

Załącznik nr 1
do Uchwały Nr 2/2017
Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej
z dnia 12 stycznia 2017 r. ze zm.
(Tekst ujednolicony)

RAPORT Z WIZYTACJI
(profil ogólnoakademicki)

dokonanej w dniach 13 – 14 marca 2019
na kierunku *Automatyka i robotyka* prowadzonym
przez Wydział Informatyki Politechniki Poznańskiej

Warszawa, 2019

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o procesie oceny	4
2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku	5
3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej	7
4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej	8
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni	8
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1	8
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	19
Dobre praktyki	19
Zalecenia	19
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia	19
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2	20
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	33
Dobre praktyki	34
Zalecenia	34
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia	34
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3	34
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	38
Dobre praktyki	39
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia	39
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4	39
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	44
Dobre praktyki	45
Zalecenia	45
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia	45
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5	45
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	47
Dobre praktyki	47
Zalecenia	48
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia	48
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6	48
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	50
Dobre praktyki	50
Zalecenia	50

Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia	51
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7.....	51
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	55
Dobre praktyki	56
Zalecenia	56
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia	57
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8.....	57
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	60
Dobre praktyki	60
Zalecenia	61
5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny.....	61
Załączniki:	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego (oceniano jednocześnie dwa kierunki – <i>Automatykę i robotykę</i> oraz <i>Informatykę</i>).....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 4. Wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 5. Informacja o hospitolowanych zajęciach i ich ocena	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: prof. dr hab. Krzysztof Diks, członek PKA

Członkowie:

1. prof. dr hab. inż. Andrzej Ambroziak, ekspert PKA
2. dr hab. inż. Krystian Czernek, członek PKA
3. mgr Karolina Martyniak, ekspert ds. postępowania oceniającego
4. dr inż. Waldemar Grądzki, ekspert ds. pracodawców
5. Damian Michalik, ekspert ds. studenckich

1.2. Informacja o procesie oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka* prowadzonym przez Wydział Informatyki Politechniki Poznańskiej została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2018/2019. PKA po raz pierwszy oceniała jakość kształcenia na tym kierunku.

Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Raport Zespołu Oceniającego (ZO PKA) został opracowany po zapoznaniu się z następującymi źródłami informacji: przedłożony przez Uczelnię raport samooceny, zintegrowany systemem informacji o nauce i szkolnictwie wyższym POL-on, portal „Wybierz Studia” oraz strona internetowa Uczelni, a także na podstawie przedstawionej w toku wizytacji dokumentacji, hospitacji zajęć dydaktycznych, analizy losowo wybranych prac etapowych oraz dyplomowych, przeglądu infrastruktury dydaktycznej, jak również spotkań i rozmów przeprowadzonych z Władzami Uczelni, pracownikami oraz studentami ocenianego kierunku i przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawcami.

Podstawa prawna oceny została określona w Załączniku nr 1, a szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji, uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego, w Załączniku nr 2.

2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku

Nazwa kierunku studiów	Automatyka i robotyka	
Poziom kształcenia (studia I stopnia/studia II stopnia/ jednolite studia magisterskie)	I stopień	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne/niestacjonarne	
Nazwa obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek (w przypadku, gdy kierunek został przyporządkowany do więcej niż jednego obszaru kształcenia należy podać procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w liczbie punktów ECTS przewidzianej w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	obszar nauk technicznych	
Dziedziny nauki/sztuki oraz dyscypliny naukowe/artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia na ocenianym kierunku (zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065)	dziedzina - nauki techniczne dyscyplina - automatyka i robotyka	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia	210 ECTS (7 semestrów – stacjonarne) (8 semestrów – niestacjonarne)	
Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów	brak	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów	Inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	415	134
Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych	2757 godz.	-

Nazwa kierunku studiów	Automatyka i robotyka	
Poziom kształcenia (studia I stopnia/studia II stopnia/ jednolite studia magisterskie)	II stopień	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne/niestacjonarne	
Nazwa obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek (w przypadku, gdy kierunek został przyporządkowany do więcej niż jednego obszaru kształcenia należy podać procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w liczbie punktów ECTS przewidzianej w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	obszar nauk technicznych	
Dziedziny nauki/sztuki oraz dyscypliny naukowe/artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia na ocenianym kierunku (zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065)	dziedzina - nauki techniczne dyscyplina - automatyka i robotyka	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia	90 ECTS (3 semestry – stacjonarne) (4 semestry – niestacjonarne)	
Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów	<i>na studiach <u>stacjonarnych</u>:</i> 1. Automatyka, 2. Mikrokomputerowe systemy sterownia, 3. Reprogramowalne systemy sterowania, 4. Systemy wizyjne, 5. Smart aerospace and autonomous systems <i>(specjalność prowadzona wyłącznie w języku angielskim jako studia międzynarodowe z podwójnym dyplomem Politechniki Poznańskiej i uczelni francuskiej Universite Paris Saclay),</i> <i>na studiach <u>niestacjonarnych</u>:</i> 1. Systemy automatyki i robotyki, 2. Wbudowane systemy sterowania	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	64	40
Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych	1126 - 1151 godz. (w zależności od specjalności)	-

3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej

Kryterium	Ocena stopnia spełnienia kryterium ¹ Wyróżniająca / W pełni / Zadowalająca/ Częściowa / Negatywna
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni	wyróżniająca
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia	wyróżniająca
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia	wyróżniająca
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia	wyróżniająca
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia	wyróżniająca
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia	wyróżniająca
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia	wyróżniająca
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia	wyróżniająca

Jeżeli argumenty przedstawione w odpowiedzi na raport z wizytacji lub wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy będą uzasadniały zmianę uprzednio sformułowanych ocen, raport powinien zostać uzupełniony. Należy, w odniesieniu do każdego z kryteriów, w obrębie którego ocena została zmieniona, wskazać dokumenty, przedstawić dodatkowe argumenty i informacje oraz syntetyczne wyjaśnienia przyczyn, które spowodowały zmianę, a ostateczną ocenę umieścić w tabeli 1.

Tabela 1

Kryterium	Ocena spełnienia kryterium ¹ Wyróżniająca / W pełni / Zadowalająca/ Częściowa
Uwaga: należy wymienić tylko te kryteria, w odniesieniu do których nastąpiła zmiana oceny	

¹ W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów kształcenia różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej

Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni

1.1. Koncepcja kształcenia

1.2. Badania naukowe w dziedzinie / dziedzinach nauki / sztuki związanej / związanych z kierunkiem studiów

1.3. Efekty kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

1.1.

Misją Wydziału Informatyki jest między innymi rozwój wiedzy i jej upowszechnianie w zakresie automatyki i robotyki. Misja ta jest zgodna z misją Politechniki Poznańskiej jako „*wyższej uczelni technicznej kształcącej wysokokwalifikowane i proinnowacyjne kadry w szeroko rozumianej inżynierii, w ścisłym związku z prowadzonymi badaniami naukowymi i pracami badawczo rozwojowymi, we współpracy z gospodarką i społeczeństwem*”. Misja i strategia Wydziału wpisuje się również w „*wizję Politechniki, jako czołowego w kraju uniwersytetu technicznego, z aspiracjami do bycia partnerem uczelni europejskich pod względem jakości kształcenia, poziomu badań naukowych i osiągnięć wdrożeniowych*”.

Koncepcja kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka*, obejmująca studia I i II stopnia, jest zgodna z misją i strategią rozwoju Wydziału Informatyki Politechniki Poznańskiej. Uwzględnia się w niej trendy w rozwoju nauki oraz wyniki badań własnych, a także aktualne zapotrzebowanie i tendencje obserwowane na rynku pracy, formułowane przez Radę Pracodawców. Dużą rolę w tworzeniu koncepcji kształcenia miały zarówno standardy kierunku *Automatyka i Robotyka* publikowane we wcześniejszych rozporządzeniach poprzedzających Krajowe Ramy Kwalifikacji, jak i standardy kształcenia obowiązujące w innych krajach Europy i w USA.

Absolwent studiów inżynierskich I stopnia (realizowanych w trybie stacjonarnym 7-semestralnym – 210 punktów ECTS lub w trybie niestacjonarnym 8-semestralnym – 240 punktów ECTS) kierunku *Automatyka i robotyka* na Wydziale Informatyki PP, otrzymując tytuł zawodowy inżyniera posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną i wysokie umiejętności praktyczne w zakresie: eksploatacji i integracji przemysłowych systemów sterowania oraz systemów kontrolno-pomiarowych, obsługi i programowania przemysłowych stanowisk zrobotyzowanych, projektowania i realizacji prostych układów i systemów automatyki. Wykształcenie absolwenta obejmuje gruntowną wiedzę inżynierską z zakresu automatyki i robotyki połączoną z elementami zarządzania. Kluczowe kompetencje absolwentów kierunku *Automatyka i robotyka* leżą w zakresie znajomości i umiejętności praktycznego wykorzystania metod i technik związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką, informatyką techniczną, multimediami oraz w zakresie operacyjnej skuteczności posługiwania się językiem obcym. Absolwenci tego kierunku uzyskują stosowne kwalifikacje, zdefiniowane w Uchwale Senatu w sprawie zatwierdzenia kierunkowych efektów kształcenia dla studiów prowadzonych na Politechnice Poznańskiej nr 176 z dnia 25 kwietnia 2012 roku, a zmodyfikowane w Uchwale Senatu Nr 165/2012-2016 27 maja 2015r., pozwalające na praktyczne wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie zarówno przemysłowych, jak i niekonwencjonalnych systemów automatyki i robotyki.

Przyjęte efekty kształcenia i program studiów, jako element koncepcji kształcenia, są kompletne z punktu widzenia charakterystyk drugiego stopnia, w szczególności charakterystyk właściwych dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych i charakterystyk dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie, zdefiniowanych w Polskiej Ramie Kwalifikacji (poziomy 6 i 7) oraz *body of knowledge* zdefiniowanego w standardach: Systems and Control Eng. Curricula IEEE, European Competence Curricula Development Guidelines Synthesis Report – ICT Curricula in Higher Education in Europe IEEE, Curriculum for the Master of Science (MSc) in Engineering (Control and Automation) 2011.

Władze Wydziału Informatyki PP przywiązują dużą wagę do uwzględniania ww. wzorców i doświadczeń międzynarodowych w koncepcji kształcenia. Efekty i programy kształcenia są analizowane pod kątem spełnienia wymogów ww. dokumentów oraz są okresowo porównywane do realizowanych na innych uczelniach w kraju i zagranicą. Efekty kształcenia uwzględniają również zdobywanie przez studenta pogłębionej wiedzy, umiejętności badawczych i kompetencji społecznych niezbędnych zarówno w działalności badawczej, jak i na rynku pracy. Stosowane metody kształcenia przygotowują studentów do prowadzenia badań. W ukształtowaniu tych umiejętności, istotny udział mają przedmioty z zakresu: *analizy matematycznej, matematyki dyskretnej, technologii informacyjnych, probabilistyki, równań różniczkowych i rachunku operatorowego, metod numerycznych i symulacji, ochrony własności intelektualnej, sztucznej inteligencji i systemów wspomagania decyzji, teorii sterowania, nieliniowych układów sterowania oraz robotyki.*

Przygotowaniu do prowadzenia badań naukowych lub udziałowi w tych badaniach służą w szczególności zajęcia prowadzone w ramach *Przygotowania do badań naukowych* (na I stopniu) czy *Pracowni badawczo-problemowej* (na II stopniu). Celom tym służy również proces przygotowywania prac dyplomowych, których tematy wiążą się z realizowanymi na Wydziale badaniami naukowymi. Wyróżniający się studenci zapraszani są do prezentacji wyników swoich prac dyplomowych w referatach podczas seminariów naukowych, konferencji i międzynarodowych warsztatów oraz współuczestniczą w przygotowywaniu publikacji naukowych. W trakcie realizacji zespołowej pracy inżynierskiej absolwent zdobywa kompetencje z zakresu prowadzenia projektu inżynierskiego oraz pracy w zespole, niezwykle istotne z punktu widzenia oczekiwań przyszłych pracodawców.

Posiadane kwalifikacje zawodowe stanowią podstawę do zatrudnienia absolwenta studiów I stopnia w organizacjach stosujących nowoczesne technologie, w różnych działach produkcji przemysłowej, transporcie, telekomunikacji, energetyce, ochronie zdrowia, itp. Studia inżynierskie przygotowują także do prowadzenia własnej firmy. Program studiów I stopnia umożliwia zdobycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim lub niemieckim na poziomie B2 i językiem specjalistycznym z zakresu automatyki i robotyki. W trakcie tych studiów, stosując odpowiednie metody kształcenia, rozwijane są tzw. kompetencje miękkie absolwentów: umiejętność zastosowania wiedzy i formułowania opinii, dyskusji ze specjalistami i niespecjalistami oraz dalszego samodzielnego studiowania – absolwenci są przygotowani do uczenia się przez całe życie. Swoją wiedzę i umiejętności absolwent umie wykorzystywać w pracy zawodowej z zachowaniem zasad prawnych i etycznych.

Cechą charakterystyczną kształcenia na studiach II stopnia (realizowanych w trybie stacjonarnym 3-semestralnym – 90 punktów ECTS lub w trybie niestacjonarnym

4-semestralnym – 120 punktów ECTS) kierunku *Automatyka i robotyka* na Wydziale Informatyki Politechniki Poznańskiej jest ściśle powiązanie gruntownej wiedzy teoretycznej z jej nowoczesnymi, praktycznymi zastosowaniami. Absolwent tych studiów posiada kwalifikacje, tzn. wiedzę, umiejętności i kompetencje zdefiniowane w kierunkowych efektach kształcenia, pozwalające na samodzielne rozwiązywanie problemów w dyscyplinie automatyka i robotyka oraz szybką adaptację do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości. Stanowi to podstawę do udziału studentów w prowadzonych przez Instytut Automatyki i Robotyki badaniach naukowych. Wydział Informatyki stara się również wspierać rozwój działalności naukowej studentów przez stworzenie dobrych warunków funkcjonowania kół naukowych. Ponadto Wydział wspomaga rozwój różnych innych form aktywności pozanaukowej studentów, pamiętając o tym, że pracodawcy chętniej angażują absolwentów aktywnych, z pasją i doświadczeniem w działalności studenckiej, społecznej i sportowej. Ważnym atrybutem absolwenta jest umiejętność i nawyk samokształcenia.

Studenci studiów stacjonarnych na II stopniu kierunku *Automatyka i robotyka* mają do wyboru następujące specjalności: *Automatyka*, *Mikrokomputerowe systemy sterownia*, *Reprogramowalne systemy sterowania*, *Systemy wizyjne*, *Smart aerospace and autonomous systems* (specjalność prowadzona wyłącznie w języku angielskim jako studia międzynarodowe z podwójnym dyplomem Politechniki Poznańskiej i uczelni francuskiej Universite Paris Saclay) oraz dwóch w formie niestacjonarnej: *Systemy automatyki i robotyki*, *Wbudowane systemy sterowania*.

Studia II stopnia na kierunku *Automatyka i robotyka* mają charakter interdyscyplinarny, łączący wiedzę z takich dyscyplin, jak teoria sterowania, regulacja automatyczna, robotyka, analiza sygnałów, optymalizacja i wspomaganie decyzji, informatyka, elektronika, mechanika oraz bioinżynieria. Absolwenci tego kierunku otrzymują bardzo dobre przygotowanie nie tylko w obszarze teoretycznym, ale także praktycznym, związanym ze znajomością nowych technologii i tworzeniem nowoczesnych rozwiązań. Kształcenie na tym kierunku kładzie nacisk na wiedzę i umiejętności w zakresie nauk podstawowych i stosowanych, a w szczególności na synergię w aspekcie integracji oprogramowania ze sprzętem.

Absolwent studiów I stopnia posiada kwalifikacje, tj. wiedzę, umiejętności i kompetencje zdefiniowane w kierunkowych efektach kształcenia, pozwalające na modelowanie systemów rzeczywistych, na projektowanie, uruchamianie oraz eksploatację systemów automatyki przemysłowej oraz robotyki przemysłowej, usługowej i medycznej, specjalistycznych urządzeń mikroprocesorowych, systemów pomiarowo-kontrolnych i diagnostycznych, systemów automatyki budynków. Absolwent zdobywa umiejętność korzystania ze sprzętu komputerowego w ramach użytkowania profesjonalnego oprogramowania inżynierskiego, jak i umiejętność projektowania własnych aplikacji wykorzystujących systemy mikroprocesorowe oraz sterowniki PLC. Wykształcenie absolwenta ocenianego kierunku obejmuje nie tylko rozszerzoną wiedzę w zakresie wymienionych wyżej specjalności technicznych. Uzyskuje on również niezwykle przydatne w praktyce umiejętności komplementarne niezbędne do działania skutecznego, kreatywnego i gospodarczo efektywnego. Zakres tych umiejętności dotyczy analizy, projektowania, konstrukcji układów i systemów automatyki, sterowania i oprogramowania systemów robotyki przemysłowo-usługowej oraz projektowania i eksploatacji systemów wspomagania decyzji.

Absolwenci studiów II stopnia kierunku *Automatyka i robotyka* otrzymują tytuł zawodowy magistra inżyniera. Absolwenci tych studiów są przygotowani do pracy naukowo-badawczej i projektowej z zakresu automatyki, robotyki, multimedii i inżynierii komputerowej oraz do kierowania zespołami ludzkimi w jednostkach przemysłowych i projektowych. Wiedza i umiejętności absolwenta pozwalają mu podjąć pracę w organizacjach stosujących nowoczesne technologie i działających w obszarze produkcji, transportu lub usług. Absolwent jest przygotowany do kierowania zespołami ludzkimi w jednostkach przemysłowych i projektowych oraz pracy naukowo-badawczej z zakresu automatyki, robotyki, multimedii i inżynierii komputerowej. Absolwent posiada umiejętności do rozwiązywania interdyscyplinarnych problemów z dziedziny szeroko rozumianej automatyki i robotyki z wykorzystaniem sterowników PLC i systemów mikroprocesorowych oraz zaawansowanych systemów sensorycznych. Ważnym atrybutem absolwenta jest umiejętność i nawyk samokształcenia.

Gwarantem wysokiego poziomu, jakości, nowoczesności oraz innowacyjności programów i procesu kształcenia oraz warunków w jakich jest realizowany, jest Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia (WSZJK). Nowoczesność oraz innowacyjność programów są wynikiem zaangażowania w ich przygotowanie i realizację interesariuszy zewnętrznych (pracodawców), wewnętrznych (pracowników i studentów) oraz wykorzystania wyników prac naukowo-badawczych prowadzonych w Instytucie Automatyki i Robotyki.

Koncepcja, efekty kształcenia oraz program kształcenia na wszystkich stopniach studiów są spójne i innowacyjne oraz uwzględniają potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego. Były one przedmiotem konsultacji z interesariuszami zewnętrznymi, tj. Radą Pracodawców Wydziału Informatyki PP. Powołanie w roku 2012 wspomnianej Rady stworzyło unikalną możliwość szybkiego i właściwego reagowania na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego przy opracowywaniu koncepcji kształcenia, w tym jego profilu, celów, efektów oraz zmian w programie kształcenia. W ramach wybranych modułów wprowadzono kilka cykli wykładów prowadzonych przez przedstawicieli firm wchodzących w skład Rady (Trend Control Systems Ltd, B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o., KUKA Roboter CEE GmbH Oddział w Polsce, ASTOR Poznań, Pilz Polska Sp. z o.o., National Instruments Polska, Volkswagen-Poznań, Wizja Sp. z o.o., Komorniki k. Poznania, Ferguson, ORION – Test Systems and Automation Sp. z o.o., Imperial Tobacco Group, Tarnowo Podgórne, Centralna Oczyszczalnia Ścieków w Koziegłowach, Kopalnia Węgla Brunatnego w Kleczewie). Bezpośrednie spotkania z pracodawcami w ramach tych wykładów pozwala na lepsze przygotowanie absolwentów do wejścia na rynek pracy. Instytut Automatyki i Robotyki wraz z firmą KUKA Roboter CEE GmbH umożliwia studentom I i II stopnia odbycie kursów obsługi i programowania robotów KUKA wraz z uzyskaniem odpowiednich certyfikatów. Zgodnie z WSZJK programy kształcenia lub zmiany w tym programach, przed ich uchwaleniem przez Radę Wydziału Informatyki PP, muszą być zaopiniowane przez interesariuszy wewnętrznych, tj. Samorząd Studentów oraz odpowiednią Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia.

Dorobek naukowy, doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych oraz kompetencje dydaktyczne nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku *Automatyka i robotyka* są adekwatne do realizowanego programu i zakładanych efektów kształcenia. Rezultaty prowadzonych badań naukowych są wykorzystywane w procesie kształcenia,

w projektowaniu i doskonaleniu programu kształcenia oraz w jego realizacji. Są omawiane i dyskutowane ze studentami w ramach seminarium *Przygotowanie do badań naukowych*.

Program kształcenia studiów I stopnia rozwija ogólne umiejętności intelektualne studentów, np. przez oferowanie obieralnych modułów z nauk humanistycznych (*Metodologia nauk dla inżynierów, Etyka, Filozofia, Ochrona własności intelektualnej*) i nauk społecznych (*Podstawy organizacji i zarządzania, Zarządzanie Small Businessem*) oraz uwzględnia możliwości uzyskiwania efektów kształcenia na zajęciach oferowanych również na kierunku *Informatyka* (*Wprowadzenie do informatyki, Grafika komputerowa, Sztuczna inteligencja i systemy wspomagania decyzji*) i zajęciach ogólnouczeniowych, jak np. *Przygotowanie do badań naukowych i Usługi biblioteczne i informacyjne*. Wzmacnia to pozycję absolwenta na rynku pracy oraz sprzyja ogólnemu rozwojowi studentów.

Program kształcenia studiów I stopnia gwarantuje, że student ma rozszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie matematyki, w tym obejmującą metody matematyczne i numeryczne niezbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych, opisu i analizy wielkości zespolonych, opisu procesów losowych i wielkości niepewnych, opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych, opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych, opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego. Takie efekty kształcenia generuje grupa modułów kształcenia, takich jak: *Analiza matematyczna, Matematyka dyskretna, Algebra z geometrią, Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe, Probabilistyka, Metody numeryczne i symulacja*. Rozwijają one zaawansowane ogólne umiejętności intelektualne studentów i stanowią solidną podstawę do prowadzenia w przyszłości badań naukowych.

Przyczyniają się do tego również moduły kształcenia *Fizyka, Elementy optyki i akustyki, Podstawy konstrukcji mechanicznych i Materiałoznawstwo*, które gwarantują z kolei, że student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, specjalistyczną wiedzę ogólną w zakresie wybranych działów fizyki ogólnej obejmujących termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fotonikę i akustykę oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu.

