniki i regulatory, komputery, czujniki i urządzenia pomiarowe oraz urządzenia wykonawcze, Wydział zapewnia studentom kierunku „automatyka i robotyka” bogate wyposażenie specjalistyczne. Umożliwia ono prowadzenie dydaktyki na obiektach rzeczywistych o unikatowym charakterze. Na szczególną uwagę zasługują: laboratorium sterowania bezzałogowymi obiektami latającymi, w którym dostępny jest m.in. model helikoptera zasilanego silnikiem spalinowym; laboratorium redukcji drgań i hałasu wyposażone w aparaturę do redukcji drgań w turbinach, rowerze górskim i drgań strukturalnych oraz redukcji hałasu w pomieszczeniach, aktywnym zagłówniku fotela i ochronniku słuchu; laboratorium sterowania procesami biotechnologicznymi wyposażone m.in. w instalacje do prowadzenia pilotażowych procesów biologicznego oczyszczania ścieków z osadem czynnym; laboratorium komputerowego sterowania procesów przemysłowych posiadające szeroki zestaw najnowszych sterowników programowalnych oraz oprogramowania SCADA; laboratorium robotów mobilnych, w którym znajdują się zestawy robotów zarówno autonomicznych, jak i współpracujących ze sobą; laboratorium przetwarzania obrazów i wizji komputerowej. Bogate wyposażenie laboratoriów jest konsekwencją powiązania prac badawczych z programem nauczania na kierunku „automatyka i robotyka”.

W procesie dydaktycznym pomaga również nieograniczony dostęp do bogatych zbiorów bibliotecznych Politechniki Śląskiej w Gliwicach i Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki. Na stronach internetowych dostępne są szczegółowe informacje dotyczące prowadzenia wielu przedmiotów. Zamieszczone są na nich wykłady, programy komputerowe, instrukcje do ćwiczeń, zestawy zadań oraz bieżące informacje. Prezentowane są również często katalogi ocen, do których dostęp jest możliwy po podaniu odpowiedniego hasła. Wdrażana jest ponadto platforma zdalnej edukacji. Daje się zauważyć ścisły związek pomiędzy bieżącymi pracami badawczymi a kształceniem. Szeroki wachlarz specjalności naukowych pracowników Wydziału oraz zakres wykonywanych przez nich projektów determinuje równie szeroką i wyjątkową ofertę programową przede wszystkim w zakresie proponowanych specjalności. Oprócz klasycznych specjalności, jak automatyka, robotyka i systemy pomiarowe studentom oferowane są takie specjalności jak przetwarzanie informacji

i sterowanie w biotechnologii. Specjalności te odzwierciedlają wszystkie aktualne nurty mieszczące się w szeroko rozumianej automatyce i robotyce. Przedmioty obieralne oraz prace dyplomowe, realizowane często we współpracy z przemysłem, dopełniają proces kształcenia i pozwalają na specjalizowanie się w wybranym dziale.

Na kierunku „automatyka i robotyka” istnieje możliwość odbycia studiów indywidualnych według planu zatwierdzonego przez Radę Wydziału. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż zorganizowano studia umożliwiające uczestniczenie w zajęciach osobom niepełnosprawnym. Studentom kierunku „automatyka i robotyka” stwarzane są możliwości do rozwijania zainteresowań naukowo-badawczych oraz nawiązywania współpracy z pracownikami naukowymi poprzez organizowanie kół zainteresowań. Są wśród nich koła zainteresowań z zakresu robotyki, sterowania bezzałogowymi obiektami latającymi oraz systemów ekspertowych. W ostatnich trzech latach opublikowano wspólnie ze studentami 10 prac w czasopismach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Absolwenci kierunku „automatyka i robotyka” prowadzonego na Wydziale Automatyki Elektroniki i Informatyki są bardzo dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie do podjęcia twórczej pracy zawodowej jako projektanci nowych systemów automatyzacji lub inżynierowie utrzymywania ruchu układów automatyki w dowolnym nowoczesnym zakładzie przemysłowym, a także do pracy naukowo badawczej. Wiedza zdobywana na studiach umożliwia realizację projektów związanych z układami automatyki zarówno ciągłej, jak i dyskretnej, ze szczególnym uwzględnieniem technik sterowania komputerowego i systemów mikroprocesorowych. Ponadto absolwenci otrzymują wiedzę z przedmiotów związanych z informatyką, elektroniką, metodami sterowania procesami przemysłowymi, metodami sztucznej inteligencji i systemami ekspertowymi, systemami pomiarowymi, systemami sterowników i regulatorów przemysłowych i komputerowym wspomaganie projektowania układów sterowania. Absolwenci z łatwością znajdują zatrudnienie w ośrodkach badawczo-rozwojowych, w zakładach i firmach wytwarzających i stosujących sprzęt automatyki, w biurach projektowych opracowujących projekty automatyzacji określonych dziedzin życia, w specjalistycznych działach automatyki, nowoczesnych przedsiębiorstwach, w centrach komputerowych, w placówkach naukowo-badawczych różnych branż przemysłowych, jak również w szkolnictwie wyższym i zakładach Polskiej Akademii Nauk prowadzących prace z zakresu automatyki i robotyki. Kształcenie na kierunku „automatyka i robotyka” oparte jest na podstawach automatyki, informatyki, teorii sterowania oraz elektroniki. Sylwetka absolwenta jest bardzo dobrze określona, a oferowane specjalności w pełni korespondują z aktualnymi potrzebami rynku pracy. Część zadań badawczych jest realizowana w postaci projektów we współpracy z jednostkami, często z pozornie bardzo odległych dziedzin nauki, np. Instytutem Onkologii, Akademią Medyczną, Wydziałami Mechatroniki, bądź Akustyki, a także we współpracy z uznanymi w świecie firmami, jak Microsoft, General Electric, Siemens, Intel, Nivus, Transducer. Odbywa się to przy znaczącym udziale studentów, co nie tylko rozszerza możliwości naukowe i dydaktyczne, ale prowadzi do uzyskania nowych atrakcyjnych miejsc zatrudnienia.