Zestaw następujących modułów kształcenia realizowanych na I stopniu studiów: *Podstawy elektroniki, Podstawy automatyki, Podstawy teorii sygnałów, Układy regulacji automatycznej, Przetwarzanie sygnałów i informacji, Elektronika cyfrowa, Podstawy konstrukcji mechanicznych, Sterowanie procesami ciągłymi i dyskretnymi, Wprowadzenie do robotyki, Systemy mikroprocesorowe, Elementy wykonawcze automatyki, Układy elektroniki użytkowej, Serwonapędy w automatyce i robotyce*, gwarantuje, że student kierunku *Automatyka i robotyka* zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki. Daje to mu umiejętność identyfikowania i rozwiązywania szerokiego spektrum problemów pojawiających się w pracy automatyka w przemyśle i biznesie, między innymi dzięki wykształceniu umiejętność analizy i syntezy informacji różnego typu i z zakresu różnych dyscyplin. Osiągnięcie tych kwalifikacji gwarantuje grupa modułów realizowanych na I stopniu studiów: *Probabilistyka, Metody numeryczne i symulacja, Elektroniczne systemy pomiarowe, Dynamika procesów przemysłowych*.

Program kształcenia studiów I i II stopnia kierunku *Automatyka i robotyka* rozwija również umiejętności intelektualne studentów w zakresie analizy i syntezy informacji oraz przekonywującego komunikowania się w mowie i na piśmie. Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski. Potrafi również przygotować i przedstawić, w języku polskim i angielskim lub niemieckim, prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki oraz porozumiewać się w tych językach w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także z wykorzystaniem narzędzi informatycznych. Tę umiejętność gwarantuje grupa modułów: *Technologie informacyjne, Język obcy, Przygotowanie pracy dyplomowej i Seminarium dyplomowe*.

Proces kształcenia uzupełniony jest o praktyki zawodowe realizowane po 6 semestrze. Podczas praktyk studenci mają możliwość zdobycia umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy nabytej w trakcie studiów, a także pracy w grupie oraz wzmocnienia umiejętności komunikacji interpersonalnej. Program ramowy praktyk ma uniwersalny charakter i jest proponowanym przez Wydział zbiorem zadań, w które mogą być zaangażowani studenci podczas realizacji praktyki zawodowej w dowolnej firmie czy instytucji, co wzbogaca aspekt praktyczny zdobytego wykształcenia. Praktyka może zostać również zaliczona, na podstawie pracy zawodowej, jeżeli wykonywana praca pozwala na uzyskanie zakładanych dla praktyki studenckiej efektów kształcenia.

Koncepcja kształcenia oraz struktura i organizacja programów kształcenia na kierunkach prowadzonych przez Wydział Informatyki kładzie szczególny nacisk na jego indywidualizację oraz sprzyja krajowej i międzynarodowej mobilności studentów. Wydział kładzie nacisk na internacjonalizację kształcenia studentów oraz angażuje wykładowców zewnętrznych (reprezentujących inne jednostki organizacyjne uczelni oraz inne ośrodki akademickie, w tym zagraniczne) w proces tworzenia i realizacji koncepcji kształcenia.

Indywidualizacja kształcenia to stworzenie możliwości realizacji indywidualnego programu studiów, możliwości wyboru jednej spośród kilku specjalizacji na studiach II stopnia, udziału w pracach kilkunastu kół naukowych powołanych zgodnie z zainteresowaniami studentów, indywidualnego wyboru tematyki prac dyplomowych, skorzystania z bogatej oferty modułów obieralnych oraz szkoleń i innych zajęć dodatkowych organizowanych przez Uczelnię oraz Samorząd studencki. Zostały stworzone mechanizmy zapewniające, że wybór dokonywany przez studentów w ramach modułów obieralnych jest kontrolowalny, tj. zagwarantowano, że uzyskiwane efekty kształcenia w ramach takiego modułu są podobne i spójne, niezależnie od wybranego przez studenta przedmiotu.

Internacjonalizacja kształcenia jest realizowana między innymi przez udział studentów w programach LLP ERASMUS, CEEPUS, IAESTE i ERASMUS MUNDUS oraz poprzez zaangażowanie w proces kształcenia zagranicznych wykładowców akademickich. Instytut Automatyki i Robotyki wraz z Université Paris Saclay uruchomił na kierunku *Automatyka i robotyka* (studia II stopnia) specjalność SAAS (Smart Aerospace and Autonomous Systems). Jest to specjalność prowadzona w języku angielskim. Według umowy studenci specjalności SAAS pierwszy semestr realizują w Polsce (Politechnika Poznańska), drugi semestr we Francji (Université Paris Saclay). W przypadku semestru trzeciego (dyplomowego) studenci mają prawo wyboru między jedną a drugą uczelnią. Po ukończeniu studiów studenci specjalności SAAS uzyskują podwójny dyplom Politechniki Poznańskiej oraz Université Paris Saclay.

Podsumowując, koncepcja i proces kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka* wykracza poza standardową ofertę dydaktyczną, są innowacyjne, wykorzystują szczególne zasoby kadrowe oraz bazę laboratoryjną Instytutu Automatyki i Robotyki oraz opierają się o współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

1.2.

Wydział Informatyki posiada kategorię A, co jest odzwierciedleniem dużego potencjału naukowo-badawczego oraz dobrych wyników badań naukowych prowadzonych także w dyscyplinie automatyka i robotyka, do której odnoszą się efekty kształcenia ocenianego kierunku. Rezultatem prac badawczych są wysokiej jakości publikacje naukowe pracowników. W latach 2013-2018 w Instytucie Automatyki i Robotyki zrealizowano 35 grantów finansowanych ze środków m.in. NCN, NCBiR, MNiSW. Instytut Automatyki i Robotyki organizuje cyklicznie dwie międzynarodowe konferencje: Robot Motion and Control RoMoCo (od 1999 11 edycji) oraz coroczną IEEE Signal Processing SPA.

Kształcenie na kierunku *Automatyka i robotyka* jest powiązane z następującymi obszarami badań naukowych w dyscyplinie automatyka i robotyka prowadzonych przez IAIr:

- Projektowanie, analiza i zastosowania nowych algorytmów sterowania dla liniowych i nieliniowych systemów dynamicznych, w tym złożonych systemów mechanicznych i układów nieholonomicznych
- Algorytmizacja ruchu robotów mobilnych i pojazdów inteligentnych
- Systemy wieloagentowe złożone z robotów mobilnych
- Zastosowanie robotyki w medycynie oraz rehabilitacji
- Biometria multimodalna
- Przetwarzanie obrazów medycznych
- Obliczenia GPGPU w przetwarzaniu sygnałów
- Systemy inteligentnego monitoringu
- Systemy wizyjne
- Separacja sygnałów
- Sztuczna inteligencja
- Wspomaganie osób niewidomych i słabo widzących
- Metody sterowania optymalnego układów wykonawczych
- Modele o parametrach rozłożonych obiektów elektromagnetycznych i elektromechanicznych
- Projektowanie i analiza elektroniki sterującej napędów elektromagnetycznych

Zagadnienia związane z wyżej wymienionymi obszarami badań charakteryzuje różnorodność i aktualność problematyki. Są one ujęte w programie kształcenia, jak również w tematyce prac dyplomowych. Wyniki prowadzonych badań są podstawą do wprowadzania nowych przedmiotów obieralnych oraz są wykorzystywane przez wykładowców do uatrakcyjnienia treści prezentowanych na zajęciach. Nabyta w trakcie badań wiedza sukcesywnie przenika do procesu dydaktycznego i jest nieustannie aktualizowana. Zapewnia to możliwość osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia w zakresie pogłębionej wiedzy, umiejętności prowadzenia badań oraz kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej.

Kompetencje naukowo-badawcze są kształtowane u studentów w ramach przedmiotów oznaczonych w programach studiów jako „*Bad*” (od Badawczy). Są to zajęcia służące zdobywaniu pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.

Badania naukowe przyczyniają się do umiędzynarodowienia procesu kształcenia przez rozwijane kontakty personalne i instytucjonalne, przepływ wiedzy i *know-how*, wymianę materiałów naukowych i doświadczeń w zakresie prowadzenia badań. Ważnym czynnikiem dla rozwoju naukowego i kształtowania programu studiów na kierunku *Automatyka i robotyka* jest fakt, że będąc uczestnikiem projektów międzynarodowych Instytut Automatyki i Robotyki uczestniczy w wytyczaniu nowych kierunków badań.

Podsumowując, współpraca i badania naukowe z zagranicznymi ośrodkami i firmami mają bezpośredni wpływ na koncepcję, program i metody kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka*. Instytut Automatyki i Robotyki prowadzi współpracę międzynarodową z wieloma uniwersytetami i innymi ośrodkami badawczymi. Fakt posiadania przez Wydział Informatyki kategorii A, jest odzwierciedleniem wyróżniającego się potencjału naukowo-badawczego oraz wyróżniających się wyników badań naukowych prowadzonych zarówno w dyscyplinie informatyka, jak i dyscyplinie automatyka i robotyka, do której odnoszą się efekty kształcenia ocenianego kierunku. Świadczą o tym liczne nagrody i wyróżnienia pracowników Wydziału oraz wysokiej jakości publikacje naukowe z listy JCR. Pracownicy uczestniczą w europejskich sieciach tematycznych związanych ściśle z dyscypliną automatyka i robotyka, np. CLAWAR czy EURON.

1.3.

Efekty kształcenia dla kierunku *Automatyka i robotyka* są spójne z wybranymi efektami uczenia się dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych oraz efektami prowadzącymi do uzyskania kompetencji inżynierskich, poziomu i profilu ogólnoakademickiego, zgodnie z Rozp. MNiSW w sprawie Krajowych Ramach Kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego z 2012 r., które następnie zostały zaktualizowane zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji (PRK). Kierunkowe efekty kształcenia o profilu ogólnoakademickim dla I i II stopnia kształcenia wprowadzono na podstawie Uchwały Nr 165/2012-2016 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 27 maja 2015 r. w sprawie zatwierdzenia zmian efektów kształcenia dla kierunku studiów *Automatyka i robotyka*.

Przyjęte dla kierunku *Automatyka i robotyka* efekty kształcenia są kompletne z punktu widzenia charakterystyk drugiego stopnia, w szczególności charakterystyk właściwych dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych i charakterystyk dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie zdefiniowanych w Polskiej Ramie Kwalifikacji (poziomy 6 i 7). Efekty kierunkowe podzielone zostały na trzy zasadnicze grupy - wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne. Efekty kształcenia zdefiniowane dla kierunku *Automatyka i robotyka* uwzględniają pełny zakres efektów kształcenia dla studiów o profilu ogólnoakademickim, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Są one spójne z opisem efektów właściwym dla danego poziomu PRK. Są sformułowane stosunkowo szczegółowo, a mimo to w sposób dość prosty i zrozumiały, a co za tym idzie pozwalający na utworzenie systemu ich weryfikacji. Kierunek *Automatyka i robotyka* ma charakter interdyscyplinarny i z tego powodu właściwe rozłożenie akcentu wymaga dużego stopnia szczegółowości efektów.

Liczba efektów na I stopniu kierunku AiR w kategorii „wiedza” obejmuje 27 efektów, w kategorii „umiejętności” – 29, w kategorii „kompetencje społeczne” – 6. Z tego powodu prowadzący moduły zajęć nie musieli zbyt obszernie rozwijać efektów kształcenia, a nierzadko musieli zawężać je do pewnych podzbiorów konkretnego efektu kierunkowego.

Efekty, które służą zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy, umiejętności badawczych i kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej, na rynku pracy oraz w dalszej edukacji to: „K_W1 – ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i logiki, w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych, opisu i analizy wielkości zespolonych, opisu procesów losowych i wielkości niepewnych, opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych, opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych, opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego;”, „K_W2 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie wybranych działów fizyki ogólnej obejmujących termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fotonikę i akustykę, oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu;”, „K_W3 - ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej: statyki, kinematyki oraz dynamiki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych”, „K_W6 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym zasilania trójfazowego)”, „K_W14 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicznych, w tym wybranych metod modelowania i teorii stabilności; zna i rozumie podstawowe własności liniowych elementów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz własności wybranych elementów nieliniowych; zna i rozumie techniki projektowania liniowych układów sterowania korzystające z opisu w przestrzeni stanu”, „K_W26 - zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej”, „K_U1 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w wybranym języku obcym”, „K_U3 - potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach”, „K_U6 - posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych”, „K_K1 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób”.

W podobny sposób prezentowane są efekty dla studiów II stopnia. Wiedza, umiejętności i kompetencje, które wyróżniają absolwenta studiów II stopnia to zdolność do przeprowadzenia analizy problemu badawczego, wielokryterialna analiza *state-of-the-art* oraz dobór odpowiednich narzędzi i metod realizacji zdefiniowanych zadań. Służą temu efekty „badawcze” zdefiniowane dla II stopnia studiów: „K_W1 - ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu teorii sterowania, optymalizacji”, „K_W3 - ma specjalistyczną

wiedzę w zakresie systemów zdalnych, rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych”, „K_W5 - ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych”, „K_W6 - ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych”, „K_W7 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania”, „K_W8 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów optymalnych”, „K_W9 - ma wiedzę z zakresu systemów adaptacyjnych”, „K_W10 - ma poszerzoną wiedzę w ramach wybranych obszarów robotyki”, „K_W11 - ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi”, „K_U1 - potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym”, „K_U4 - potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku ojczystym i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych”, „K_U7 - ma umiejętności językowe w zakresie automatyki i robotyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego”, „K_U9 - potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną”, „K_U15 - potrafi formułować i weryfikować (symulacyjnie lub eksperymentalnie) hipotezy związane z zadaniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z zakresu automatyki i robotyki”, „K_U16 - potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (w tym technik i technologii) w zakresie automatyki i robotyki”, „K_U19 - potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania i systemów robotyki; posiada także umiejętność doboru systemów automatyki z wykorzystaniem sterowników programowalnych”, „K_K1 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób”.

Tak jak w przypadku studiów I stopnia, w trakcie studiów II stopnia rozwijane są tzw. kompetencje miękkie absolwentów, umiejętność zastosowania wiedzy i formułowania opinii, dyskusji ze specjalistami i niespecjalistami umiejętność pracy w małych zespołach i profesjonalne podejście do realizacji postawionych zadań (w tym w języku angielskim na poziomie standardu B2+). Absolwenci są także przygotowani do uczenia się przez całe życie.

Warto również zwrócić uwagę, że program kształcenia studiów I stopnia gwarantuje, że student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, w tym obejmującą metody matematyczne i numeryczne niezbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych, opisu i analizy wielkości zespolonych, opisu procesów losowych i wielkości niepewnych, opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych, opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych, opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego. Takie efekty kształcenia generuje grupa modułów kształcenia, takich jak: *Analiza matematyczna, Matematyka dyskretna, Algebra z geometrią, Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe, Probabilistyka, Metody numeryczne i symulacja, Teorii sterowania oraz Robotyka*. Rozwijają one zaawansowane ogólne umiejętności intelektualne studentów i stanowią solidną podstawę do prowadzenia w przyszłości badań naukowych.

Przyczyniają się do tego również moduły kształcenia *Fizyka, Elementy optyki i akustyki, Podstawy konstrukcji mechanicznych i Materiałoznawstwo*, które gwarantują z kolei, że student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, specjalistyczną wiedzę ogólną w zakresie wybranych działów fizyki ogólnej obejmujących termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fotonikę i akustykę oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu. Efekty te są przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań symulacji zjawisk fizycznych i przeprowadzania eksperymentów.

Efekty związane z następującymi modułami kształcenia realizowanymi na I stopniu studiów: *Podstawy elektroniki, Podstawy automatyki, Podstawy teorii sygnałów, Układy regulacji automatycznej, Przetwarzanie sygnałów i informacji, Elektronika cyfrowa, Podstawy konstrukcji mechanicznych, Sterowanie procesami ciągłymi i dyskretnymi, Wprowadzenie do robotyki, Systemy mikroprocesorowe, Elementy wykonawcze automatyki, Układy elektroniki użytkowej, Serwonapędy w automatyce i Układy napędowe w robotyce*, gwarantują, że student kierunku Automatyka i Robotyka zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki. W konsekwencji student pozyskuje umiejętność identyfikowania i rozwiązywania szerokiego spektrum problemów pojawiających się w pracy automatyka w przemyśle i biznesie, między innymi dzięki wykształceniu umiejętności analizy i syntezy informacji różnego typu i z zakresu różnych dyscyplin. Z tą ostatnią kwestią wiąże się umiejętność wykorzystania do formułowania i rozwiązywania problemów w dyscyplinie automatyka i robotyka, metod analitycznych i symulacyjnych oraz umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, i interpretacji uzyskanych wyników. Osiągnięcie tych kwalifikacji gwarantuje grupa modułów realizowanych na I stopniu studiów: *Probabilistyka, Metody numeryczne i symulacja, Elektroniczne systemy pomiarowe, Dynamika procesów przemysłowych*.

Praktyka zawodowa jest obowiązkowym elementem włączonym w okres studiów I stopnia. Studenci mogą odbywać praktykę zawodową w instytucjach państwowych i prywatnych, których działalność związana jest z szeroko pojętymi zagadnieniami dotyczącymi automatyki i robotyki. Zgodnie z zapisami § 32 ust. 4 *Regulaminu studiów (...)*, wydziałowy Opiekun praktyk może na wniosek studenta, zaliczyć studentom na poczet praktyki wykonywaną przez nich pracę, w tym również za granicą. Warunkiem zwolnienia jest wykonywanie pracy umożliwiającej osiągnięcie zakładanych dla praktyki zawodowej efektów kształcenia.

W opinii pracodawców absolwenci kierunku *Automatyka i robotyka* są dobrze przygotowani do wykonywania prac inżynierskich (właściwych dla tego kierunku), w tym z wykorzystaniem komputerowych systemów wspomagania projektowania inżynierskiego. Niezwykle istotnym jest fakt, że absolwenci tego kierunku są poszukiwani przez wielu pracodawców na lokalnym i regionalnym rynku pracy, gdyż wiedza i umiejętności tych absolwentów są wysoko cenione, co znalazło potwierdzenie w opiniach przedstawicieli pracodawców, obecnych na spotkaniu z Zespołem Oceniającym PKA.

Podsumowując, moduły zawarte w programach kształcenia na kierunku Automatyka i robotyka stanowią bardzo dobrą ofertę dydaktyczną, są innowacyjne, wykorzystują szczególne zasoby kadrowe oraz bazę laboratoryjną Instytutu Automatyki i Robotyki i opierają się o współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym, spełniając oczekiwania wyrażane

przez Radę Pracodawców. Dużą rolę w koncepcji kształcenia odgrywa umożliwianie studentom zdobywania dodatkowych kompetencji powiązanych z ideą „Przemysł 4.0” – np. organizowanie kursów z certyfikatem z obsługi i programowania robotów KUKA, sterowników PLC, sterowników dla inteligentnych budynków itp.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

W koncepcji kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka* uwzględniono w pełni misję Politechniki Poznańskiej, która artykułuje kształcenie wysokokwalifikowanych kadr, w ścisłym związku z badaniami naukowymi, rozwojem technologii i innowacji, we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Przyjęte efekty kształcenia i program studiów, jako element koncepcji kształcenia, są kompletne z punktu widzenia charakterystyk drugiego stopnia, w szczególności charakterystyk właściwych dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych i charakterystyk dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie.

Władze Wydziału Informatyki PP przywiązują dużą wagę do uwzględniania wzorców i doświadczeń międzynarodowych w koncepcji kształcenia. Efekty i programy kształcenia są konfrontowane z realizowanymi na innych uczelniach w kraju i zagranicą.

Koncepcja, efekty kształcenia oraz program kształcenia na wszystkich stopniach studiów są spójne i innowacyjne oraz uwzględniają potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego.

Przyjęta koncepcja kształcenia jest otwarta na studenta i sprzyja indywidualizacji kształcenia.

Współpraca i badania naukowe z zagranicznymi ośrodkami i firmami mają bezpośredni wpływ na koncepcję, program i metody kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka*.

W przyjętej koncepcji w pełni uwzględniono bogate zasoby kadrowe i infrastrukturalne Wydziału i współpracujących z nim instytucji.

Dobre praktyki

-

Zalecenia

-

Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia

2.1. Program i plan studiów - dobór treści i metod kształcenia

2.2. Skuteczność osiągania zakładanych efektów kształcenia

2.3. Rekrutacja kandydatów, zaliczanie etapów studiów, dyplomowanie, uznawanie efektów kształcenia oraz potwierdzanie efektów uczenia się

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

2.1.

W ramach planu studiów właściwie wyodrębniono moduły zajęć, oszacowano nakład pracy oraz sekwencję przedmiotów. Łączna liczba godzin na studiach stacjonarnych I stopnia wynosi 2625 godz. Konsultacjom i egzaminom przypisano 132 godz., co daje łączną liczbę godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów równą 2757 godz. Łączną liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w trakcie zajęć określono na poziomie 210, przy wymaganej liczbie godzin kontaktu z prowadzącym na studiach stacjonarnych. Przyjęto założenie, że jeden punkt ECTS odpowiada efektem kształcenia, których uzyskanie wymaga od studenta średnio 25 godzin pracy.

Punkty ECTS przypisane do modułów obieralnych wynoszą 66. Spełniony jest zatem warunek obieralności na poziomie 30%, gdyż wymagana liczba punktów ECTS z modułów obieralnych powinna wynosić co najmniej 63.

Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów wynosi 38. Zajęcia te obejmują: *Wprowadzenie do informatyki, Analizę matematyczną, Matematykę dyskretną, Wychowanie fizyczne, Język angielski, Podstawy automatyki, Fizykę, Podstawy zarządzania, Wprowadzenie do robotyki.*

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla kierunku *Automatyka i robotyka* wynosi 46. Zajęcia te obejmują: *Analizę matematyczną, Algebrę z geometrią, Probabilistykę, Matematykę dyskretną, Fizykę, inne).*

Suma punktów ECTS z zajęć służących zdobywaniu pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych wynosi 117, przy czym procent punktów ECTS zajęć służących zdobywaniu pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych wynosi 55,7%.

Liczba punktów jaką student zdobywa z nauk humanistycznych i społecznych jest równa 7, natomiast z języka obcego 5.

Łączny wymiar zajęć laboratoryjnych i projektowych wynosi 780 godzin co stanowi 29,7% ogólnej liczby godzin.

Liczba punktów ECTS z zajęć o charakterze praktycznym, związanych ze zdobywaniem przez studentów umiejętności praktycznych właściwych dla zakresu działalności zawodowej wynosi 157.

Na studiach niestacjonarnych I stopnia łączna liczba godzin wynosi 1559 godz. Konsultacjom i egzaminom przypisano 132 godz., co daje łączną liczbę godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów równą 1691 godz. Łączną liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w trakcie zajęć określono na poziomie 210.

Punkty ECTS przypisane do modułów obieralnych wynoszą 66. Spełniony jest zatem warunek obieralności na poziomie 30%, gdyż wymagana liczba punktów ECTS z modułów obieralnych powinna wynosić co najmniej 63.

Łączny wymiar zajęć laboratoryjnych i projektowych wynosi 490 godzin co stanowi 31,4% ogólnej liczby godzin.

Liczba punktów ECTS z zajęć o charakterze praktycznym, związanych ze zdobywaniem przez studentów umiejętności praktycznych właściwych dla zakresu działalności zawodowej wynosi 159.

Suma punktów ECTS z zajęć służących zdobywaniu pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych wynosi 110, przy czym procent punktów ECTS zajęć służących zdobywaniu pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych wynosi 52,4%.

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla kierunku *Automatyka i robotyka* wynosi 45.

Łączna liczba godzin na studiach stacjonarnych II stopnia, na specjalności Automatyka wynosi 979 godz. Konsultacjom i egzaminom przypisano 172 godz., co daje łączną liczbę godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów równą 1151 godz. Łączną liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w trakcie zajęć określono na poziomie 90. Również w tym przypadku przyjęto założenie, że jeden punkt ECTS odpowiada efektom kształcenia, których uzyskanie wymaga od studenta średnio 25 godzin pracy.

Punkty ECTS przypisane do modułów obieralnych wynoszą 41. Spełniony jest zatem warunek obieralności na poziomie 30%, gdyż wymagana liczba punktów ECTS z modułów obieralnych powinna wynosić co najmniej 27.

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla kierunku *Automatyka i robotyka* wynosi 19.

Liczba punktów ECTS z zajęć związanych z badaniami naukowymi jest równa 47, a % punktów ECTS zajęć służących zdobywaniu pogłębionej wiedzy, umiejętności prowadzenia badań naukowych oraz kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej wynosi 52,2%.

Liczba punktów jaką student zdobywa z nauk humanistycznych i społecznych jest równa 5, natomiast z języka obcego oraz z przedmiotu Interpersonal Communication (nauki humanistyczne) jest równa 6.

Łączna liczba godzin, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych oraz ćwiczeń i seminariów jest równa 600 godz. Zajęciom tym przypisano 48 punktów ECTS.

Na studiach niestacjonarnych II stopnia łączna liczba godzin, na specjalności Systemy automatyki i robotyki wynosi 678 godz. Konsultacjom i egzaminom przypisano 150 godz., co daje łączną liczbę godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów równą 828 godz. Łączną liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w trakcie zajęć również określono na poziomie 90 i również w tym przypadku przyjęto założenie, że jeden punkt ECTS odpowiada efektom kształcenia, których uzyskanie wymaga od studenta średnio 25 godzin pracy.

Łączna liczba godzin, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych oraz ćwiczeń i seminariów jest równa 300 godz. Zajęciom tym przypisano 50 punktów ECTS.

Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów wynosi 14. Zajęcia te obejmują: *Język angielski, Komunikację interpersonalną, Zintegrowane systemy zarządzania, Ekonomikę przedsiębiorstw*, in.

Liczba punktów jaką student zdobywa z nauk humanistycznych i społecznych jest równa 5, natomiast z języka obcego jest równa 6.

Liczba punktów ECTS z zajęć związanych z badaniami naukowymi jest równa 47, a % punktów ECTS zajęć służących zdobywaniu pogłębionej wiedzy, umiejętności prowadzenia badań naukowych oraz kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej wynosi 54,4.

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla kierunku *Automatyka i robotyka* wynosi 18.

Analiza przedstawionych powyżej podsumowań wskazuje, że wszystkie wymagania formalne określone w Rozporządzeniu MNiSW z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. RP z 2016 r., poz. 1596) są spełnione.

Kluczowe treści na I stopniu kierunku *Automatyka i robotyka* obejmują kształcenie m.in. w zakresie: *fizyki, konstrukcji mechanicznych, wytrzymałości materiałów, elektrotechniki, elektroniki, systemów mikroprocesorowych, automatyki, układów regulacji automatycznej, teorii sterowania, sterowania procesami ciągłymi i dyskretnymi, sterowania optymalnego, elementów wykonawczych automatyki, programowania sterowników PLC, systemów pneumatycznych i hydraulicznych, systemów SCADA, rozproszonych systemów automatyki, dynamiki procesów przemysłowych, komunikacji w automatyce przemysłowej, robotyki, układów napędowych, w tym serwo mechanizmów, projektowania robotów oraz systemów mechatronicznych, a także metrologii, elektronicznych systemów pomiarowych, monitoringu w inżynierii środowiska, jak również systemów komputerowych, w tym czasu rzeczywistego, sieci komputerowych, w tym przemysłowych, implementacji architektur sprzętowych, grafiki komputerowej, programowania, technologii informacyjnych, przetwarzania sygnałów i informacji, sztucznej inteligencji i systemów wspomagania decyzji. Większość z tych treści jest powiązana z badaniami prowadzonymi w Instytucie Automatyki i Robotyki.*

Przedstawione powyżej kluczowe treści kształcenia są powiązane m.in. z następującymi kierunkowymi efektami kształcenia: „K_W15 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych; ma podstawową wiedzę z zakresu opisu matematycznego, własności oraz zasad działania i programowania prostych robotów mobilnych”, K_W17 - zna podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania”, „K_W18 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki”, „K_W19 - zna i rozumie budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych, a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych systemach sterowania”, „K_W20 - zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów

wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych”. Efekty kształcenia dotyczące znajomości języka obcego, tj.: „K_U1 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w wybranym języku obcym”, „K_U4 - potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim i obcym”, „K_U5 - potrafi przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim i obcym”, „K_U7 - posługuje się językiem angielskim na poziomie B2; potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń oraz opisy narzędzi informatycznych zapisane w tym języku”, są osiągane w ramach przedmiotu Język angielski (4 semestry). Student może też pogłębić znajomość języka obcego poprzez wybór anglojęzycznej wersji przedmiotu Wprowadzenie do informatyki (*Introduction to Computing*).

Kluczowe treści na II stopniu kierunku *Automatyka i robotyka*, zależnie od wybranej specjalności, obejmują kształcenie m.in. w zakresie: *systemów automatyki i robotyki, mikrokomputerowych systemów sterowania, reprogramowalnych systemów sterowania, wbudowanych systemów sterowania, systemów wizyjnych*, a także *inteligentnych systemów latających i systemów autonomicznych*. Tak jak w przypadku studiów I stopnia, większość z tych treści jest powiązana z badaniami prowadzonymi w Instytucie Automatyki i Robotyki. Przedstawione powyżej kluczowe treści kształcenia dla studiów II stopnia są powiązane m.in. z następującymi kierunkowymi efektami kształcenia: „K_W1 - ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu teorii sterowania, optymalizacji, modelowania, identyfikacji i przetwarzania sygnałów”, „K_W2 - ma szczegółową wiedzę w zakresie metod sztucznej inteligencji i ich zastosowania w systemach automatyki i robotyki”, „K_W3 - ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów zdalnych, rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych”, „K_W5 - ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych”, „K_W6 - ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych”, „K_W7 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania”, „K_W9 - ma wiedzę z zakresu systemów adaptacyjnych”, „K_W10 - ma poszerzoną wiedzę w ramach wybranych obszarów robotyki”, „K_W11 - ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi”. Efekty kształcenia dotyczące znajomości języka obcego, tj.: „K_U1 - potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym”, „K_U3 - potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku obcym”, „K_U4 - potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku ojczystym i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych”, „K_U5 - potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i w języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki”, „K_U7 - ma umiejętności językowe w zakresie automatyki i robotyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego”, są osiągane w ramach przedmiotów: *Język obcy* (2 lub 3 semestry) oraz *Interpersonal Communication*. Student może też pogłębić znajomość języka obcego na anglojęzycznych przedmiotach, w zależności od wybranej specjalności: *Basics of smart*

systems, Fundamentals of autonomous systems, Theory and optimisation methods, Nonlinear systems, Nonlinear control systems, Adaptive control, Control of under-actuated systems, Vision based control, Sensor integration, Networks and programming systems, Design of control systems, Design of multi-agent systems, Aerial robots, Control of flying robots, Flight planning, Navigation and motion planning in robotics, Flight communication, Electronic systems of flying vehicles.

W programie kształcenia dużo uwagi poświęcono wykształceniu u przyszłych inżynierów umiejętności praktycznych z zakresu podstaw projektowania układów elektronicznych, a także podstaw konstruowania i programowania systemów mikroprocesorowych. Cykl modułów sprzętowych wprowadza studentów w tę tematykę, poczynając od podstaw budowy, analizy i projektowania układów elektronicznych (*Podstawy elektroniki, Elektronika cyfrowa, Układy elektroniki użytkowej*), przez projektowanie układów sterowania (*Teoria sterowania, Sterowanie procesami ciągłymi i dyskretnymi, Podstawy sterowania optymalnego, Układy regulacji automatycznej, Programowanie sterowników PLC*), budowę i zasadę działania systemów komputerowych (*Wprowadzenie do informatyki, Systemy komputerowe*), po projektowanie i programowanie systemów mikroprocesorowych (*Podstawy programowania, Systemy mikroprocesorowe, Implementacja komputerowych architektur sprzętowych*). Program uzupełniony jest o moduły obieralne, umożliwiające poszerzenie wiedzy w wybranym obszarze: *Przemysłowe systemy automatyki, Automatyka systemów pneumatycznych i hydraulicznych, Systemy rozproszone automatyki, Systemy SCADA*. Specjalistyczne laboratoria wyposażone są m.in. w programy wspomagające projektowanie i symulację układów elektronicznych, macierze programowalne FPGA, czy sterowniki PLC.

Duży udział zajęć laboratoryjnych oznacza dla Wydziału wysoką kosztochłonność, jednak dla studentów jest unikalną sposobnością do pracy z różnymi systemami, do porównań oraz odniesień, i w efekcie wszechstronnego rozwoju.

Program kształcenia kierunku *Automatyka i robotyka* rozwija również umiejętności intelektualne studentów w zakresie analizy i syntezy informacji oraz przekonywującego komunikowania się w mowie i w piśmie. Stanowi to istotny element przygotowujący studenta studiów I stopnia do prowadzenia badań naukowych, a w przypadku studiów II stopnia, umożliwia bezpośredni udział w prowadzeniu badań. Konkretnie, student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski. Potrafi również przygotować i przedstawić, w języku polskim i angielskim, prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki oraz porozumiewać się w tych językach w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także z wykorzystaniem narzędzi informatycznych. Rozwój tych umiejętności gwarantuje grupa modułów: *Technologie informacyjne, Język obcy, Seminarium dyplomowe, Przygotowanie do badań naukowych*, a na studiach II stopnia: *Interpersonal Communication, Komunikacja międzykulturowa oraz Pracownia badawczo-problemowa*.

Na studiach I stopnia przedmioty: *Usługi biblioteczne i informacyjne, Metodologia nauk dla inżynierów, Seminarium dyplomowe* oraz *Przygotowanie do badań naukowych in extenso* przygotowują studentów do prowadzenia badań naukowych. Dodatkowo, poza programem studiów, realizowany jest przedmiot „*Wstęp do metodologii pisanie pracy naukowej – opis bibliograficzny*”. Jest to kurs obowiązkowy, stanowiący jeden z elementów zaliczenia *Seminarium dyplomowego*. W ramach tych zajęć studenci poznają techniki rozwiązywania

problemów badawczych. W ramach przedmiotu *Przygotowanie pracy dyplomowej* zapewniony jest dostęp do laboratoriów w celu wykonania zadań wynikających z realizacji pracy dyplomowej oraz ewentualnego udziału w badaniach naukowych.

Na studiach II stopnia w ramach przygotowywania studentów do prowadzenia badań prowadzone są przedmioty: *Pracownia badawczo-problemowa*, *Przygotowanie pracy magisterskiej* oraz *Seminarium dyplomowe*, kształtujące u studentów umiejętności badawcze i stanowiące element włączania studentów do badań naukowych. *Seminaria dyplomowe* na II stopniu studiów są prowadzone przez aktywnych badaczy. Większość prac dyplomowych realizuje określone prace badawcze, często związane z badaniami promotorów.

Metody dydaktyczne stosowane w celu osiągnięcia założonych efektów kształcenia, wykorzystywane w toku kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka*, są zróżnicowane i dostosowane do specyfiki zajęć oraz indywidualnych potrzeb studentów – metody te są zorientowane na studenta. Wśród stosowanych metod można wyróżnić: metody problemowe (wykład konwersatoryjny (rozmowa wykładowcy ze studentem, podczas której wykładowca zadaje pytania i przedstawia określone treści, a studenci na nie odpowiadają), wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych, wykład problemowy (wykładowca przedstawia konkretny problem, omawia go ze studentami i wskazuje na określone sposoby rozwiązania), metody aktywizujące (metoda *case study* (metoda polegająca na analizie, a następnie dyskusji nad przedstawionym przez nauczyciela przypadkiem), metoda sytuacyjna (analiza, a następnie dyskusja nad przedstawionym ciągiem zdarzeń; analiza dokonywana jest przez studenta z odpowiednim wyprzedzeniem, po czym prowadzona jest dyskusja nad zawartymi w opisie problemami), dyskusja dydaktyczna w różnych wariantach, w tym „burza mózgów” i dyskusja panelowa (zorganizowana wymiana myśli i poglądów uczestników na dany temat; akcentowanie sposobu budowania wypowiedzi i argumentacji), udział studentów w pracach badawczych.

Metody kształcenia dobrane są do efektów w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji. W sylabusach są szczegółowo opisane metody kształcenia stosowane w ramach danego przedmiotu. Sylabusy zawierają również opis przedmiotowych efektów kształcenia wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych, sposoby sprawdzania efektów kształcenia, treści programowe, literaturę podstawową i uzupełniającą, przy czym w tej ostatniej pozycji prowadzący często podają dodatkowo własne publikacje powiązane z przedmiotem, a także bilans nakładu pracy studenta.

Kształcenie na Wydziale wspomagane jest technologiami internetowymi (np. *Moodle*), ułatwiającymi m.in. przekazywanie oraz dostęp do materiałów dydaktycznych, jak również sprawne kontaktowanie się ze studentami. Poszerzeniem metod przekazywania wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych są wykłady zaproszonych specjalistów z przemysłu, projekty studenckie realizowane w kołach naukowych i udział studentów w seminariach naukowych.

Zajęcia laboratoryjne oraz projektowe prowadzone są w grupach do 15 osób, a w przypadku innych zajęć praktycznych – ćwiczeń i seminariów, grupy nie przekraczają 30 studentów. Zajęcia dydaktyczne prowadzone w niewielkich grupach umożliwiają aktywizowanie studentów w samodzielnym myśleniu i działaniu, prowadzeniu badań i kształtowaniu kompetencji inżynierskich oraz rozwijaniu tzw. kompetencji miękkich – interpersonalnych (np. umiejętności pracy w grupie, otwartości na zmiany, zdolności motywowania siebie i innych,

umiejętności pracy w warunkach stresu, negocjacyjnego rozwiązywania konfliktów, samodzielnego i kreatywnego wykonywania zadań).

Zgodnie z WSZJK, harmonogram zajęć jest układany we współpracy z przedstawicielami studentów i jest opiniowany przez Samorząd Studentów, aby zapewnić możliwość uczestniczenia studentów we wszystkich formach zajęć.

Studenci kierunku *Automatyka i robotyka* mogą również studiować według Indywidualnego Programu Studiów (IPS), którego warunki określa *Regulamin Studiów PP*. Takie rozwiązanie stanowi też formę wsparcia dla osób niepełnosprawnych, w ramach którego metody i formy kształcenia są dostosowywane do indywidualnych potrzeb, wynikających z niepełnosprawności konkretnej osoby. Natomiast w ogólności studia indywidualne są przeznaczone dla studentów wybitnych i mają na celu wzbogacenie programu studiów ponad to, co obowiązuje wszystkich studentów, a także dostosowanie programu kształcenia do zainteresowań danego studenta.

W procesie kształcenia ważnym elementem jest również możliwość udziału w pracach ok. 10 kół naukowych na Wydziale, powołanych zgodnie z zainteresowaniami studentów, indywidualnego wyboru tematyki prac dyplomowych, skorzystania z oferty modułów obieralnych oraz szkoleń i innych zajęć dodatkowych organizowanych przez Uczelnię oraz Samorząd studencki. Moduły obieralne to przedmioty lub grupy przedmiotów, które uwzględniają najnowsze trendy i zmiany zachodzące w dyscyplinie, a jednocześnie są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w szczególności rynku pracy.

Praktyki studenckie organizowane są zgodnie z Regulaminem studiów, Regulaminem praktyk studenckich oraz procedurą w ramach WSZJK. Na kierunku *Automatyka i robotyka* praktyki są prowadzone na I stopniu studiów. Zarówno na studiach stacjonarnych jak i studiach niestacjonarnych, 4-tygodniowa obowiązkowa praktyka zawodowa jest realizowana po 6 semestrze.

Praktyki studenckie na Wydziale Informatyki odbywają się zgodnie z regulaminem zawartym w dokumencie opracowanym przez Radę Wydziału (*Uchwała nr 2018-15-102 Rady Wydziału Informatyki Politechniki Poznańskiej z dnia 20 lutego 2018 r. w sprawie przyjęcia Regulaminu praktyk i Ramowego programu praktyki dla kierunku Automatyka i Robotyka*). Dokument ten określa zasady organizacji i rozliczania obowiązkowych praktyk studenckich, przewidzianych w planie studiów i programie nauczania.

Aby umożliwić sprawną współpracę osób poszukujących praktyki lub stażu z firmami, które mają je do zaoferowania, na Uczelni działa Centrum Praktyk i Karier Studentów i Absolwentów Politechniki Poznańskiej. Przy wyborze firmy, celem odbycia praktyk, studenci mogą skorzystać z pomocy tego Centrum. Na stronie internetowej prezentowana jest lista firm, w których studenci odbywali praktyki w latach ubiegłych. Lista ta zawiera krótką charakterystykę profilu działalności danej firmy. Podstawowym miejscem odbywania praktyk studenckich są firmy produkcyjne, zlokalizowane głównie na terenie Poznania i woj. wielkopolskiego. Są to firmy należące do wszystkich typów przedsiębiorstw, od dużych do małych.

Regulamin praktyk zaleca, aby praktyki zawodowe były realizowane w jednostkach, organizacyjnych i firmach komercyjnych z wiązanych z obszarem automatyki przemysłowej (np. *Aprotech*, *B&R Automatyka Przemysłowa sp. z o.o.*, *Badawczo-Rozwojowa Spółdzielnia Pracy Mikroprocesorowych Systemów Automatyki MIKRONIKA*, *Capgemini Polska sp. z o.o.*, *Enea Centrum sp. z o.o.*, *FlexLink Polska sp. z o.o.* i wiele innych). Podstawowym miejscem

odbywania praktyk studenckich są firmy zajmujące się automatyzacją produkcji, projektowaniem i budową maszyn dla przemysłu oraz firmy informatyczne, zlokalizowane głównie na terenie Poznania i woj. Wielkopolskiego. Są to firmy należące do wszystkich typów przedsiębiorstw od dużych do MŚP. Po odbyciu praktyki studenci często otrzymują propozycje zatrudnienia w tych firmach.

Głównym celem praktyki zawodowej jest zapoznanie studentów z funkcjonowaniem instytucji wykorzystujących różne technologie z zakresu automatyki przemysłowej, robotyki i informatyki oraz oferujące praktyczne przygotowanie do wykonywania zawodu automatyka w przemyśle lub laboratorium badawczym. Praktyki zawodowe, mają nie tylko umożliwić studentom uzupełnienie ich wiedzy teoretycznej, ale także pokazać, w jaki sposób tę wiedzę wykorzystać w praktyce. W okresie praktyki student ma obowiązek brać czynny udział w zadaniach wykonywanych w miejscu odbywania praktyki oraz zapoznać się z zagadnieniami dotyczącymi organizacji i funkcjonowania zakładu, w którym praktykę odbywa.

Czas trwania praktyk może zostać zwiększony w porozumieniu pomiędzy przedsiębiorstwem, studentem i uczelnią. Studenci mogą również odbywać również praktyki dodatkowe w dowolnym terminie, wymiarze oraz czasie studiów. Na prośbę studenta informacja o odbytych praktykach dodatkowych może być umieszczona w suplemencie do dyplomu.

Przed rozpoczęciem praktyki student zobowiązany jest przedstawić informację o miejscu planowanej praktyki w celu jego akceptacji oraz złożyć u opiekuna praktyk podpisane oświadczenie o zobowiązaniu się do przestrzegania obowiązujących w zakładzie pracy przepisów wynikających z regulaminu pracy, przepisów bhp, ochronie informacji niejawnych i danych osobowych oraz należytej staranności przy wykonywaniu powierzanych mu czynności. Bezpośrednim zwierzchnikiem studenta w czasie praktyki jest ze strony Uczelni – opiekun praktyk, a ze strony zakładu pracy – zakładowy opiekun praktyk lub osoba przez niego wskazana. Na terenie danego zakładu pracy student podlega przepisom obowiązującym w tym zakładzie.

Po odbyciu praktyki, studenci przeważnie otrzymują propozycje zatrudnienia. Merytoryczną opiekę nad realizacją i zaliczeniem praktyk na Wydziale sprawują pełnomocnicy do spraw praktyk studenckich powołani przez Dziekana. Praktyki mogą być realizowane w podmiotach gospodarczych, firmach i instytucjach publicznych, pozwalających na osiągnięcie celów oraz efektów kształcenia przypisanych do praktyki. Na stronie wydziałowej, znajdują się również: Regulamin praktyk, Ramowy program praktyk i Dziennik praktyk oraz procedury i dokumenty, a także informacje o możliwościach odbycia praktyk zagranicą.

Zgodnie z przyjętą na Uczelni procedurą student występuje w formie pisemnej do wybranej firmy lub instytucji z prośbą o umożliwienie odbycia praktyki. Instytucja lub firma przyjmująca studenta na praktykę potwierdza to na prośbę studenta i wyznacza osobę odpowiedzialną za przebieg praktyki, czyli tzw. opiekuna praktykanta po stronie zakładu pracy. Miejsce i termin praktyki zatwierdza pełnomocnik dziekana do spraw praktyk studenckich. Student odbywa praktykę na podstawie porozumienia lub umowy trójstronnej pomiędzy Politechniką Poznańską, reprezentowaną przez *Centrum Praktyk i Karier Studentów i Absolwentów Politechniki Poznańskiej*, a jednostką przyjmującą studenta na praktykę i studentem. Porozumienie jest podpisywane przed rozpoczęciem praktyki. Czas trwania praktyk studenckich (160 godzin), wymagania dotyczące programu praktyk i zasady oceniania zawarte

są w programach studiów i sylabusie dotyczącym praktyk. Po odbyciu praktyk student dostarcza wydziałowemu opiekunowi praktyk potwierdzony przez zakładowego opiekuna tzw. *Dziennik praktyk* (do 30 września danego roku akademickiego). Wypełniony i podpisany *Dziennik praktyk* jest podstawą uzyskania zaliczenia z praktyk. Praktyki można również zaliczyć, jeżeli student udokumentuje pełnomocnikowi ds. praktyk doświadczenie zawodowe (na podstawie np. umowy o pracę, umowy zlecenia lub o dzieło albo też poprzez udokumentowanie prowadzenia działalności gospodarczej), które odpowiada programowi praktyki nabyte w okresie nie krótszym niż czas trwania praktyk. Praca w przypadku kierunku *Automatyka i robotyka* powinna gwarantować uzyskanie zakładanych dla praktyki efektów kształcenia.

We wstępnej fazie praktyk studenci odbywają szkolenia z zakresu BHP i specjalistyczne szkolenia stanowiskowe. Podczas całego przebiegu praktyki studenci mają wsparcie ze strony doświadczonych pracowników zatrudnionych w poszczególnych przedsiębiorstwach, firmach lub instytucjach. Lokalizacja miejsc praktyk jest na ogół związana z miejscem zamieszkania lub pobytem studentów podczas praktyk. Tematyka praktyk musi być zgodna z kierunkiem *Automatyka i robotyka* i jest zależna od specyfiki przedsiębiorstwa, w którym jest realizowana. Podczas praktyki studenci poznają nie tylko zasady organizacji pracy i przebieg produkcji, lecz także towarzyszące mu uwarunkowania ekonomiczne (np. uzasadnienie ekonomiczne cyklu produkcyjnego).

Udostępniona przez Opiekuna praktyk i analizowana przez ZO PKA dokumentacja dotycząca przebiegu praktyk jest prowadzona prawidłowo. W analizowanych dokumentach dokonywano: określenia miejsca i terminu odbywania praktyk, charakterystykę przedsiębiorstwa, w której praktykę student odbywał, zakresy wykonywanych przez praktykanta zajęć w poszczególnych tygodniach.

Opiekun praktyk sprawuje nadzór dydaktyczny i organizacyjny nad przebiegiem praktyk, a po zakończonej praktyce weryfikuje osiągnięte efekty kształcenia oraz dokonuje zaliczenia praktyk. Wydziałowy Opiekun praktyk zalicza praktykę wpisując zaliczenie do elektronicznego systemu oceniania.

W ramach funkcji nadzoru Opiekun praktyk dla kierunku *Automatyka i robotyka* powinien sprawować nadzór nad przebiegiem praktyki studenta w miejscu jej odbywania. ZO PKA na podstawie udostępnionej dokumentacji praktyk zawodowych stwierdził, że Opiekun praktyk nie prowadził dotychczas dokumentacji poświadczającej wykonywanie takich czynności. W związku z powyższym ZO PKA rekomenduje podjęcie działań mających na celu opracowanie *Planu kontroli obowiązkowych praktyk studenckich w miejscach ich odbywania* oraz opracowywania raportów z takich kontroli wraz z wnioskami na przyszłość.

W opinii ZO PKA, realizowane praktyki pozwalają na osiąganie zakładanych efektów kształcenia, a zaliczanie praktyk przez Opiekuna praktyk następuje na podstawie dostarczonej przez studenta dokumentacji (*Dziennika praktyk*). W trakcie realizacji programów praktyk następuje rozszerzenie wiedzy akademickiej o zagadnienia pochodzące z praktyki zawodowej, dotyczącej realizacji zadań zawodowych, a także zdobywanie doświadczeń w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych, wdrażanie do kreatywności zawodowej, poznawanie środowiska zawodowego, radzenie sobie w trudnych sytuacjach oraz rozwiązywanie realnych problemów i konfliktów zawodowych, a także kształtowanie wysokiej kultury zawodowej i organizacji pracy. Na podkreślenie zasługuje tutaj fakt, że dzięki

współpracy Wydziału Informatyki z firmami, studenci mają możliwość realizowania praktyk i staży w międzynarodowych koncernach (m.in. *Mitsubishi Electric Europe B. V.*, *Pearson IOKI*, *Obram-A Tetra Pak company*), zagranicznych uniwersytetach i ośrodkach badawczych (np. *Microsoft European Development Center, Dublin, Ireland*, *SAP SE IT*).

Weryfikacja infrastruktury i wyposażenia miejsc odbywania praktyk przez Opiekuna praktyk odbywa się na ogół w ramach innych form współpracy (np. pisanie prac dyplomowych z zakresu rozwiązań w danym zakładzie pracy, wspólnych badań z Wydziałem Informatyki lub w trakcie wizyt studyjnych w tych firmach i instytucjach). Programy praktyk umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową ich realizację.

Z kolei zajęcia związane z praktycznym przygotowaniem zawodowym na Wydziale Informatyki odbywają się w odpowiednich i właściwych warunkach, umożliwiających zdobycie przez studentów umiejętności i kompetencji niezbędnych w praktyce zawodowej. Zajęcia praktyczne realizowane na Wydziale prowadzą praktycy mający znaczne doświadczenie zawodowe zdobyte poza Uczelnią.

Realizując opracowaną przez Wydział koncepcję kształcenia i monitorując tok studiów, w procesie kształcenia zwraca się szczególną uwagę by absolwenci posiadali odpowiednie kompetencje z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Ponadto absolwenci są przygotowywani do procesu uczenia się przez całe życie, a ich wykształcenie odpowiada potrzebom otoczenia społeczno-gospodarczego oraz szybko zmieniającego się rynku pracy.

2.2.

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów kształcenia określa *Regulamin Studiów Politechniki Poznańskiej*. System weryfikacji efektów kształcenia jest kompleksowy i uwzględnia zasady zaliczeń oraz egzaminów w terminach podstawowych i poprawkowych, dla odpowiednich form zajęć.

Szczegółowe zasady prowadzenia zaliczeń i egzaminów dla poszczególnych przedmiotów i form zajęć definiują prowadzący te przedmioty. Dokładny opis metod weryfikacji (sposobów sprawdzenia, czy zamierzone efekty kształcenia zostały osiągnięte) dla poszczególnych przedmiotów znajduje się w sylabusach oraz jest omawiany ze studentami na pierwszych zajęciach. Sylabusy są dostępne w systemie „Karty ECTS”. Do zaliczenia danego przedmiotu konieczne jest osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów kształcenia. Sposób weryfikacji efektów kształcenia jest dopasowany do specyfiki przedmiotów oraz ich formy.

Większość metod sprawdzania efektów kształcenia jest realizowana poprzez prace pisemne. Stosuje się prace etapowe, zazwyczaj w postaci projektów, raportów i sprawozdań lub kolokwii oraz prace egzaminacyjne. Dość często stosuje się formę zamkniętego testu wyboru, czasem uzupełnianego pytaniami otwartymi, umożliwiającymi sprawdzenie umiejętności analizy danego zagadnienia przez studenta. Testy mogą być przygotowywane przy zastosowaniu programu Tests Toolkit, który umożliwia losowe generowanie indywidualnych testów. Jest to narzędzie opracowane na Wydziale i służące do zautomatyzowanego przeprowadzania testów zaliczeniowych. System bywa wykorzystywany w procesie dydaktycznym – od prostych „wejściówek”, przez egzaminy, aż po rekrutację na studia II stopnia.

W celu zweryfikowania umiejętności inżynierskich stosuje się dodatkowo prezentację opracowanych projektów. Zasady formalne przygotowania i oceniania projektów określa

prowadzący i są one zróżnicowane w zależności od typu przedmiotu, np. w przypadku tematów o charakterze podstawowym opis jest zwięzły, natomiast w wypadku przedmiotów o charakterze badawczym zakres projektu daje studentom możliwość odniesienia się do nowych pozycji literaturowych, a także głębszej analizy zagadnienia. Tematyka prac etapowych, egzaminacyjnych oraz projektowych jest ściśle związana z tematyką poszczególnych modułów. Prowadzący są świadomi konieczności dokumentowania testów, kolokwii, egzaminów, a także innych prac, np. projektów czy sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, zgodnie z WSZJK.

Zaliczenie praktyk oznacza, że student osiągnął efekty kształcenia, w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, wymienione w *Uchwale Senatu Akademickiego PP, w sprawie zatwierdzenia efektów kształcenia dla kierunku studiów Automatyka i Robotyka*. W trakcie praktyk student wykonał określone zadania zdefiniowane w ramowym programie praktyk publikowanym na stronie Wydziału, osiągając w opinii zakładowego opiekuna praktyk, zawartej w *Dzienniku praktyk*, wymienione powyżej efekty kształcenia – stanowi to podstawę do sprawdzenia efektów kształcenia osiągniętych na praktykach zawodowych oraz ich zaliczenia.

Ostateczną metodą sprawdzenia efektów kształcenia jest przygotowanie pracy inżynierskiej na I stopniu oraz pracy magisterskiej na II stopniu studiów. Proces dyplomowania jest regulowany dostępnymi w serwisie internetowym Wydziału przepisami i regulami, wynikającymi z Regulaminu Studiów PP i ustalany dla całego roku harmonogramem obron po zakończeniu I stopnia studiów, natomiast harmonogram obron po zakończeniu II stopnia studiów ustalany jest indywidualnie przez promotorów.

Podczas realizacji prac dyplomowych inżynierskich nacisk kładziony jest przede wszystkim na aspekt praktyczny. Prace są realizowane w zespołach 2-/3-osobowych i przeważnie mają charakter projektowo-konstrukcyjny (powinny zawierać „pierwiastek” inżynierski).

Podczas realizacji prac dyplomowych magisterskich nacisk kładziony jest na aspekt badawczy i twórczy. Prace powinny być powiązane z badaniami (powinny zawierać „pierwiastek” badawczy). Zakres takiej pracy obejmuje zazwyczaj przeprowadzenie studiów literaturowych, analizę teoretyczną zagadnienia, zaproponowanie nowych, własnych rozwiązań itp., a w przypadku prac o charakterze implementacyjnym, ocenę funkcjonalności i wydajności przygotowanego środowiska lub aplikacji.

Na kierunku *Automatyka i robotyka* preferowane są dwa rodzaje prac dyplomowych: praca o charakterze teoretyczno-symulacyjnym oraz praca, która łączy teorię z praktyką z implementacją w warunkach laboratoryjnych lub przemysłowych. W przypadku osiągnięcia przez dyplomanta istotnych wyników opracowywana jest publikacja naukowa.

Procedura dyplomowania zawiera ocenę i końcowe potwierdzenie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych zdefiniowanych w *Uchwale Senatu PP w sprawie zatwierdzenia kierunkowych efektów kształcenia dla studiów prowadzonych na Politechnice Poznańskiej*. Wiedza jest potwierdzona poprzez: opracowanie pracy dyplomowej (części teoretycznej i praktycznej), zdanie egzaminu dyplomowego w postaci odpowiedzi na trzy pytania z listy zagadnień egzaminacyjnych dostępnych na stronie internetowej Wydziału, oceny z wykładów z przedmiotów zaliczonych w toku studiów. Umiejętności są potwierdzone poprzez: opracowanie pracy dyplomowej (części praktycznej), oceny z ćwiczeń, laboratoriów i projektów z przedmiotów zaliczonych w toku studiów. Kompetencje społeczne są

potwierdzone poprzez: opracowanie pracy dyplomowej (w przypadku prac zespołowych), prezentację i obronę pracy podczas egzaminu dyplomowego, oceny z ćwiczeń i projektów z przedmiotów zaliczonych w toku studiów, na których przedsięwzięcia realizowane są zespołowo.

Przewodniczącym komisji egzaminu dyplomowego musi być osoba posiadająca tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego, a w przypadku studiów I stopnia Dziekan może upoważnić do pełnienia funkcji przewodniczącego nauczyciela akademickiego ze stopniem naukowym doktora, przy czym w składzie komisji musi wystąpić co najmniej jeden nauczyciel akademicki zatrudniony na stanowisku profesora bądź posiadający stopień naukowy doktora habilitowanego. Wydział uczestniczy w pilotażowym programie MNiSW (OPI PIB), wdrażania ogólnopolskiego *Jednolitego Systemu Antyplagiatowego*. W chwili obecnej potwierdzanie oryginalności pracy jest realizowane losowo. Egzamin dyplomowy składa się z prezentacji pracy dyplomowej, dyskusji nad pracą oraz sprawdzenia wiedzy i umiejętności z programu studiów. Wynik ogólny ukończenia studiów oblicza się zgodnie z formułą: średnia arytmetyczna ze wszystkich przedmiotów z wagą 0,6; ocena pracy dyplomowej ustalona przez komisję na podstawie opinii promotora i recenzenta z wagą 0,2 oraz średnia z ocen uzyskanych na egzaminie końcowym z wagą 0,2. Powyższy proces jest wspierany przez system informatyczny WOODy – *Wspomaganie Organizacji Obron prac Dyplomowych*, opracowany na Wydziale Informatyki PP.

O wysokim poziomie prac dyplomowych realizowanych na kierunku *Automatyka i robotyka* świadczą nagrody zdobywane przez autorów tych prac w różnego rodzaju konkursach oraz przyznane w ostatnich latach *Medale Wyróżniającemu się Absolwentowi PP*.

Monitoring losów absolwentów potwierdza przydatność na rynku pracy efektów kształcenia osiągniętych na ocenianym kierunku. Należy podkreślić, że według Ogólnopolskiego Systemu Monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów (OSM-ELA), udostępnionego przez MNiSW, absolwenci studiów kierunku *Automatyka i robotyka* na Wydziale Informatyki PP otrzymują zdecydowanie wyższe wynagrodzenie niż absolwenci innych poznańskich uczelni oraz w porównaniu do poziomu ogólnopolskiego. Absolwenci kierunku nie mają też problemu ze znalezieniem pracy. Około 50% absolwentów studiów I stopnia kierunku *Automatyka i robotyka* kontynuuje studia na II stopniu.

Dodatkowe wsparcie w procesie oceny osiągnięcia efektów kształcenia zapewnia system eProto. System ten zawiera moduł analizy wyników nauczania dla poszczególnych przedmiotów i prowadzących na wszystkich stopniach i formach studiów. System, opracowany przez studentów na Wydziale w ramach pracy inżynierskiej, generuje automatycznie, na podstawie danych pamiętanych w bazie danych systemu eProto, statystyki wyników studentów przystępujących do egzaminów. Rozkłady ocen są prezentowane w arkuszach Excel – w pierwszym arkuszu znajduje się tabela z ocenami ze wszystkich przedmiotów na wybranym kierunku i stopniu studiów, a w kolejnych arkuszach są histogramy dla konkretnych przedmiotów.

Analiza wyników nauczania jest przeprowadzana po każdej sesji egzaminacyjnej przez Prodziekana ds. Kształcenia. Analiza dotyczy skuteczności studiowania i osiągniętych wyników. Analizy te są wykorzystywane w doskonaleniu procesu kształcenia. W przypadku nieuzasadnionego podwyższonego poziomu liczby negatywnych ocen wystawionych studentom lub znaczących odstępstw od normy pod względem rozkładu ocen końcowych

w ramach danego przedmiotu, wdrażane są działania naprawcze, których wstępnym etapem jest rozmowa wyjaśniająca z prowadzącym i ewentualnie hospitacja zajęć. Doskonalenie procesu kształcenia bazuje dodatkowo na opiniach studentów zgłaszanych w elektronicznej skrzynce skarg i wniosków, dostępnej w serwisie internetowym Wydziału.

2.3.

Rekrutacja kandydatów na studia odbywa się według wspólnych zasad obowiązujących w Politechnice Poznańskiej, na podstawie uchwały nr 31/2016-2020 Senatu Akademickiego PP z dnia 29 marca 2017 r., w sprawie warunków i trybu przyjmowania na I rok studiów w roku akademickim 2018/2019. Warunki i tryb rekrutacji są dostępne na stronie internetowej Wydziału, na której prezentowane są: postępowanie kwalifikacyjne, przepisy i wzory, limity rekrutacyjne, wymagane dokumenty, wzory dokumentów, harmonogram rekrutacji oraz najczęściej zadawane pytania przez kandydatów i zasady potwierdzania efektów uczenia.

O przyjęciu na kierunek Automatyka i Robotyka na studia stacjonarne i niestacjonarne I stopnia decyduje, w ramach ustalonego limitu, pozycja kandydata na liście rankingowej, sporządzonej na podstawie ocen z matematyki, fizyki lub informatyki, języka angielskiego i języka polskiego z odpowiednią wagą, na świadectwie dojrzałości.

Finaliści olimpiad stopnia centralnego przyjmowani są na I rok studiów pierwszego stopnia według zasad ustalonych przez Senat Akademicki PP odrębną uchwałą (*Uchwała nr 154/2012-2016 Senatu PP z dnia 29 kwietnia 2015 r., w sprawie zasad przyjmowania na I rok studiów finalistów olimpiad stopnia centralnego*). Ponadto, stworzono też dodatkowy, 2% limit miejsc dla osób niepełnosprawnych.

O przyjęcie na kierunek *Automatyka i robotyka* studia stacjonarne i niestacjonarne II stopnia mogą się ubiegać kandydaci, których pierwszy stopień studiów zakończył się nadaniem tytułu zawodowego inżyniera i w trakcie których kandydat przyswoił sobie efekty kształcenia zatwierdzone w uchwale Senatu PP. Weryfikacja efektów kształcenia wymaganych do podjęcia studiów II stopnia realizowana jest poprzez test kwalifikacyjny, który sprawdza wiedzę kandydata, natomiast umiejętności i kompetencje są dodatkowo potwierdzane przez średnią ocen uzyskaną w toku studiów. Zagadnienia, na podstawie których opracowano pytania testowe, są dostępne dla kandydatów na stronie internetowej rekrutacji. Studenci w procesie rekrutacji składają preferencje wyboru specjalności. O przyjęciu na daną specjalność na studia stacjonarne i niestacjonarne II stopnia decyduje, w ramach ustalonego limitu, pozycja kandydata na liście rankingowej, sporządzonej na podstawie wyników testu kwalifikacyjnego (70% punktów) i średniej ocen ze studiów I stopnia (30% punktów). Lista specjalności oferowanych w danym roku akademickim dla obu form studiów prezentowana jest w serwisie internetowym Wydziału. Uruchomienie danej specjalności jest zależne od liczby zainteresowanych kandydatów. Rekrutacja kandydatów odbywa się centralnie, drogą elektroniczną, poprzez system rekrutacji kandydatów na studia – Ksantypa, a następnie przez wewnątrz-wydziałowy system Myrto (oba systemy opracowane na Wydziale).

Warunki i zasady uznawania efektów i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w procesie kształcenia w Politechnice Poznańskiej określa Regulamin Studiów. Są one zgodne z europejskimi zasadami systemu ECTS. Warto dodać, że na Wydziale obowiązuje stały harmonogram sesji egzaminacyjnej, opracowany przez pracowników dziekanatu, przy udziale wykładowców i Samorządu Studentów.

Zasady, warunki oraz tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza szkolnictwem wyższym określa *Uchwała nr 2016-48-247 Rady Wydziału Informatyki Politechniki Poznańskiej z dnia 26 kwietnia 2016 r., w sprawie przyjęcia regulaminu potwierdzania efektów uczenia się* wraz z załącznikiem – regulaminem. Na stronie internetowej Uczelni, oprócz ww. dokumentów, znajdują się również: wzór wniosku o potwierdzenie (uznanie) efektów uczenia się osiągniętych w edukacji nieformalnej i poza formalnej, a także wzór protokołu z weryfikacji efektów uczenia się.

Problem oceny przygotowania kandydatów na studia oraz progresji studentów regulują odpowiednie zapisy WSZJK, m.in. procedura analizy przygotowania kandydatów obejmująca przygotowanie danych statystycznych nt. wyników kandydatów, ukończonych szkół/uczelni oraz propozycje dot. ewentualnych przedmiotów wyrównawczych. Czynności te realizowane są po zakończeniu procesu rekrutacji, na początku nowego roku akademickiego, przez wyznaczonych przez Wydziałowego Pełnomocnika ds. Jakości Kształcenia, pracowników dziekanatu, wg wzoru przedstawionego w WSZJK. Wyniki ww. analizy przedstawiane są odpowiedniej Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia, a następnie członkom Rady Wydziału.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

W programie kształcenia, mimo jego ogólnoakademickiego charakteru, dużo uwagi poświęcono wykształceniu u przyszłych inżynierów umiejętności praktycznych. Duży udział zajęć laboratoryjnych oznacza dla Wydziału wysoką kosztochłonność, jednak dla studentów jest unikatową sposobnością do pracy z różnymi systemami, a w efekcie do wszechstronnego rozwoju.

Program kształcenia kierunku *Automatyka i robotyka* rozwija m.in. umiejętności intelektualne studentów w zakresie analizy i syntezy informacji oraz przekonywującego komunikowania się w mowie i w piśmie. Stanowi to istotny element przygotowujący studenta studiów I stopnia do prowadzenia badań naukowych, a w przypadku studiów II stopnia umożliwia bezpośredni udział w prowadzeniu badań. Rozwój tych umiejętności gwarantuje grupa modułów: *Technologie informacyjne, Język obcy, Seminarium dyplomowe, Przygotowanie do badań naukowych*, a na studiach II stopnia: *Interpersonal Communication, Komunikacja międzykulturowa oraz Pracownia badawczo-problemowa*.

Kluczowe treści kształcenia realizowane na kierunku są powiązane z różnorodnymi badaniami prowadzonymi w Instytucie Automatyki i Robotyki PP.

Na studiach II stopnia studenci mają możliwość uzyskania podwójnego dyplomu, tj. Politechniki Poznańskiej oraz Paris-Saclay University, Francja.

Szeroki wybór przedmiotów obieralnych uwzględnia najnowsze trendy i zmiany zachodzące w dyscyplinie – przedmioty te są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego.

Analiza wyników nauczania jest przeprowadzana po każdej sesji egzaminacyjnej przez Prodziekana ds. Kształcenia, na podstawie modułu systemu eProto do analizy wyników nauczania dla poszczególnych przedmiotów i prowadzących na wszystkich stopniach i formach studiów. Analiza dotyczy skuteczności studiowania i osiąganych wyników. Analizy te są wykorzystywane w doskonaleniu procesu kształcenia.

O wysokim poziomie kształcenia świadczą nagrody i wyróżnienia studentów kierunku *Automatyka i robotyka*.

Bezpośrednim efektem procesu kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka* jest ogromna wartość absolwentów tego kierunku na rynku pracy. Według Ogólnopolskiego Systemu Monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów, udostępnionego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, absolwenci studiów II stopnia kierunku *Automatyka i robotyka* otrzymują wyższe wynagrodzenie niż absolwenci innych poznańskich uczelni oraz w porównaniu do poziomu ogólnopolskiego.

Dobre praktyki

- Wypracowanie i zaimplementowanie własnych rozwiązań informatycznych do opisu programu studiów i monitorowania jego realizacji, w tym analizy oceny osiągania efektów uczenia się.

Zalecenia

-

Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia

3.1. Projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia

3.2. Publiczny dostęp do informacji

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

Wydział Informatyki Politechniki Poznańskiej (WI PP) wdrożył w 2012r. **Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia** (WSZJK). WSZJK ma charakter kompleksowy, tj. obejmuje wszystkie elementy składowe procesu kształcenia, w tym przepisy wewnętrzne, zasady i procedury dot. m.in.: oceny programów kształcenia z uwzględnieniem zasad projektowania, dokonywania zmian i zatwierdzania programu kształcenia oraz sposobów i zakresu jego bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu na wszystkich stopniach studiów; oceny realizacji zakładanych efektów kształcenia, metod weryfikacji ich osiągania oraz procesu kształcenia i jego jakości, a także przydatności efektów kształcenia na rynku pracy i w dalszym kształceniu; działań związanych z doskonaleniem WSZJK. W skład **Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia dla kierunku *Automatyka i Robotyka*** (WKJK-AiR) wchodzi m.in. opiekun praktyk dla tego kierunku, przedstawiciel doktorantów i przedstawiciel studentów.

3.1.

Z informacji uzyskanych w trakcie wizytacji wynika, że:

1. *zakres i źródła informacji uwzględnianych w projektowaniu programu kształcenia* są bardzo szerokie i obejmują m.in.: trendy w rozwoju nauki; wyniki prowadzonych badań (także z zagranicznymi ośrodkami i firmami) będące podstawą do wprowadzania nowych przedmiotów obieralnych oraz wykorzystywane przez wykładowców do uatrakcyjniania swoich zajęć; aktualne zapotrzebowanie i tendencje obserwowane na rynku pracy, formułowane przez **Radę Pracodawców WI**; uwzględnianie wzorców i doświadczeń, przede wszystkim międzynarodowych, w koncepcji kształcenia (efekty i programy kształcenia są

analizowane pod kątem spełnienia wymogów ww. dokumentów oraz okresowo porównywane do realizowanych na innych uczelniach w kraju i zagranicą); angażowanie wykładowców zewnętrznych (reprezentujących inne jednostki organizacyjne uczelni oraz inne ośrodki akademickie, w tym zagraniczne) w proces tworzenia i realizacji koncepcji kształcenia; wyniki monitorowania karier zawodowych absolwentów (WI PP wykorzystuje do śledzenia karier analizę portali absolwentów w serwisach społecznościowych, takich jak: LinkedIn, Facebook, na których absolwenci kierunku dzielą się m.in. swoimi spostrzeżeniami dotyczącymi programu kształcenia).

2. *udział interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w projektowaniu programu kształcenia* jest bardzo intensywny i zróżnicowany: nowoczesność oraz innowacyjność programów są wynikiem zaangażowania w ich przygotowanie i realizację interesariuszy zewnętrznych (pracodawców), wewnętrznych (pracowników i studentów) oraz wykorzystania wyników prac naukowo-badawczych; koncepcja, efekty kształcenia oraz program kształcenia na wszystkich stopniach studiów są spójne i innowacyjne oraz uwzględniają potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego - są przedmiotem konsultacji z Radą Pracodawców (RP WI), której powołanie w 2012 r. stworzyło możliwość szybkiego i właściwego reagowania na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego przy opracowywaniu koncepcji kształcenia, profilu, celów, efektów oraz zmian w programie kształcenia; zgodnie z WSZJK programu kształcenia lub zmiany w nich, przed uchwaleniem przez Radę Wydziału (RW) muszą być zaopiniowane przez interesariuszy wewnętrznych, tj. Samorząd Studentów (dla studiów I i II st.) oraz WKJK-AiR, a także RP WI (dot. zmian mających na celu odzwierciedlenie potrzeb rynku pracy w procesie kształcenia).

3. *zakres, systematyczność przeprowadzania i kompleksowość monitorowania oraz okresowego przeglądu programu kształcenia, a także oceny osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów kształcenia* są kompleksowe, zakrojone na szeroką skalę i wyglądają następująco: monitorowanie oraz okresowy przegląd programów kształcenia są realizowane przez WKJK-AiR oraz przez osoby odpowiedzialne za dane moduły kształcenia przed rozpoczęciem cyklu zajęć w celu oceny aktualności programu oraz uwzględnienia w nim najnowszych osiągnięć nauki i techniki w zakresie poszczególnych modułów kształcenia. Wydziałowy Pełnomocnik ds. Jakości Kształcenia (WPJK) inicjuje proces przeglądu programu kształcenia wysyłając przed rozpoczęciem roku akademickiego odpowiednią informację do wszystkich osób odpowiedzialnych za poszczególne przedmioty, które dokonują przeglądu sylabusów (w pierwszej kolejności treści kształcenia i piśmiennictwa) oraz treści programowych prezentowanych na zajęciach. Po wprowadzeniu zmian w treści sylabusu, jego nowa wersja jest zapisywana do systemu informatycznego Karty ECTS i jest udostępniana studentom – odpowiednio do wprowadzonych zmian uaktualniane są wykłady i inne formy zajęć danego przedmiotu. Inicjowana i wykonywana przez WPJK analiza i ocena systemu weryfikacji efektów kształcenia dotyczy nowo opracowywanych programów kształcenia i jest przeprowadzana pod kątem sposobu realizacji programu, zakładanych efektów kształcenia oraz metod weryfikacji stopnia osiągnięcia efektów kształcenia, które są opisane w formie podsumowującej w arkuszach z programami kształcenia oraz szczegółowo na kartach ECTS poszczególnych przedmiotów. Analizy możliwości osiągnięcia efektów kształcenia dokonuje osoba odpowiedzialna za przedmiot, po pierwszej edycji tego przedmiotu lub okresowo lub po wprowadzeniu ważnych zmian w programie, które mogą mieć wpływ na osiągnięte efekty

kształcenia. Wsparcia w procesie oceny osiągania efektów kształcenia zapewnia system informatyczny eProto, który zawiera moduł analizy wyników nauczania dla poszczególnych przedmiotów i oceny prowadzących na wszystkich stopniach i formach studiów. Analiza dotycząca skuteczności studiowania i osiąganych przez studentów wyników jest wykorzystywana w doskonaleniu procesu kształcenia.

4. *udział interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w monitorowaniu i okresowym przeglądzie programu kształcenia oraz w ocenie osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia* wygląda następująco: osoby dokonujące przeglądu sylabusów mogą korzystać z uwag interesariuszy wewnętrznych (innych wykładowców) i zewnętrznych; analizę uzyskiwanych efektów kształcenia i metod weryfikacji ich osiągania może uzupełniać opinia sporządzana przez koordynatora przedmiotu po zakończeniu sesji poprawkowej, na podstawie informacji uzyskanych od pozostałych osób prowadzących przedmiot, oraz opinia wybranych członków RP WI (po jej zasięgnięciu przez WPJK drogą elektroniczną). Opinia przekazywana jest WPJK, który może ją wykorzystać do podjęcia działań na rzecz doskonalenia programu kształcenia. Analiza przydatności efektów kształcenia na rynku pracy jest realizowana wraz z oceną programów kształcenia - RP WI wyraża swoją opinię na ten temat w trakcie procesu przygotowywania ważnych zmian w programach kształcenia (mających na celu odzwierciedlenie potrzeb rynku pracy w procesie kształcenia), która następnie jest wykorzystywana w doskonaleniu programu kształcenia.

5. *zakres i źródła danych wykorzystywanych w monitorowaniu, okresowym przeglądzie programów kształcenia oraz w ocenie osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia, a także metody analizy danych i opracowania wyników* obejmują wyniki wielu badań i analiz, jak np.: analizę przygotowania kandydatów na kierunek *Automatyka i robotyka* na WI PP (2 opracowania statystyczne: na studia II st. w r.a. 2017/18, na studia I st. w r.a. 2018/19); 3 przykładowe opinie pracodawców nt. programów kształcenia ocenianego kierunku (TREND Control Systems (Honeywell Sp. z o.o.), B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o., KUKA Roboter CEE GmbH Sp. z o.o.); opinie Samorządu Studentów nt. zmian w programie studiów II st. (2016) oraz zmian w siatce godzin i liczbie punktów ECTS dla kierunku *Automatyka i robotyka* I st. (2018); notatki nt. spotkań Zespołu Dydaktycznego ds. Automatyki i Robotyki (2018) w sprawie zmian w programie dla studiów I st. (w tym listę przedmiotów, do których studenci zgłaszają zastrzeżenia: Podstawy elektroniki, Mechanika z wytrzymałością materiałów, Podstawy konstrukcji mechanicznych, Podstawy teorii sygnałów, Podstawy miernictwa technicznego/Metrologia); mini-ankiety (wypełniane przez studentów w trakcie prowadzenia zajęć, albo dla prowadzącego albo dla hospitującego, dot. tzw. „przedmiotów obserwowalnych” (np. będących w trakcie zmian), 3 pytania nt. zajęć: wrażenie ogólne, tempo (szybciej/wolniej), czy dowiedziałeś się czegoś ważnego + miejsce na komentarz; przedłożono przykładowe wypełnione ankiety z różnych przedmiotów) – umożliwiają dokonywanie korekt i modyfikacji zajęć prawie natychmiast po zakończeniu hospitacji (jeśli istnieje taka potrzeba) lub szybką reakcję na uwagi zgłoszone przez studentów.

6. *sposób wykorzystania wyników monitorowania, okresowego przeglądu programu kształcenia oraz oceny osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia, a także zewnętrznych ocen jakości kształcenia jako podstawy doskonalenia programu kształcenia* wygląda dla przykładu następująco: przedmiot "Teoria sterowania" rozszerzono o laboratorium w liczbie 15h (ECTS z 4 na 5), przedmiot obieralny nr 8 - laboratorium z 15h zwiększono do 30h (ECTS

z 2 na 3), przedmiot obieralny nr 9 - usunięto obieralność przedmiotu "Komunikacja w procesach przemysłowych", przedmiot obieralny nr 10 został całkowicie usunięty, a na jego miejsce wprowadzono przedmiot obligatoryjny "Podstawy projektowania robotów" (15h wykładów, 2 ECTS), przedmiot obieralny nr 10 (w nowej numeracji) - wprowadzono nowy przedmiot obieralny "Systemy SCADA" w niezmienionym wymiarze godzin i punktów ECTS, przedmiot obieralny nr 12 (w nowej numeracji) - wprowadzono nowy przedmiot obieralny "Automatyka systemów pneumatycznych i hydraulicznych" w niezmienionym wymiarze godzin i punktów ECTS, przedmiot obieralny nr 13 (w nowej numeracji) - przedmioty "Monitoring i sterowanie w inżynierii środowiska / Bezprzewodowe sieci sensorowe" zastąpiono przedmiotami "Sterowniki programowalne i sieci przemysłowe/ Komunikacja w automatyce przemysłowej" w niezmienionym wymiarze godzin i punktów ECTS.

7. *O skuteczności działań doskonalących podejmowanych na podstawie wykorzystania wyników monitorowania i okresowego przeglądu programu kształcenia oraz oceny osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia a także zewnętrznych ocen jakości kształcenia* świadczą m.in. następujące przykłady: kierunek Automatyka i robotyka (studia I st.) otrzymał w 2016r. Certyfikat i Znak Jakości „Studia z Przyszłością” przyznawany przez Fundację Rozwoju Edukacji i Szkolnictwa Wyższego, jako kierunek studiów realizowany wg nowoczesnych i innowacyjnych programów kształcenia, dobrze odpowiadający na potrzeby rynku pracy, zgodny z oczekiwaniami otoczenia społeczno-gospodarczego. Dodatkowo oceniany kierunek został nagrodzony statuetką Laur Innowacji (certyfikat nadzwyczajny). WI PP był jednym ze zwycięzców „Konkursu na milion” ogłoszonego przez MNiSW w 2012r., w którym wybrano najlepsze programy studiów dostosowane do wymogów KRK, które opracowały najlepsze programy studiów oraz wdrażają najbardziej zaawansowane programy poprawy jakości kształcenia.

3.2.

Jednostka zapewnia publiczny dostęp do aktualnej, kompleksowej, zrozumiałej i zgodnej z potrzebami różnych grup odbiorców informacji o programie kształcenia i realizacji procesu kształcenia oraz przyznawanych kwalifikacjach, rekrutacji, możliwościach dalszego kształcenia i zatrudnienia absolwentów w następujący sposób: na stronie internetowej WI PP oprócz informacji o warunkach rekrutacji, programie kształcenia i jego realizacji (np. sylabusy), o uznawaniu efektów kształcenia i kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, zasadach dyplomowania oraz zasadach potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, dostępnych jest wiele innych informacji niezbędnych studentom podczas studiów, opisujących zarówno aspekty merytoryczne programu studiów, jak i procedury administracyjne obowiązujące na Wydziale oraz podstawowe informacje nt. WSZJK. W ramach ww. serwisu funkcjonuje moduł „Materiały dydaktyczne”.

Każdy student otrzymuje do swojej dyspozycji przez cały okres trwania studiów dostęp do serwisu *eKonto*, w którego skład wchodzi następujące usługi: *eStudent* - serwis pozwalający studentom na wgląd w dane dot. swoich studiów: dane osobowe, zdobyte oceny i punkty, opłaty, egzaminy dyplomowe, legitymacje oraz możliwość archiwizowania elektronicznej wersji pracy dyplomowej; *ePoczta* - poczta elektroniczna bez reklam, stały adres elektroniczny; *eZasoby* - portal dla pracowników i studentów umożliwiający dostęp do zasobów sieciowych, dyskowych i serwerowych, miejsce na osobistą stronę www o objętości do 100MB (WebDAV)

oraz dostęp do sieci bezprzewodowej na terenie Uczelni; *eProgramy* - oprogramowanie m.in. Statistica (StatSoft), Microsoft Imagine Premium (Microsoft), AutoCad (AutoDesk); *eLearning Moodle* - umożliwia dostęp do ćwiczeń, laboratoriów, kursów czy szkoleń bez konieczności fizycznej obecności w sali wykładowej. Można z nich korzystać w dowolnym czasie i w każdym miejscu; *eAnkieta* - system oceny zajęć i prowadzących zajęcia. Moduły dostępne dla studentów po zalogowaniu w serwisie internetowym WI PP to: Opłaty, Moje przedmioty, Mój plan studiów, Ankieta PO, Wyniki ankiet, WSZJK, Moje ankiety.

Na WI PP prowadzone są następujące badania w zakresie skuteczności wykorzystania wyników oceny publicznego dostępu do informacji w podnoszeniu jego jakości, w tym zgodności z potrzebami odbiorców: ocena ogólnego zadowolenia studentów z dostępu do informacji (przedłożono przykładowe *Wyniki ankiet za rok akademicki 2018/19*); ocena serwisu internetowego Wydziału (przedłożono przykładowe *Wyniki ankiet dot. oceny infrastruktury dydaktycznej - 2017/18*); ocena dostępu do informacji o studiach dla kandydatów (wykonywana na zebraniach organizacyjnych z 1 rokiem; przedłożono przykładowe *Wyniki ankiet. Rekrutacja na sem. zimowy 2018/19*).

Doskonalenie procesu kształcenia bazuje dodatkowo na opiniach studentów zgłaszanych w **elektronicznej skrzynce skarg i wniosków**, dostępnej w serwisie internetowym WI PP, wykorzystywanej również do rozwiązywania sytuacji konfliktowych. Studenci chętnie korzystają z tego narzędzia (wg nich jest lepszy od ankiet), gdyż ułatwia komunikację z władzami WI i przyspiesza załatwianie pilnych spraw. Skargi dot. najczęściej sposobów prowadzenia zajęć i przeprowadzania egzaminów przez poszczególnych prowadzących. Na zgłoszone sprawy najczęściej (2019) odpisuje Prodziekan ds. kształcenia (skargi są wyjaśniane z pracownikami, prowadzone są hospitacje lub przeprowadzane są działania w celu eliminacji danego problemu).

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Interesariusze wewnętrzni (Władze Wydziału, WKJK-AiR, nauczyciele akademicki, studenci) oraz zewnętrzni (absolwenci, pracodawcy, RP WI) mają stworzone odpowiednie procedury WSZJK oraz możliwości uczestniczenia w projektowaniu, zatwierdzaniu, monitorowaniu i okresowym przeglądzie programu kształcenia. Chętnie i aktywnie uczestniczą w spotkaniach (WKJK-AiR, RP WI, Samorząd Studentów), wymianie korespondencji drogą elektroniczną lub telefoniczną. Pracodawcy prowadzą zajęcia na WI PP oraz uczestniczą we wspólnych projektach. Na WI PP ankietyzacja obejmuje wszystkie możliwe aspekty WSZJK (opisane w powyższych przykładach).

Interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni Wydziału potwierdzili na spotkaniach, że mają zapewniony dostęp do informacji nt. programu kształcenia i realizacji procesu kształcenia, najczęściej w wersji elektronicznej, a przekazywane informacje są uaktualniane na bieżąco, zrozumiałe oraz zgodne z ich potrzebami. Studenci chętnie korzystają ze skrzynki skarg, jako narzędzia ułatwiającego komunikację z władzami WI i przyspieszającego załatwianie spraw.

Podsumowując, według ZO PKA obecnie funkcjonujący na Wydziale Informatyki Politechniki Poznańskiej WSZJK w zakresie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu kształcenia oraz publicznego dostępu do informacji jest skuteczny na poziomie wyróżniającym o czym świadczą m.in. wszystkie ww. przykłady. Należy podkreślić, iż na ocenianiem Wydziale WSZJK nie jest fasadowy, a sprawnie

i skutecznie działający, a ponadto jego zakres działania jest znacznie szerszy, niż wymagają tego przepisy prawa w tym zakresie.

Dobre praktyki

Na Wydziale Informatyki Politechniki Poznańskiej funkcjonują ciekawe i rzadko spotykane narzędzia w zakresie WSZJK, mające na celu ułatwienie i przyspieszenie komunikacji pomiędzy studentami a pracownikami Wydziału, stosowane m.in. w celu bieżącego monitorowania jakości prowadzonych zajęć i egzaminów/zaliczeń:

- **mini-ankiety** (wypełniane przez studentów w trakcie prowadzenia zajęć, albo dla prowadzącego albo dla hospitującego, dot. tzw. „przedmiotów obserwowalnych” (np. będących w trakcie zmian), 3 pytania nt. zajęć: wrażenie ogólne, tempo (szybciej/wolniej), czy dowiedziałeś się czegoś ważnego + miejsce na komentarz; przedłożono przykładowe *wypełnione ankiety z różnych przedmiotów*) – umożliwiają dokonywanie korekt i modyfikacji zajęć już po zakończeniu hospitacji (jeśli istnieje taka potrzeba) lub szybką reakcję na uwagi zgłoszone przez studentów;
- **elektroniczna skrzynka skarg i wniosków**, dostępna w serwisie internetowym WI PP, wykorzystywana również do rozwiązywania sytuacji konfliktowych. Studenci chętnie korzystają z tego narzędzia (wg nich jest lepszy od ankiet), gdyż ułatwia komunikację z władzami WI i przyspiesza załatwianie pilnych spraw.

Zalecenia

-

Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia

4.1.Liczba, dorobek naukowy/artystyczny oraz kompetencje dydaktyczne kadry

4.2.Obsada zajęć dydaktycznych

4.3.Rozwój i doskonalenie kadry

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

4.1.

Wydział Informatyki ma przyznaną kategorię naukową A w ocenie parametrycznej jednostek i posiada pełne prawa akademickie w obszarze i dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinach naukowych *informatyka* oraz *automatyka i robotyka*. Z danych zweryfikowanych w trakcie wizytacji wynika, że na ocenianym kierunku zajęcia dydaktyczne prowadzi 53 nauczycieli akademickich zatrudnionych na Wydziale. Z analizy struktury kwalifikacji tej kadry wynika, że w grupie nauczycieli prowadzących zajęcia dydaktyczne jest 3 (5,7%) profesorów, 8 (15,1%) doktorów habilitowanych, 31 (58,5%) doktorów oraz 11 (20,7%) magistrów w tym z Instytutu Automatyki i Robotyki, który w strukturze Wydziału odpowiada za kształcenie na kierunku *Automatyka i robotyka*: 2 profesorów, 5 doktorów habilitowanych, 21 doktorów, 3 magistrów. Dodatkowo kadra wspierana jest w dydaktyce przez 2 profesorów zatrudnionych w ramach umów cywilno-prawnych oraz 6 magistrów zatrudnionych na ½ etatu. Analiza zatrudnienia w ostatnich 5 latach wykazała, że jest ono stabilne. W okresie 2 ostatnich lat 2 profesorów przeszło na emeryturę (są nadal zatrudniani

w ramach umów cywilno-prawnych), a 2 nauczycieli akademickich ze stopniem magistra zwolniło się za porozumieniem stron.

Zajęcia dydaktyczne z zakresu matematyki, fizyki, nauki języka, nauk ekonomicznych, podstaw konstrukcji maszyn, wychowania fizycznego oraz przedmiotów humanistycznych są prowadzone przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w innych jednostkach Politechniki Poznańskiej, w tym ogólnouczelnianych świadczących dydaktykę dla całej Uczelni.

W ocenie dorobku naukowego kadry prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku podkreślić należy różnorodność i szeroki zakres tego dorobku, obejmującego różne dyscypliny naukowe i obszary badań. Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia z przedmiotów podstawowych, kierunkowych oraz specjalistycznych, do których uprawnia ich posiadany dorobek naukowy, reprezentują m.in. takie dyscypliny naukowe, jak: *automatyka i robotyka* (34), *informatyka* (17), *elektronika* (4), *elektrotechnika* (3), *telekomunikacja* (1).

Jak wynika z powyższego zestawienia, ponad połowa nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku uzyskało stopnie naukowe i/lub posiada dorobek naukowy w obszarze nauk technicznych, dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie naukowej *automatyka i robotyka*. Prawie wszyscy z nich to pracownicy Instytutu Automatyki i Robotyki. Przykładowe specjalizacje kadry w ramach dyscypliny *automatyka i robotyka* to: inżynieria sterowania, modele matematyczne robotów, układy sterowania, kontrola i pomiary z systemami wizyjnymi, badania operacyjne, modelowaniu układów dynamicznych, przetwarzanie obrazów, robotyka stacjonarna i mobilna, cyfrowe przetwarzanie sygnałów, diagnostyka, sztuczna inteligencja. W ocenianym okresie 2013-2018 pracownicy naukowcy Instytutu Automatyki i Robotyki byli autorami lub współautorami około 900 publikacji, w tym 88 artykułów w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej. Uczestniczyli także w realizacji 35 grantów i projektów badawczych. Rezultaty prowadzonych badań naukowych są wykorzystywane przy opracowywaniu i doskonaleniu programów kształcenia, aktualizacji treści programowych oraz znajdują odzwierciedlenie w ofercie przedmiotów fakultatywnych i tematyce prac dyplomowych.

Pracownicy prowadzący zajęcia na kierunku *Automatyka i robotyka* są edytorami czasopism oraz członkami komitetów programowych wielu konferencji.

Kompleksowość i różnorodność struktury kwalifikacji, zakresu i specyfiki dorobku naukowego oraz doświadczenia w prowadzeniu badań naukowych z zakresu dyscypliny *automatyka i robotyka* przez kadrę prowadzącą zajęcia na ocenianym kierunku, zapewnia możliwość osiągnięcia przez studentów wszystkich zakładanych efektów uczenia się określonych dla kierunku i realizacji programu studiów.

ZO PKA ocenia bardzo pozytywnie kompetencje dydaktyczne kadry prowadzącej zajęcia na kierunku *Automatyka i robotyka*. Wyrażają się one m.in. w stosowaniu zróżnicowanych metod dydaktycznych zorientowanych na zaangażowanie studentów w proces uczenia się, wykorzystaniu różnych metod kształcenia oraz nowych technologii.

W roku 2016 kierunek *Automatyka i robotyka* otrzymał certyfikat i znak jakości „Studia z przyszłością” przyznany przez Fundację Rozwoju Edukacji i Szkolnictwa, w ocenie którego uwzględnia się także kadrę prowadzącą zajęcia.

Analiza dorobku naukowego oraz doświadczenia dydaktycznego nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku pozwala na stwierdzenie, że kadra ta gwarantuje

realizację przyjętych programów studiów I i II stopnia o profilu ogólnoakademickim i osiągnięcie przez studentów zakładanych kierunkowych efektów kształcenia.

ZO PKA stwierdza, że Jednostka spełnia wymagania zawarte w art. 73 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668) oraz w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861), które mówią, że:

- zajęcia są prowadzone przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w danej uczelni posiadających kompetencje i doświadczenie pozwalające na prawidłową realizację zajęć oraz przez inne osoby, które posiadają takie kompetencje i doświadczenie,

- w ramach programu studiów o profilu ogólnoakademickim, co najmniej 75% godzin zajęć prowadzonych jest przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w tej uczelni jako podstawowym miejscu pracy.

4.2.

Analiza danych dotyczących obsady zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku zawartych w Raporcie Samooceny, a także dodatkowych informacji uzyskanych w trakcie wizytacji o dorobku publikacyjnym oraz doświadczeniu dydaktycznym kadry akademickiej, pozwala pozytywnie ocenić zgodność dorobku nauczycieli prowadzących zajęcia w ramach poszczególnych przedmiotów z programami tych przedmiotów i powiązanymi z nimi efektami kształcenia. Seminaria dyplomowe prowadzone są przez samodzielnych nauczycieli akademickich, a opiekę nad pracami dyplomowymi sprawują osoby posiadające co najmniej stopień naukowy doktora. Różnorodność struktury kwalifikacji kadry zapewnia osiąganie zakładanych efektów kształcenia dla ocenianego kierunku. Zajęcia laboratoryjne, ćwiczenia i projekty związane przygotowaniem inżynierskim są prowadzone przez nauczycieli związanych z dyscyplinami technicznymi.

Jednostka posiada wdrożoną procedurę powoływania osób odpowiedzialnych za poszczególne moduły kształcenia.

Wybrane zajęcia są w części uzupełniane o wykłady specjalistów spoza Uczelni o dużym doświadczeniu praktycznym.

W trakcie wizytacji członkowie ZO PKA przeprowadzili hospitacje kilku zajęć na kierunku *Automatyka i robotyka*. Z hospitacji tych wynika, że nauczyciele akademicy prowadzący oceniane zajęcia byli do nich bardzo dobrze przygotowani, a poziom merytoryczny i metodyczny tych zajęć był bardzo wysoki. Przedmioty specjalnościowe były prowadzone przez osoby posiadające dorobek naukowy odpowiadający tematyce prowadzonych zajęć (m.in. z przedmiotu „Podstawy konstrukcji maszyn” prowadzącym była kompetentna osoba z Wydziału Inżynierii Transportu). Powyższe potwierdziło, że dobór nauczycieli do prowadzenia tych przedmiotów odbywa się z uwzględnieniem ich naukowej kompetencji.

Pensum dydaktyczne ustalone jest corocznie uchwałą Senatu Akademickiego PP. Analiza przedstawionych ZO PKA stanów obciążenia za rok ak. 2017/2018 oraz planowanego w roku ak. 2018/2019 dla dwóch nauczycieli akademickich wykazała przekroczenie o 100%, co władze Jednostki wyjaśniły znacznym zmniejszeniem ich pensum podstawowego ze względu na pełnione funkcje (prodziekana, członka Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów).

Wszystkie osoby z nadgodzinami wyraziły na to zgodę oraz mają dodatkowo wymaganą zgodę Rektora PP. W opinii kadry uczestniczącej w spotkaniu z ZO PKA obciążenie

obowiązkami dydaktycznymi jest akceptowalne i nie przekracza znacznie limitu godzin ponadwymiarowych.

Studenci kierunku *Automatyka i robotyka* w zdecydowanej większości pozytywnie oceniają kadrę dydaktyczną. Są to ich zdaniem ludzie, którzy mają imponującą wiedzę i pasję jej przekazywania. Studenci cenią również nastawienie nauczycieli pod względem dzielenia się informacjami naukowymi, w szczególności na II stopniu studiów. Znaczna większość kadry przedstawia aktualne badania naukowe podczas prowadzenia wykładów, co sprzyja realizacji efektów kształcenia na podstawie najnowszych osiągnięć naukowych. Nauczyciele akademicki mają właściwy kontakt ze studentami oraz zapewniają dodatkowo indywidualną pomoc w trakcie konsultacji i poza nimi. Studenci na spotkaniu z ZO PKA wymienili wiele przedmiotów, które są prowadzone w sposób oryginalny oraz sprzyjający efektywnej nauce. Wspomnianymi przykładami, które warto naśladować, były zajęcia z analizy matematycznej, przemysłowych systemów automatyki, podstawy teorii sygnałów i podstawy programowania. Grono nauczycieli prowadzących te przedmioty stosuje metody dostosowane do potrzeb studentów, m.in. elementy *case study*, analizę opartą na przykładach, czy pracę w grupach. Wymienione techniki przyczyniają się do efektywnego nauczania i inspirują do dalszego rozwoju naukowego.

4.3.

Polityka kadrowa realizowana na Wydziale prowadzącym wizytowany kierunek jest zgodna z zasadami Politechniki Poznańskiej zdefiniowanymi w misji Uczelni, a szczegółowo określonymi w Statucie Uczelni, a jej celem jest zapewnienie pełnej realizacji procesu dydaktycznego oraz badań naukowych wspierających prowadzone kształcenie. Rozwój kadry prowadzącej zajęcia dydaktyczne jest monitorowany poprzez rozbudowany system ocen i motywacji w skład którego wchodzi: ocena okresowa, ocena pracowników podlegających rotacji, system ankietowania zajęć dydaktycznych i prowadzących, system hospitacji zajęć. Ponadto polityka kadrowa jest kształtowana regulacjami wewnętrznymi, w tym Uchwałami Senatu Akademickiego PP: nr 16 z dn. 30 listopada 2016 r. w sprawie zasad zatrudniania pracowników oraz nr 67 z dn. 28 lutego 2007 r. w sprawie dokonania okresowej oceny nauczycieli akademickich. Ocena okresowa obejmuje w przypadku nauczycieli akademickich: działalność dydaktyczną, naukowo-badawczą, kształcenie kadr i działalność organizacyjną. Według danych przedstawionych ZO PKA, w ostatniej ocenie nie było ocen negatywnych, ale 2 osoby uzyskały pozytywną ocenę tylko na rok. Po roku ponownie poddały się weryfikacji i uzyskały ocenę pozytywną do czasu następnej oceny.

Wśród studentów przeprowadzana jest ankietyzacja oceniająca pracowników realizujących zajęcia dydaktyczne (z wykorzystaniem uczelnianego systemu informatycznego oraz na arkuszu oceny podczas hospitacji zajęć). Są one w ocenie studentów kompleksowe i pozwalają na uzyskanie niezbędnych informacji. Studenci mają możliwość w ramach ankietowania zajęć dydaktycznych ocenić swoich nauczycieli. Ankieta jest w pełni anonimowa, dostęp do systemu eAnkieta jest możliwy tylko raz po zalogowaniu. Środowisko studenckie jest zachęcane do udziału w ankiecie przez Prodziekana ds. Kształcenia drogą elektroniczną oraz informowane przy tej okazji o sposobach wykorzystywania wyników. W kwestionariuszu pytania są ukierunkowane na wrażenia ogólne, tempo prowadzonych zajęć i istotności przekazywanych treści. Ponadto w formularzu znajduje się miejsce na dowolne uwagi. Ankieta jest dobrowolnie

wypełniana w systemie informatycznym Wydziału, a zwrotność ankiet w przypadku studentów Wydziału Informatyki plasuje się na drugim miejscu na Uczelni. Studenci zauważają pozytywny wpływ procedury ankietyzacji, dlatego chętnie biorą w niej udział i dzielą się swoimi wrażeniami. Wyniki ankiet są publikowane na stronie Wydziału. Nauczyciele akademicki najlepiej i najgorzej oceniani w ankietach są dodatkowo hospitowani. Za wyróżniające prowadzenie zajęć dydaktycznych oraz za osiągnięcia dydaktyczne we współpracy z najzdolniejszymi studentami Rektor PP, po zaopiniowaniu przez Dziekańską Komisję ds. Nagród i Radę Wydziału, przyznaje nagrody. Wydział ma wdrożony system zasad nominowania do nagrody Rektora (Zarządzenie Dziekana Wydziału z dn. 21 marca 2017 r.). Tylko w latach 2016-2018 takie nagrody uzyskało 32 nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne na kierunku *Automatyka i robotyka*.

Nagrody Rektora dla nauczycieli akademickich są przyznawane także za ich osiągnięcia naukowe i organizacyjne. Natomiast nauczyciele akademicki najgorzej oceniani w ankietach studenckich (kilkakrotnie), jeżeli potwierdzają to hospitacje danego przedmiotu, zostają przesunięci do innych zajęć (władze jednostki poinformowały ZO PKA o takim przypadku).

Niezależnie od powyższych działań w Jednostce, przynajmniej raz w roku na posiedzeniu Rady Wydziału, dokonuje się analizy kadry pod kątem jakości prowadzonej dydaktyki.

Zdaniem studentów stosowane na WI PP procedury mające na celu rozwój kadry dydaktycznej skutecznie motywują nauczycieli akademickich do dalszego samorozwoju pod względem jakości kształcenia.

Wydział Informatyki PP zapewnia wsparcie dla rozwoju kadry naukowej (co potwierdzili pracownicy na spotkaniu z ZO PKA) poprzez:

- finansowanie udziału w konferencjach, kursach i szkoleniach z zakresu automatyki i robotyki,
- szkolenia pracowników w zakresie doskonalenia kwalifikacji dydaktycznych (w ramach prowadzonego na Uczelni projektu ze środków EFS, m.in. emisji głosu, efektywnego komunikowania się z grupą), a także w innych obszarach, np. dotyczących kompetencji pedagogicznych nauczyciela akademickiego,
- udzielanie urlopów na staże naukowe i wyjazdy studyjne do ośrodków badawczych za granicą (w ocenianym okresie wyjechało 18 nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku *Automatyka i robotyka*),
- opłacanie dostępu do płatnych publikacji naukowych,
- uczestnictwo w badaniach projektowych i naukowych (m.in. finansowanie w ramach umów z działalności statutowej rozdzielanej na poszczególne jednostki),
- podział dotacji dla młodych naukowców w trybie konkursowym,
- motywację ekonomiczną w wynagrodzeniu, uwzględniającą ocenę pracownika, a w szczególności aktywność publikacyjną. Wydział ma wdrożony system motywujący do publikowania w wysoko punktowanych czasopismach (tzw. Program 70+).

Wydział posiada szczegółowo opracowane wymagania dotyczące postępowań w przewodach doktorskich i habilitacyjnych oraz postępowania o nadanie tytułu profesora, ujmujące m.in. minimalną sumę punktów za wszystkie prace kandydata (Uchwała Rady Wydziału Informatyki PP nr 2012-04-018 z dnia 18 grudnia 2012 r.). Jego analiza wskazuje na stawianie jednakowych (bardzo wysokich) wymagań dla kadry w dyscyplinie *informatyka* oraz

automatyka i robotyka. ZO PKA rekomenduje rozważenie opracowania tych wymagań z uwzględnieniem dyscyplin.

Monitorowanie dorobku i osiągnięć naukowych pracowników odbywa się z wykorzystaniem opracowanych na tym Wydziale dwóch systemów informatycznych.

Awans nauczyciela akademickiego na kolejne stanowisko związany jest z procesem podwyższania kwalifikacji naukowych i uwzględnienia osiągnięcia dydaktyczne. Wydział dba również o odpowiednio wysoki poziom konkursów otwieranych dla nowych pracowników. ZO PKA przedstawiło przykładowe konkursy na stanowiska adiunkta, starszego wykładowcy i wykładowcy, w których wymaga się m.in. wyszczególnienia dorobku dydaktycznego i organizacyjnego. W 2017 r. na Wydziale wprowadzono badania ankietowe satysfakcji pracowniczej i w ich wyniku wprowadzono m.in. regularne, częstsze seminaria dydaktyczne dla pracowników.

Efektem prowadzonej na WI PP polityki kadrowej jest uzyskanie w ocenianym okresie w przez pracowników w dyscyplinie *automatyka i robotyka* - 4 stopni doktora habilitowanego oraz 8 stopni doktora. Władze Wydziału poinformowały, że do końca kwietnia 2019 r. planowane jest zakończenie jednego i wszczęcie dwóch dalszych postępowań o nadanie w dyscyplinie *automatyka i robotyka* stopnia doktora habilitowanego, a w br. także wszczęcie jednego postępowania o nadanie tytułu profesora.

Konsekwentnie prowadzona na ocenianym Wydziale polityka kadrowa doprowadziła do prawidłowej struktury wiekowej w grupie nauczycieli akademickich (bez tzw. „luki pokoleniowej”), co podkreślali także pracownicy na spotkaniu z ZO PKA.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Bardzo mocną stroną kadry naukowo-dydaktycznej. Jednostki jest ponadprzeciętna aktywność badawcza. Kadra akademicka prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku ma bardzo wartościowe osiągnięcia naukowe, co jest gwarantem wysokiego poziomu wiedzy przekazywanej studentom. Dorobek naukowy, doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych oraz kompetencje dydaktyczne nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku studiów *Automatyka i robotyka* o profilu ogólnoakademickim zapewniają właściwą realizację programu i osiąganie zakładanych efektów uczenia się. Rezultaty prowadzonych badań naukowych są wykorzystywane przy opracowywaniu i doskonaleniu programów kształcenia, aktualizacji treści programowych oraz znajdują odzwierciedlenie w ofercie przedmiotów fakultatywnych i tematyce prac dyplomowych. Dzięki wysokim kwalifikacjom nauczycieli możliwa jest pełna realizacja nowoczesnych programów kształcenia i osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, z uwzględnieniem wszystkich prowadzonych specjalności.

Nauczyciele prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku reprezentują różne dyscypliny naukowe, a z dyscypliny *automatyka i robotyka* różne specjalności, co gwarantuje możliwość realizacji wszystkich efektów uczenia się. Powierzenie nauczycielom zajęć dydaktycznych dokonywane jest w oparciu o kryterium zgodności specjalizacji oraz dorobku naukowego oraz posiadanego doświadczenia dydaktycznego z nauczaną tematyką, dodatkowo uzupełniane przez wykłady specjalistów z przemysłu. Innowacyjne są wprowadzone na Wydziale badania ankietowe satysfakcji pracowniczej. Polityka kadrowa Wydziału umożliwia właściwy dobór

i zapewnia stabilność kadry, motywuje również nauczycieli akademickich do podnoszenia kwalifikacji naukowych i rozwijania kompetencji dydaktycznych.

Ocena osiągnięć pracowników odbywa się z wykorzystaniem opracowanych na tym Wydziale dwóch własnych systemów informatycznych.

Mocną stroną cechującą kadrę jest doświadczenie praktyczne oraz naukowe. Natomiast indywidualne podejście i dostosowanie do potrzeb studentów ułatwiają osiąganie efektów kształcenia. Głównie na II stopniu studiów studenci mają szansę zapoznać się z bieżącymi pracami naukowymi, co wpływa pozytywnie na proces kształcenia i oddaje istotę profilu ogólnoakademickiego. Zdaniem studentów kadra dydaktyczna w adekwatnym stopniu wspiera proces kształcenia.

Studenci mają znaczący wpływ na ocenę nauczyciela akademickiego i możliwość zapoznania się z raportami z przeprowadzanych ankietyzacji. Znacząca frekwencja i rzetelność wypełnianych kwestionariuszy wskazuje kadrze dydaktycznej poszczególne elementy do doskonalenia. Dobrą praktyką, którą warto adaptować, jest nagradzanie najlepszych dydaktyków przez JM Rektora. Studenci obserwują pozytywny wpływ procedury ankietyzacji, dlatego wdrożenie tego narzędzia przeprowadzono z odpowiednią starannością.

Dzięki wysokim kwalifikacjom nauczycieli możliwa jest pełna realizacja nowoczesnych programów kształcenia i osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, z uwzględnieniem wszystkich prowadzonych specjalności.

Dobre praktyki

- Uregulowania określające wymagania odnośnie przewodów doktorskich i habilitacyjnych oraz postępowania o nadanie tytułu profesora.
- Procedury ankietowania studentów i hospitacji zajęć, powiązane z nagradzaniem pracowników za osiągnięcia dydaktyczne, stanowiące kompletny i komplementarny system wykorzystania wyników oceny w rozwoju i doskonaleniu kompetencji dydaktycznych kadry.
- Program 70+ - program motywacyjny, którego celem jest zwiększanie aktywności publikacyjnej pracowników.

Zalecenia

-

Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Wydział WI PP na kierunku *Automatyka i robotyka* prowadzi sformalizowaną współpracę z podmiotami zewnętrznymi, obejmującą przede wszystkim umowy i porozumienia na realizację kształcenia praktycznego studentów, zarówno zajęć praktycznych z wykorzystaniem bazy zewnętrznej, jak też praktyk zawodowych. Mocną stroną współpracy są systematyczne, wieloletnie i często bezpośrednie (także nieformalne) relacje kadry dydaktycznej z interesariuszami zewnętrznymi. Wydział kształci przyszłych, potencjalnych pracowników

lokalnego i regionalnego rynku pracy, a poprzez ciągłą współpracę ze środowiskiem gospodarczym jest w stanie w pełni dostosować swoją ofertę edukacyjną do potrzeb tego rynku.

Wydział utrzymuje sformalizowane formy współpracy także w innych zakresach swojej aktywności, np. w procesie bezpośredniego kształcenia, m.in. poprzez: prowadzenie wspólnych badań oraz realizację prac inżynierskich i magisterskich (np. *Modelowanie interakcji między narzędziem chirurgicznym, a tkanką*, *Modułowy system pomiarowy do analizy zaburzeń równowagi pacjenta*, *System wizyjny OCR z wykorzystaniem środowiska projektowego Altium Designer z płytą NB3000 na układzie FPGA Xilinx z wykorzystaniem kamery 640×480 pikseli*, *Sterowanie ruchem dwukołowego robota mobilnego z uwzględnieniem modelu dynamiki robota* i szereg innych). Współpraca dotyczy także umożliwiania prowadzenia badań naukowych i prac badawczych przez studentów kierunku *Automatyka i robotyka* w zaawansowanych laboratoriach i pracowniach naukowych w należących do współpracujących z Wydziałem przedsiębiorstwach i instytutach naukowo-badawczych (np. *Roche Diagnostics Polska Sp. z o.o. - Algorytm przyspieszający optymalizację działania sieci logistycznej*, *VOLKSWAGEN POZNAŃ SP. Z O.O. - Analiza danych z produkcji VWP Września* i inne). Innym przykładem współpracy WI PP z otoczeniem gospodarczym w obszarze prac naukowo – badawczym jest *IT Research Workshop* zorganizowany w ramach kongresu *IFIP World Computer Congress 2018*.

Współpraca WI z instytucjami akademickimi i jednostkami otoczenia społeczno-gospodarczego związana jest także z udostępnianiem przez nie specjalistycznego sprzętu i oprogramowania na potrzeby wykonywania prac dyplomowych.

Celem ww. współpracy jest m.in. wzmocnienie kompetencji dydaktycznych pracowników Wydziału, wymiana doświadczeń z pracownikami instytucji krajowych i zagranicznych, doskonalenie oferty kształcenia, a także udział dyplomantów w prowadzeniu badań o znaczeniu użytecznym. Współpraca ma na celu jak najlepsze powiązanie procesu i efektów kształcenia z potrzebami rozwojowymi regionu, a przede wszystkim z potrzebami pracodawców.

Interesariusze zewnętrzni mają głos opiniodawczo-doradczy, a ich zadaniem jest udział w kształtowaniu koncepcji kształcenia na danym kierunku studiów, w szczególności poprzez wskazywanie pożądanych umiejętności i kompetencji absolwentów oraz zmian w celu doskonalenia programu i procesu kształcenia. W roku 2013 została powołana (początkowo jako Rada Przemysłowa AiR) **Rada Pracodawców AiR**, która jest kolegialem ciałem doradczym, działającym na rzecz rozwoju współpracy pomiędzy Wydziałem Informatyki PP, a zewnętrznymi podmiotami gospodarczymi i organizacjami pracodawców. Wszystkie nowe lub modyfikowane elementy procesu kształcenia (dla wszystkich stopni i form studiów) na kierunku *Automatyka i robotyka*, przed ich uchwaleniem przez Radę Wydziału Informatyki PP, muszą być zaopiniowane przez Radę Pracodawców AiR, złożoną z przedstawicieli m.in. następujących firm: *ASTOR Sp. z o.o.*, *B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o.*, *CUBE Systems*, *KUKA GmbH Sp. z o.o.*, *Oddział Polska*, *National Instruments Poland Sp. z o.o.*, *Pilz Polska Sp. z o.o.*, *P.P.H. WObit E.K.J.*, *Ober s.c.*, *Trend Control Systems Ltd.*, *Volkswagen-Poznań*. Rada sugeruje i rekomenduje również zmiany w programie i treściach kształcenia, udostępnia wykładowców i autorskie wykłady oraz tworzy miejsca odbywania praktyk, aby dostosować proces kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka* do potrzeb otoczenia gospodarczego. Jednak głównym obszarem zainteresowań Rady jest dostosowywanie zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych absolwentów kierunku *Automatyka i robotyka*

do potrzeb i wymagań pracodawców oraz rozwijanie współpracy WI w zakresie badań i rozwoju z podmiotami z jej otoczenia.

Dobrym przykładem takiej współpracy jest udział przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w realizacji procesu kształcenia poprzez organizację warsztatów, szkoleń i prezentacji, których celem jest przekazanie studentom wiedzy praktycznej odnośnie działania przedsiębiorstw, co może wpłynąć na dalszy ich rozwój zawodowy i naukowy (*np. wykład „Serwonapędy w automatyce i robotyce”, Bezpieczeństwo maszyn - dyrektywa maszynowa i narzędziowa” (CUBE Systems), „Narzędzia do optymalizacji zużycia energii”, (Trend Control Systems Ltd.), „Hardware and software development for vision systems”, (STEMMER IMAGING), „Edge AI: Can we do AI without the cloud”, (Antmicro Ltd.)*).

Swoje osiągnięcia studenci mogą prezentować na organizowanych na Wydziale imprezach, takich jak: *Dni Otwarte, Dzień dla Dziewczyn „Dziewczyny na PP”, Targi Edukacyjne* – w trakcie których mają miejsce pokazy projektów realizowanych przez studentów oraz prezentacja laboratoriów.

Niezwykle istotnym elementem programu kształcenia są praktyki zawodowe, których realizacja stanowi kolejną formę współpracy jednostki z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Wydział wypracował długofalową współpracę z instytutami i firmami, które corocznie przyjmują studentów kierunku *Automatyka i robotyka* na praktyki studenckie - 50 firm i instytucji.

Dzięki podejmowanym działaniom, jakość kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka* znajduje uznanie zarówno w opinii pracodawców, którzy chętnie zatrudniają absolwentów, jak też w opinii samych studentów i absolwentów, którzy na bazie nabytych umiejętności otrzymują zatrudnienie w wysoce innowacyjnych firmach lub podejmują własną działalność gospodarczą.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Wyróżniającą cechą kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka* jest wielopłaszczyznowy, sformalizowany, ale jednocześnie sprawdzający się w codziennych działaniach, kontakt z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Niezwykle ważnym działaniem na rzecz integracji z lokalnym środowiskiem biznesowym było zawarcie znacznej liczby umów o współpracy z szeregiem firm i instytucji publicznych, których wymiernym efektem jest możliwość wykorzystywania bogatej bazy produkcyjnej i szkoleniowej tych firm i instytucji na potrzeby Wydziału, w dydaktyce i badaniach. Współpraca z otoczeniem-społeczno-gospodarczym znajduje odzwierciedlenie w działalności studenckich kół naukowych, w szczególności w zakresie wizyt studyjnych w wybranych zakładach przemysłowych w celu zapoznania się z najnowszymi trendami w obszarze automatyki i robotyki. Do wyróżniających działań WI należy organizacja i uruchomienie *Wydziałowego Inkubatora Przedsiębiorczości (WIP)*, którego celem jest stworzenie przyjaznego środowiska do rozwoju *start’upów* w branży IT. Inkubator organizuje specjalistyczne doradztwo, podpowiada jak wejść z produktem lub usługą na rynek, znajduje inwestorów. Cel ten jest realizowany na rynkowych warunkach, których gwarancją jest ścisła współpraca z przemysłem.

Dobre praktyki

-

Zalecenia

-

Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Studia na *Automatyce i robotyce* na Wydziale Informatyki są prowadzone w języku polskim, z tym że na I stopniu jest tworzona 1 grupa dziekańska (do 30 studentów), dla której przedmiot *Introduction to Computing* prowadzony jest w języku angielskim, a na II stopniu kształcenia jest prowadzona specjalność Smart Aerospace and Autonomous Systems (SAAS), w całości w języku angielskim. Nauczanie języka obcego w ramach lektoratów prowadzi na Politechnice Poznańskiej Centrum Języków i Komunikacji PP, przy czym studenci dodatkowo mają możliwość korzystania z kursów językowych *online* przygotowanych w ramach projektu „Era Inżyniera” realizowanego w Politechnice Poznańskiej.

Studenci Wydziału (w tym i z kierunku *Automatyka i robotyka*) mają możliwość skorzystania z oferty programów Erasmus+, Cepas, DAAD, IAESTE oraz MOST i umów dwustronnych z uczelniami, koordynowanych na szczeblu Uczelni przez dział międzynarodowej współpracy akademickiej. Na stronie tego działu oraz poprzez koordynatorów kierunków studiów są przekazywane informacje o rekrutacji do programów wymiany z zagranicą (dla studentów i pracowników).

Wydział ma podpisane 11 umów z zagranicznymi jednostkami akademickimi w programie Erasmus+. Rocznie z Wydziału wyjeżdża w ramach programów Erasmus+ około 17 studentów z ocenianego kierunku, natomiast przyjeżdża 1 – 2 studentów. Jako przyczynę mniejszej liczby przyjeżdżających studentów z zagranicy na oceniany kierunek w ramach programu Erasmus+ ZO PKA uważa brak szerszej oferty zajęć prowadzonych w języku angielskim. Politechnika Poznańska, w tym Wydział Informatyki podpisały umowę z Université Paris-Saclay (Francja) o nadawaniu podwójnych dyplomów, w ramach której ponad 60 studentów kierunku *Automatyka i robotyka* otrzymało podwójne dyplomy (minimum jeden semestr kształcenia odbywa się we Francji; aktualnie za granicą w ramach specjalności SAAS przebywa 15 studentów z PP).

W latach 2015 – 2018 na kierunku *Automatyka i robotyka* studiowało w pełnym cyklu kształcenia 36 obcokrajowców (łącznie na Wydziale w roku 2017 studiowało w pełnym cyklu nauczania 30 studentów zagranicy).

Studenci podczas spotkania z ZO PKA stwierdzili, że dociera do nich wystarczająca ilość informacji dotycząca umiędzynarodowienia. Na Wydziale Informatyki są powołani z grona nauczycieli akademickich dwaj pracownicy, którzy pełnią funkcję kierunkowych koordynatorów programu Erasmus+, a którzy pomagają studentom przygotować się pod względem formalnym (jeden z nich dla studentów z kierunku *Automatyka i robotyka*). Zdaniem studentów skutecznie wspiera on sprawy proceduralne wyjazdów zagranicznych na Wydziale. Chociaż oferta możliwych wymian zagranicznych w ramach Erasmus+ dla kierunku obejmuje 11 uniwersytetów to nie ma żadnych przeszkód w nawiązaniu nowych relacji na wniosek studenta. Wszystkie informacje na temat wymagań odnoszących się do wyjazdu zagranicznego

na studia lub praktyki można znaleźć na stronie Uczelni. Warto jedynie zadbać o lepsze rozpropagowanie informacji odnoszących się do stworzonych możliwości. Szczególnie sprawdzającą się praktyką są prezentacje studentów z tego samego kierunku, którzy odbyli tego typu wyjazd.

Studenci doceniają szeroką ofertę przedmiotów specjalistycznych prowadzonych w języku angielskim w ramach specjalności Smart Aerospace and Autonomous Systems, które umożliwią naukę słownictwa specjalistycznego i uczestnictwo studentów zagranicznych.

W programie studiów uwzględnione są również lektoraty prowadzone przez Centrum Języków i Komunikacji, które przyczyniają się w większości przypadków do podnoszenia umiejętności językowych i likwidacji bariery językowej. Lektorzy na zajęciach zwracają uwagę na płynność mowy oraz dostosowanie treści do kierunku studiów. Dla studentów którzy mają w planach wyjazd zagraniczny są stworzone specjalne kursy, nie tylko w języku angielskim. Zdaniem studentów lektoraty są dostosowane adekwatnie do kierunku *Automatyka i robotyka* i rzeczywiście dają możliwość uzyskania odpowiednich umiejętności z języka obcego. Studenci, którzy byli na wyjazdach zagranicznych w ramach programu Erasmus, na spotkaniu z ZO PKA stwierdzili, że nie mieli żadnych problemów z procedurami wyjazdu zagranicznego i kłopotów językowych na miejscu.

Istotnym elementem umiędzynarodowienia procesu kształcenia z punktu widzenia studentów jest możliwość uczestniczenia w prelekcjach zagranicznych nauczycieli akademickich. Dzięki takim działaniom studenci mają możliwość poznania działalności badawczych w ośrodkach zagranicznych i nawiązanie kontaktów naukowych.

Formą umiędzynarodowienia nauczania są także międzynarodowe publikacje studentów z kierunku *Automatyka i robotyka*. Wydział przedstawił ZO PKA listę 9 takich publikacji.

Pracownicy Wydziału, w tym i z Instytutu Automatyki, wyjeżdżają do ośrodków zagranicznych na wizyty studyjne i staże (w ocenianym okresie wyjechało 30 pracowników, przy czym w ramach programu Erasmus+ do 6 krajów). Prowadzone są badania w programach międzynarodowych (np. Polonium z Francją, z Nagoya Institute of Technology – Japonia, BTU Cottbus - Niemcy). Analiza dorobku naukowego poszczególnych pracowników prowadzących zajęcia na wizytowanym kierunku wykazała większość ich publikacji w języku angielskim, w tym także ze współautorami z zagranicy.

Kilku pracowników Instytutu Automatyki pełni funkcje we władzach polskich oddziałów międzynarodowych towarzystw i organizacji naukowych (m.in. IEEE Robotics and Automation Chapter w Polsce, Circuits and Systems, International Society for Medical Robotics).

Pracownicy Instytutu Automatyki i Robotyki organizują konferencje międzynarodowe w dyscyplinie *automatyka i robotyka* (m.in. – o zasięgu światowym: *IEEE Signal Processing Algorithm, Architectures, Arrangements and Applications – SPA*; International Workshop on Robot Motion and Control – RoMoCo).

Na ocenianym Wydziale są prowadzone wykłady o charakterze otwartym dla pracowników i studentów przez zagranicznych wykładowców akademickich (z USA, Wielkiej Brytanii, Chin, Francji, Niemiec, Chile).

Prowadzona w Jednostce współpraca międzynarodowa miała wpływ na opracowanie koncepcji i programów kształcenia (m.in: *body of knowledge* zdefiniowanego w standardach: Systems and Control Eng. Curricula IEEE, European Competence; również do programu

w specjalności SAAS prowadzonej tylko w języku angielskim). Współpraca międzynarodowa przyczynia się także do wzrostu i rozwoju naukowego kadry Wydziału, czego dowodem jest przyznanie Wydziałowi Informatyki PP kategorii A w przeprowadzonej w 2017 r. ocenie parametrycznej jednostek naukowych.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia jest ważnym elementem kształcenia na kierunku *Automatyka i robotyka* i jest skutecznie realizowane. Wydział stwarza dobre warunki do umiejdzynarodowienia kształcenia. Studenci mają możliwość korzystania z szerokiej oferty, która zaspakaja potrzeby internacjonalizacji dydaktycznej i naukowej. Studenci doceniają pracę koordynatora programu Erasmus+ i nie spotkali się z większymi problemami podczas procedury wyjazdu zagranicznego.

Pozytywnym aspektem kierunku są także prowadzone zajęcia w językach obcych na Wydziale i lektoraty. Umożliwiają one pokonywanie bariery językowej pod względem słownictwa specjalistycznego, ale również skutecznie doskonalą umiejętności wypowiadania się oraz pisanie. Ciekawą inicjatywą są również opcjonalne kursy z języków obcych dla studentów chcących skorzystać z programów mobilności zagranicznej. Umożliwiają one adekwatne przygotowanie się do wyjazdu zagranicznego, ponieważ są prowadzone w różnych językach obcych.

Mocną stroną kierunku jest organizowanie licznych prelekcji nauczycieli zagranicznych wizytujących Wydział. W ramach takich spotkań studenci mają możliwość poznania działalności badawczych w ośrodkach zagranicznych i nawiązanie kontaktów naukowych.

Wydział prowadzi kształcenie na kierunku *Automatyka i robotyka* w języku polskim, a w języku angielskim na specjalności SAAS na II stopniu kształcenia (w ramach podwójnego dyplomowania, z semestralnym studiowaniem zagranicą). Na studiach I stopniu jest tworzona 1 grupa dziekańska z zajęciami w języku angielskim.

Poziom wymiany międzynarodowej w ramach programu Erasmus+ jest asymetryczny (mało studentów przyjeżdża z zagranicy), ale Wydział jest również otwarty na kształcenie studentów z innych krajów (na Wydziale studiuja studenci zagraniczni w pełnym cyklu nauczania). Władze Wydziału zapewniają studentom ocenianego kierunku możliwość udziału w wykładach zagranicznych naukowców odwiedzających Wydział.

Pracownicy (a także studenci) publikują w czasopismach angielskojęzycznych.

Doświadczenia ze współpracy międzynarodowej są uwzględniane w opracowywaniu koncepcji i programów kształcenia.

Dobre praktyki

- Prowadzenie specjalności SAAS na studiach drugiego stopnia w języku angielskim w ramach podwójnego dyplomowania z Uniwersytetem Paris-Saclay we Francji,
- Opcjonalne kursy z języków obcych dla studentów chcących skorzystać z programów mobilności zagranicznej umożliwiają adekwatne przygotowanie do wyjazdu.

Zalecenia

-

Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia

7.1. Infrastruktura dydaktyczna i naukowa

7.2. Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne

7.3. Rozwój i doskonalenie infrastruktury

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

7.1.

Jednostka dysponuje dobrymi warunkami infrastrukturalnymi. Zajęcia dydaktyczne są prowadzone w 3 budynkach, ale zlokalizowanych na terenie jednego kampusu Politechniki Poznańskiej (Piotrowo). Wykłady i zajęcia ćwiczeniowe oraz część zajęć projektowych odbywa się w nowoczesnym Centrum Wykładowo – Konferencyjnym PP, a zajęcia laboratoryjne są prowadzone w budynku Wydziału Elektrycznego oraz w budynku Centrum Mechatroniki.

Dla potrzeb dydaktyki na kierunku *Automatyka i robotyka* Wydział wykorzystuje sale wykładowe, seminaryjne i ćwiczeniowe (w tym komputerowe) o łącznej powierzchni 940 m², oraz sale laboratoryjne o powierzchni ok. 900 m². Do dyspozycji studentów są m.in. 3 duże sale wykładowe (na 180, 146 i 96 miejsc), 6 mniejszych (30 - 84 miejsc) oraz 17 laboratoriów. Sale wykładowe, ćwiczeniowe i komputerowe wyposażone są w nowoczesny sprzęt multimedialny, umożliwiający pełne wykorzystanie nowoczesnych środków dydaktycznych, tablice kredowe lub suchościeralne. Laboratoria dydaktyczne - mieszczą się w wydzielonych osobnych pomieszczeniach - wyposażone i są w wysoce specjalistyczną aparaturę. Należą do nich takie laboratoria, jak: podstaw systemów sterowania, automatyki budynków, robotyki mobilnej i systemów wizyjnych, zastosowań robotyki w medycynie, automatyki przemysłowej, systemów komputerowych, systemów sterowania, systemów wbudowanych i prototypowania układów elektronicznych, sterowników PLC i sieciowych systemów SCADA, robotyki przemysłowej, mikroelektroniki i mechatroniki, systemów wizyjnych, akustyki technicznej.

ZO PKA stwierdził, zarówno podczas hospitacji zajęć, jak i podczas wizytacji laboratoriów, że w toku kształcenia studenci odbywają zajęcia w specjalistycznych laboratoriach dydaktycznych. Wszystkie laboratoria są wyposażone w nowoczesny sprzęt i bardzo bogate oprogramowanie, umożliwiające kształcenie studentów zgodne z aktualną praktyką inżynierską i wymogami rynku pracy dla inżynierów, a także umożliwiają prowadzenie badań. Unikatowym w skali kraju jest astronomiczne stanowisko laboratoryjne *SkyLab* (z widoczną kopułą nad kampusem), które zostało wyposażone w teleskop z kamerą cyfrową wraz ze zbudowanym przez pracowników Wydziału precyzyjnym manipulatorem i specjalistycznym oprogramowaniem. W laboratorium robotyki przemysłowej są cztery stanowiska wyposażone w manipulatory przemysłowe (dwa roboty KUKA z komputerami przemysłowymi BECKHOFF, systemem manipulatora Staubli TX60L oraz robot Fanuc), przy czym na jednym ze stanowisk z robotem KUKA zamontowany jest system aktywny wizyjny.

W laboratorium robotyki mobilnej i systemów wizyjnych na wyposażeniu do zajęć dydaktycznych dostępne są roboty mobilne Kheppera III (5 sztuk), MTracker (łącznie 50 sztuk), roboty własnej konstrukcji w wersjach z procesorem DSP oraz DSP+komputer pokładowy PC, do prac projektowych robot KUKA, skanery laserowe Hokuyo oraz kamery uEye w różnych konfiguracjach do systemów wizyjnych stacjonarnych i wbudowanych.

W laboratorium automatyki przemysłowej znajdują się 10 stanowisk komputerowych wraz ze sterownikami PLC Siemens Simatic S7-300 z modułami I/O, Phoenix Contact i panelami operatorskimi (zainstalowane oprogramowania Windows 7/Linux/QNX Momentics, środowiskiem VMware Player Matlab/Simulink, Visual Studio 2017 i specjalistycznym oprogramowaniem Simatic). Są one zintegrowane z elementami pomiarowymi, wykonawczymi oraz z systemami komunikacji do zaawansowanej automatyki procesowej (stanowiskami hydraulicznymi, pneumatycznymi, maszynami elektrycznymi).

W laboratorium automatyki budynków znajduje się 10 stanowisk ze sterownikami TREND i z komputerami, połączone siecią lokalną ethernet, co umożliwia konfigurację i programowanie z poziomu środowiska IQSet. Dodatkowo do dyspozycji są zestawy w postaci makiet, modeli i tablic do realizacji ćwiczeń z systemem automatyki budynkowej KNX, Teletask, centrali alarmowej Satel, miernika parametrów instalacji Sonel MPI-530.

W laboratorium zastosowań robotyki w medycynie znajduje się m.in. stanowisko laboratoryjne REHAB, przeznaczone jest do rehabilitacji stawu kolanowego, które zostało zbudowane w ramach projektu badawczo-rozwojowego NCBiR (2014 r.); prototypowe stanowisko Otos-Robotic przeznaczone jest do wspomagania chirurga w trakcie różnych zabiegów; dwa roboty KUKA Lightweight LBR4+ o 7 stopniach swobody z pomiarem sił w złączach i możliwością sterowania impedancyjnego z bibliotekami FRI.

W laboratorium mikroelektroniki i mechatroniki, poza komputerem i standardowym wyposażeniem każdego stanowiska dla przedmiotów o charakterze elektroniczno-pomiarowym, zamontowano programowalne sterowniki przemysłowe (PLC) wraz z osprzętem i oprogramowaniem Siemens TIA Portal V12 oraz Keyence IV Navigator R2. Część stanowisk zawiera elementy sensoryczne i wykonawcze (np. taśma transportowa przemieszczająca obiekty poddawane inspekcji wizyjnej w czasie rzeczywistym, sortownik elementów wykorzystujący inspekcję wizyjną, model pomieszczenia z automatyczną regulacją temperatury, model przepompowni z trzema zbiornikami).

W laboratorium akustyki technicznej znajdują się 3 pomieszczenia - komora bezechowa, 3 kabiny odsłuchowo-lektorskie, pomieszczenie aparaturowe do wielokanałowej akwizycji i generacji sygnałów audio.

Cechą charakterystyczną laboratoriów dydaktycznych na kierunku *Automatyka i robotyka* WI PP jest zaaplikowanie poszczególnych stanowisk do współpracy z rzeczywistymi obiektami w skali laboratoryjnej.

Na wyposażeniu laboratoriów zainstalowane jest oprogramowanie stanowiące bardzo szeroki zestaw narzędzi do modelowania, symulacji i prototypowania (Matlab/Simulink, LabView, Inventor, Catia, AutoCad). Specjalistyczne oprogramowanie dla kierunku *Automatyka i robotyka* to m.in. Aerospace Blockset, Aerospace Toolbox, Control System Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Image Acquisition Toolbox, Image Processing Toolbox, MATLAB Coder, Neural Network Toolbox, Optimization Toolbox, Simulink Coder, Simulink Control Design, Symulink Desktop Real-Time, Symbolic Math Toolbox; Microsoft Visual Studio, ROS (Robot Operating System), OpenCV, OMRON FZ-FH-FJ Simulation SW, Optitrack Motive, CodeComposerStudio, VisSim, LabVIEW, Vivado Design Suite, TIA Portal - Step7, B&R Automation Studio, SEE Electrical, Wonderware InTouch R14, SIMATIC Step7 Professional, SIMATIC Windows Control Center Flexible 2008, SINAMICS Drive ES - Starter v. 4.5, QNX Momentics IDE 5.0 + QNX Neutrino 6.6, PCAN - Explorer 5.3 PEAK-System

Technik GmbH, mcTools v. 1.10 miControl GmbH, Virtual Robotic Experimentation Platform V-REP PRO EDU, SIMATIC Windows Control Center 2006, BECKHOFF TwinCAT, System Workbench for STM32, Octave, System Engineering Tool, Central Line NX, IQ Vision, Stäubli Robotics Suite, KUKA.WorkVisual, KUKA.OfficeLite, Fanuc ROBOGUIDE, Altium Designer, Solid Edge, Bruel & Kjaer PULSE LabShop, PULSE Time Data Recorder, Dirac oraz Inventor, Catia, AutoCad.

W laboratoriach Instytutu Automatyki i Robotyki znajduje się około 140 komputerów podłączonych do sieci Ethernet o przepustowości 1Gb/s lub 100Mb/s, umożliwiające dostęp do Europejskiej Sieci Naukowej GEANT. Podsieci wykorzystywane przez pracowników są odseparowane od serwerów i sieci laboratoryjnych poprzez zapory sieciowe.

Aparatura ta jest także wykorzystywana przez pracowników Wydziału, doktorantów i studentów, m.in. przy wykonywaniu prac dyplomowych lub podczas badań związanych z ich uczestnictwem w realizacji niektórych grantów lub pracy na rzecz przemysłu. W laboratoriach studenci wykonują zarówno programowanie procesów i urządzeń, w tym sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, badania w ramach prac dyplomowych, jak i projekty w ramach kół naukowych. ZO PKA podczas wizytacji widział w laboratoriach wydzielone stanowiska do pracy koła DECYBEL, GHOST.

Studenci na spotkaniu z ZO PKA zgłaszali sugestię rozpatrzenia możliwości zakupu większej liczby licencji oprogramowania Matlab.

Zespołowi Oceniającemu przedstawiono listę publikacji naukowych kierunku *Automatyka i robotyka* z udziałem studentów wizytowanego kierunku świadczących o rzeczywistym wykorzystywaniu laboratoriów przez studentów.

Wszystkie budynki Wydziału są dostosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych (podjazdy i windy dostosowane do przewozu osób niepełnosprawnych).

Studenci na terenie całej uczelni mają dostęp do Internetu oraz usług ogólnouczelnianych, jak i infrastruktury informatycznej Instytutu Automatyki i Robotyki. Stopień wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnej w procesie kształcenia, w badaniach i komunikacji naukowej jest w ocenianej Jednostce bardzo wysoki. Studenci mają swobodny dostęp do materiałów dydaktycznych zamieszczonych na platformie Moodle.

W opinii studentów wizytowanego kierunku nowoczesna infrastruktura zapewnia realizację założonych efektów nauczania i wpływa pozytywnie na jakość procesu uczenia.

7.2.

Biblioteka Politechniki Poznańskiej znajduje się w nowoczesnym budynku (A-23), w którym mieści się również Instytut Informatyki. Jest ona ośrodkiem informacyjnym, a zarazem warsztatem pracy dydaktyczno-badawczej całej społeczności akademickiej i inżynierskiej otwartej na region wielkopolski. Stan zasobów drukowanych, dostępnych w katalogu online (<http://library.put.poznan.pl/pl/1>) na dzień 31.12.2018 r. zawierał 375 085 woluminów (288 219 druki zwartych, 86 866 wydawnictw ciągłych, 388 czasopism, 2 716 rozpraw doktorskich).

Wśród zasobów bibliotecznych związanych merytorycznie z realizacją nauczania na kierunku *Automatyka i robotyka*, ZO PKA stwierdził, że w bibliotece znajdują się książki i podręczniki z zakresu automatyki, techniki regulacji, syntezy układów, systemów pomiarowych, modelowania i analizy układów, automatyki zabezpieczeniowej, robotyzacji

procesów produkcyjnych, mikrokontrolerów. Sumaryczna liczba książek w wolnym dostępie w dziale C-Automatyka i Robotyka wynosił 2248 pozycji. Część pozycji jest dostępna w formie elektronicznej.

Wśród czasopism w Bibliotece Głównej dostępne są m.in. Automatyka, Podzespoły, Aplikacje; Informatyka, Automatyka, Pomiary. Automatyka. Robotyka; Acta Mechanica et Automatica; The Journal of IFAC; IFAC Newsletter, a w wersji online dotęp m.in. do takich czasopism jak: Automatyka/Automatics, Biuletyn Automatyki, Informatyka-Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska, Journal of Automation, Mobile Robotics and Intelligent Systems, Paladyn. Journal of Behavioral Robotics, PAR. Pomiary. Automatyka. Robotyka, Studia z Automatyki i Informatyki.

Na Wydziale mieści się także biblioteka prowadzona przez Instytut Automatyki, zlokalizowana w sali seminaryjnej, w której znajdują się specjalistyczne pozycje książkowe i czasopisma (głównie zagraniczne), przede wszystkim z zakresu sterowania i identyfikacji nieliniowych systemów dynamicznych oraz programowania. Korzystają z niej pracownicy oraz dyplomanci II stopnia kierunku *Automatyka i robotyka*.

Według studentów Jednostka zapewnia odpowiedni zasób literatury przedstawionej w kartach opisów modułów kształcenia oraz stosowną liczbę egzemplarzy dopasowaną do liczby studentów. Jeżeli zdarzy się sytuacja, że nie ma możliwości wypożyczenia danej pozycji, to zawsze jeden egzemplarz jest dostępny w czytelni. Infrastruktura biblioteczna zapewnia adekwatną realizację procesu kształcenia i prowadzenia badań naukowych przez osoby niepełnosprawne. W bibliotece znajduje się stanowisko dedykowane osobom z dysfunkcją wzroku i/lub słuchu. W czytelni znajdują się specjalnie przystosowane miejsca pracy indywidualnej i grupowej ze stanowiskami komputerowymi. Ponadto jest specjalne miejsce do pracy dla studentów, którzy mają małe dziecko. Proces wypożyczania i pracy z literaturą naukową jest przedstawiany studentom na pierwszym semestrze, w ramach przedmiotu Usługi biblioteczne i informacyjne. Oprócz dostępnych licznych woluminów na miejscu jest również zapewniona dla studentów możliwość korzystania z wielu zasobów elektronicznych, w tym czasopism i baz danych. Dostępne źródła naukowe zapewniają odpowiednie wsparcie w działalności naukowej studentów. Ponadto biblioteka dysponuje dronami, które mogą być wypożyczone studentom w celach naukowych.

7.3.

Na Wydziale prowadzony jest na bieżąco przegląd posiadanej infrastruktury (w tym laboratoryjnej, systemu biblioteczno-informacyjnego i zasobów edukacyjnych) i innych zasobów, co umożliwia tworzenie planów ich uzupełniania. Przegląd jest przeprowadzany w oparciu o system ankietowania oraz uwagi przekazywane władzom Instytutu a następnie Wydziału przez pracowników odpowiedzialnych za poszczególne laboratoria. Efektem tych przeglądów jest ujęcie potrzeb w opracowanym corocznie planie rzeczowo-finansowym Jednostki. Władze Wydziału przedstawiły ZO PKA wykaz środków na aparaturę zakupioną w latach 2017 – 2018, m.in. w ramach Funduszu Rozwoju Wydziału Informatyki na kwotę ok. 1,5 mln zł (system obserwacyjny „SkyLab”). Co roku z dotacji celowej na aparaturę przeznacza się po ok. 700 tys. zł.

Księgozbiór biblioteki głównej jest na bieżąco uzupełniany nowymi wydawnictwami. Według danych przekazanych ZO PKA podczas wizytacji, w latach 2017-2018 zakupiono 94

tytuły książek (ok. 519 egzemplarzy) z zakresu *automatyki i robotyki*. Na stronie biblioteki istnieje możliwość wskazywania zakupu potrzebnych pozycji książkowych. Również księgozbiór instytutowej biblioteki jest na bieżąco uzupełniany nowymi wydawnictwami w wskazanych przez nauczycieli akademickich. W roku akademickim 2017-2018 Instytut Automatyki zakupił 18 pozycji, w tym 14 anglojęzycznych i 4 polskie za sumę ok. 5 200 zł.

Studenci uczestniczą w doskonaleniu infrastruktury na Uczelni w ramach ankiety dotyczącej oceny infrastruktury dydaktycznej i badania stopnia zadowolenia ze studiów – test Gallupa. Ankiety odnoszą się do poszczególnych elementów infrastruktury tj. komputerów, oprogramowania, urządzeń technicznych, stanowisk laboratoryjnych. Studenci pytani są także o zadowolenie z dostępnych materiałów, sprzętu niezbędnego do nauki. Ponadto studenci mają prawo zgłosić prowadzącemu przedmiot lub do obsługi administracyjnej niezbędny zakup związany z bazą dydaktyczną.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Baza dydaktyczna WI PP jest bardzo dobrze przygotowana do zajęć wykładowych i laboratoryjnych, a dzięki odpowiedniemu wyposażeniu i infrastrukturze tworzy odpowiednie warunki do ich prowadzenia.

Mocną stroną kierunku *Automatyka i robotyka* jest baza sprzętowo laboratoryjna, na bieżąco uzupełniana. Specjalistyczne laboratoria dydaktyczne (w liczbie 17) są wyposażone w nowoczesną aparaturę (w tym unikalną w skali kraju), przy czym ich cechą charakterystyczną jest zaaplikowanie poszczególnych stanowisk do współpracy z rzeczywistymi obiektami w skali laboratoryjnej.

Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia jest w pełni dostosowana do potrzeb studentów. Umożliwia ona skuteczny rozwój naukowy i wspomaga odpowiednio proces dydaktyczny prowadzony na kierunku.

Mocną stroną kierunku jest zapewnienie szerokiej gamy oprogramowania. Niewątpliwie wspomaga ono skutecznie proces kształcenia przyszłych automatyków i robotyków.

Studenci mają zapewnione warunki do pracy w ramach kół naukowych.

Proces kształcenia jest odpowiednio wspierany przez platformę e-learningową, w której to dostępne są użyteczne materiały i prowadzone niektóre przedmioty. Studenci kierunku uważają, że ma ona duży potencjał, dlatego warto rozważyć wcielenie jej funkcjonalności w większą liczbę przedmiotów.

Na co dzień wykorzystywana infrastruktura jest dostosowana do osób niepełnosprawnych. Ponadto Uczelnia wspiera studentów z niepełnosprawnościami umożliwiając im wypożyczenie specjalistycznego sprzętu oraz wyjątkowych przypadkach dokupywanie niezbędnych urządzeń w celu wyrównania szans w procesie kształcenia. Dzięki takim działaniom studenci z niepełnosprawnościami mogą bezproblemowo uczestniczyć w każdych zajęciach.

Biblioteka Politechniki Poznańskiej zapewnia studentom właściwy dostęp do literatury wskazanej w kartach opisu modułów kształcenia oraz do obszernej bazy czasopism naukowych. Jest również przystosowana do pracy indywidualnej lub grupowej studentów, osób niepełnosprawnych oraz studentów, którzy posiadają dzieci. Ciekawą inicjatywą jest również umożliwienie wypożyczenia dronów studentom. Kompleksowa działalność biblioteki w ramach dostosowania infrastruktury do potrzeb studentów może posłużyć za dobrą praktykę,

którą warto adaptować w innych uczelniach. Specjalistyczne czasopisma i pozycje książkowe z zakresu automatyki i robotyki są także dostępne w bibliotece instytutowej.

Studenci w znaczącym stopniu uczestniczą w doskonaleniu bazy dydaktycznej i mają możliwość zgłoszenia niezbędnego zakupu związanego z bazą dydaktyczną. Z punktu widzenia studentów zmiany dotyczące infrastruktury na przestrzeni ostatnich lat są zauważalne.

Wydział w sposób aktywny prowadzi rozwój i doposażanie stanowisk dydaktycznych i naukowych, zbiorów bibliotecznych, w tym aplikując skutecznie o środki finansowe.

Dobre praktyki

- Organizacja i wyposażenie różnorodnych laboratoriów specjalistycznych, zapewniających studentom możliwość wykonywania ćwiczeń i badań z wykorzystaniem najnowocześniejszego sprzętu i oprogramowania.

Zalecenia

-

Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia

8.1. Skuteczność systemu opieki i wspierania oraz motywowania studentów do osiągnięcia efektów kształcenia

8.2. Rozwój i doskonalenie systemu wspierania oraz motywowania studentów

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

8.1.

Wsparcie dydaktyczne skierowane do studentów kierunku *Automatyka i robotyka* jest oparte na bezpośrednim i stałym kontakcie nauczycieli akademickich ze studentami. Jest on utrzymywany w ramach zajęć i konsultacji, jak też za pomocą komunikacji elektronicznej. Kadra dydaktyczna stara się indywidualnie podchodzić do każdego studenta oraz dostosowywać tempo nauczania do potrzeb grup studenckich. Studenci mają możliwość indywidualizacji kształcenia poprzez wybór indywidualnego programu studiów, wybór specjalności na studiach II stopnia, możliwość wzięcia udziału w pracach licznych kół naukowych, w tym 3 dedykowanym studentom ocenianego kierunku, wybór tematyki pracy dyplomowej oraz dobór modułów obieralnych. Wszystkie informacje na temat przebiegu zajęć oraz sposobów ich oceniania są przedstawiane na pierwszych zajęciach i nie ulegają późniejszym zmianom.

Proces kształcenia na Wydziale jest wspierany specjalnie do tego celu dedykowaną platformę internetową umożliwiającą studentom między innymi dostęp do dokumentacji studiów i oprogramowania wykorzystywanego na zajęciach, na którą składają się składają następujące komponenty:

- eStudent – serwis pozwalający na monitorowanie przez studentów przebiegu studiów;
- ePocztę – pocztę elektroniczną;
- eZasoby – zapewnia dostęp do osobistego miejsca w sieci o pojemności 100MB i dostęp do sieci bezprzewodowej na terenie Uczelni;
- eProgramy – dostęp do oprogramowania;
- eLearning Moodle – dostęp do elektronicznych materiałów z ćwiczeń, laboratoriów, kursów, szkoleń;
- eAnkieta - system oceny zajęć i ich prowadzących.

Kadra dydaktyczna wspiera rozwój naukowy studentów przedstawiając na zajęciach wyniki swoich badań oraz zachęcając do wzięcia w nich udziału. Wsparcie naukowe w największym stopniu jest realizowane poprzez koła naukowe. Na przestrzeni ostatnich 6 lat studenci aktywnie współpracowali naukowo z pracownikami Wydziału, co zaowocowało współautorstwem około 20 prac naukowych. Dzięki aktywnemu włączeniu się w prace badawcze studenci ocenianego kierunku wielokrotnie otrzymywali Stypendia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wybitne osiągnięcia.

Mechanizmami motywacyjnymi studentów w procesie uczenia się są: stypendium rektorskie, stypendium specjalne dla olimpijczyków oraz liczne konkursy zewnętrzne dla studentów *automatyki i robotyki* organizowane np. przez firmę ABB, Naczelną Organizację Techniczną lub Urząd Miasta Poznania. Wszystkie niezbędne informacje dotyczące stypendium rektorskiego są dostępne na stronie Uczelni. Wydział informuje studentów o możliwościach

udziału w krajowych i międzynarodowych konkursach studenckich oraz finansuje najlepszym w nich udział.

Procedury pomocy materialnej dotyczące studentów są jasno przedstawione na stronie internetowej Wydziału wraz z niezbędnymi aktami prawnymi i wzorami podań. Każdy student ma prawo ubiegać się o stypendium socjalne, zapomogę oraz stypendium specjalne dla osób niepełnosprawnych. Wnioski są analizowane przez Wydziałową Komisję Stypendialną, w skład której wchodzi trzech studentów i dwóch pracowników Wydziału. Podczas spotkania z ZO PKA studenci potwierdzili, że pomoc materialna zapewniana przez Uczelnię spełnia wszelkie ich oczekiwania i jest udzielana rzetelnie.

Organem odpowiedzialnym na Uczelni za opiekę nad studentami z niepełnosprawnościami jest Pełnomocnik Rektora ds. osób niepełnosprawnych. Celem jego działalności jest zapewnienie osobom z niepełnosprawnościami dostępu do oferty edukacyjnej Politechniki Poznańskiej na zasadzie równych szans oraz stwarzanie takim studentom możliwości pełnego udziału w procesie kształcenia. Na podobną pomoc mogą też liczyć studenci, którzy nie mają orzeczenia o niepełnosprawności, ale którym stan zdrowia utrudnia realizację procesu kształcenia. Studenci z niepełnosprawnością, według swoich indywidualnych potrzeb, mają możliwość ubiegania się o przyznanie asystenta dydaktycznego, odpowiednie dostosowanie formy zaliczeń lub egzaminów, wypożyczenie sprzętu specjalistycznego wspomagającego proces kształcenia (np. dyktafon cyfrowy, lupa elektroniczna, odtwarzacz audiobooków, klawiatura dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością narządu ruchu, dron), konsultacji i pomocy w dostosowaniu procesu kształcenia. Dla pracowników są przeprowadzane specjalistyczne szkolenia na temat pracy z osobami z niepełnosprawnościami. Ponadto, w domach studenckich znajdują się specjalnie dostosowane pokoje (około 10) do potrzeb osób niewidomych, niesłyszących lub na wózku inwalidzkim. Podczas wizytacji na kierunku *Automatyka i robotyka* studiowało 8 osób z niepełnosprawnościami, które pozytywnie oceniły zaoferowane im działania wspierające

Zgłaszanie skarg i wniosków przez studentów odbywa się na cztery sposoby. Pierwszym z nich jest kontakt ze starostą grupy dziekańskiej, który pomaga rozwiązać zaistniałe problemy we współpracy z pracownikami dziekanatu lub przedstawicielami Samorządu Studentów, którzy po przeanalizowaniu sprawy przekazują swoje wnioski do Prodziekana ds. Kształcenia wraz z sugestiami rozwiązań. Kolejną drogą jest bezpośrednie, osobiste lub mailowe, zgłoszenie sprawy do dziekanatu lub Prodziekana ds. Kształcenia. Od roku 2015 Władze Wydziału Informatyki umożliwiają studentom składanie skarg i wniosków za pomocą anonimowego formularza – Elektronicznej Skrzynki Skarg i Wniosków. Studenci, indywidualnie lub zbiorowo, mają możliwość wysłania tam swoich przemyśleń dotyczących nieprawidłowości, które ich zdaniem wymagają ingerencji Władz Wydziału. Studenci chętnie wyrażają swoją opinię w ten sposób, a kadra administracyjna dokłada wszelkich starań, aby rozwiązać sygnalizowane problemy. Rozwiązanie to można uznać za dobrą praktykę, które sprawdza się w roli narzędzia zgłaszania nieprawidłowości i umożliwia szybką reakcję władz. Równie dobrze działającym sposobem, choć dotychczas szerzej nie stosowanym, jest możliwość zwrócenia się do funkcjonującego od roku 2015 Rzecznika akademickiego na Wydziale Informatyki, powoływanego przez Radę Wydziału. Jest to osoba, która jest niezależnym mediatorem odpowiedzialnym za rozwiązywanie problemów wszystkich interesariuszy wewnętrznych.

Na wizytowanym Wydziale aktywnie działa Wydziałowa Rada Samorządu Studentów (WRSS). Rada jest odpowiedzialna za reprezentowanie interesów studenckich oraz opiniowanie aktów prawnych dotyczących procesu kształcenia. Władze Uczelni wspierają finansowo i lokalowo działalność samorządu studenckiego. Istnieje również możliwość dofinansowań przedsięwzięć wydziałowych ze strony Dziekana na podstawie zgłoszonego uprzednio preliminarza. Studenci kierunku *Automatyka i robotyka* już na samym początku studiów przechodzą obowiązkowe szkolenie w zakresie procesu kształcenia (prawa i obowiązki studenta), przygotowywane i przeprowadzane przez członków WRSS. Samorząd powołuje również oficjalne grupy kierunkowe dla poszczególnych lat studiów na portalu społecznościowym Facebook. Takie działania znacznie ułatwiają adaptację studentów i zapobiegają wielu problemom związanym ze znalezieniem się w nowym środowisku. Poza tym reprezentanci studentów organizują wiele wydarzeń kulturalnych i zawodowych sprzyjających integracji środowiska, jak np. Hackatony, Wielkie Granie, obóz adaptacyjny, pogotowie sesyjne, 404 party not found.

Samorząd studencki skutecznie współpracuje z innymi podmiotami działającymi na Uczelni. W Radzie Wydziału zasiada cały WRSS. Reprezentant studentów aktywnie uczestniczy w pracach Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia dla kierunku *Automatyka i robotyka*.

Na Wydziale Informatyki działa 10 kół naukowych, które zrzeszają około 200 studentów. Koła mają charakter interdyscyplinarny o mogą w nich brać udział studenci Automatyki i robotyki. W spotkaniu z ZO PKA uczestniczyli reprezentanci następujących 8 kół: Akademickie Koło Aplikacji Internetowych AKAI, Koło Naukowe (KN) DECYBEL, KN Grupa .NET, KN Studentów "Robotyka Automatyka Informatyka", KN Ruch Projektantów Gier „RPG”, KN Systemów Wbudowanych, KN Uczenia Maszynowego "GHOST", KN Inżynieria Kreatywności. Każde koło naukowe ma kompetentnego opiekuna wyznaczonego z grona nauczycieli akademickich. Koła naukowe mogą się pochwalić licznymi sukcesami, do których można między innymi zaliczyć: organizację prestiżowego konkursu Google Hashcode, wygrane w międzynarodowych konkursach Microsoft Imagine Hack, Brainathon, Code4life, Let's Code 2018, BrainCode2018, cykliczne spotkania z uznanymi ekspertami z branży IT, organizację festiwalu Roboday, konstrukcję autonomicznej łodzi podwodnej, prelekcje na temat tworzenia gier, warsztaty na temat funkcjonowania systemu informatycznego zarządzania infrastrukturą budynków na kampusie Piotrowo, wykonanie specjalistycznego urządzenia na zamówienie lotniska w Poznaniu, stworzenie bazy nagrań na platformie Moodle. W znacznej części pomoc finansowa i infrastrukturalna dla kół naukowych jest zapewniana przez Wydział i Uczelnię. Na pokreślenie zasługuje też pozyskiwanie środków na działalność kół od współpracujących z nimi firm zewnętrznych. Szczególnie wyróżniającym się jest zorganizowanie na Uczelni specjalnie dedykowanych pracowni projektowych tylko dla studentów PUT-lab i PUT-space.

Na Uczelni od roku 2004 działa Centrum Praktyk i Karier Studentów i Absolwentów Politechniki Poznańskiej (CPK), które wspiera studentów w poszukiwaniu pracy (w tym staży i praktyk zawodowych), udziela doradztwa zawodowego i pomaga w nawiązywaniu kontaktów pomiędzy nauką a przemysłem. CPK aktywnie współpracuje z Wydziałem i ułatwia studentom znalezienie interesujących ich praktyk (1250 podpisanych umów z pracodawcami). Centrum cyklicznie organizuje dwudniowe targi pracy. W tegorocznym wydarzeniu wzięło udział 125 przedsiębiorstw, w tym 67 związanych bezpośrednio lub pośrednio z automatyka i robotyką.

Na przestrzeni roku akademickiego CPK organizuje wiele spotkań, szkoleń, konferencji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, jak też zapewnia indywidualne konsultacje, weryfikację dokumentów aplikacyjnych studentów i absolwentów.

Monitorowanie losów absolwentów odbywa się poprzez portal społecznościowy LinkedIn oraz analizę danych z systemu ELA. Zbierane są również opinie studentów ostatniego roku odnośnie programu studiów.

Ważnym elementem wsparcia studentów kierunku *Automatyka i robotyka* w zakresie przygotowania do wejścia na rynek pracy w roli przedsiębiorcy jest Wydziałowy Inkubator Przedsiębiorczości (WIP). Został on powołany by wspierać innowacyjne pomysły studentów i pracowników Wydziału. Studenci, którzy mają pomysł na oryginalny biznes mogą się zgłosić do WIP o radę i wsparcie. W ramach grantów "Założ Swój Start'up" WIP organizuje mentoring, specjalistyczne doradztwo, podpowiada jak wejść z produktem/usługą na rynek oraz znajduje inwestorów. Dodatkowo stwarzane są możliwości spotkań z ludźmi biznesu, naukowcami i wsparcia finansowego dla realizacji pomysłu.

Wszystkie niezbędne informacje dotyczące opieki i wsparcia dla studentów można znaleźć na stronie Wydziału. Organami odpowiedzialnymi za dostępność, aktualność oraz kompleksowość informacji są poszczególne jednostki organizacyjne Wydziału, w tym m.in.: Dziekanat, Dział pomocy materialnej, Administrator strony. Podczas spotkania z ZO PKA studenci chwalili działalność pracowników administracyjnych Wydziału, a w szczególności pracowników Dziekanatu. Pracujące tam osoby są kompetentne i otwarte na studentów.

8.2.

Głównym narzędziem doskonalenia systemu wsparcia i motywowania studentów jest kompleksowa ankietyzacja, obejmująca wszystkie ważne aspekty życia studenckiego: kształcenie, pomoc materialna i socjalna, obsługa administracyjna, infrastruktura informatyczna, zasoby informacyjne, stopień zadowolenia studentów. Ankietowanie, w zależności od tematu, odbywa się z różną częstotliwością z wykorzystaniem systemu informatycznego generowania i przeprowadzania ankiet. Wyniki ankiet są szczegółowo opracowywane a opracowania udostępniane całej społeczności akademickiej Wydziału. Wnioski płynące z ankiet stają się podstawą podejmowania decyzji dla Władz Wydziału.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

System wsparcia jest wyróżniający w skali kraju. Jest kompleksowy i obejmuje wszystkie aspekty życia studenckiego poczynając od kształcenia, a na organizacji czasu wolnego kończąc. Charakteryzuje go indywidualne podejście do studenta. Można go podsumować jednym zdaniem: „Warto studiować *Automatykę i robotykę* na Wydziale Informatyki Politechniki Poznańskiej”.

Dobre praktyki

- Kompleksowy, dedykowany studentom system informatyczny wspierający proces kształcenia.

- Elektroniczna Skrzynka Skarg i Wniosków jako stale dostępny element doskonalenia systemu wsparcia i opieki nad studentami, umożliwiający skuteczne i natychmiastowe działanie w sytuacjach problemowych.
- PUT-lab i PUT-space jako przestrzenie dedykowane wyłącznie studentom, w których mogą być realizowane naukowe, interdyscyplinarne projekty studenckie.
- Wydziałowy Inkubator Przedsiębiorczości jako miejsce skutecznego wspierania rozwoju i wprowadzania na rynek innowacyjnych pomysłów studenckich.

Zalecenia

-

5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny

PKA po raz pierwszy oceniała jakość kształcenia na tym kierunku.

