

RAPORT Z WIZYTACJI
(profil ogólnoakademicki)

dokonanej w dniach 20-21 marca 2018 na kierunku
Elektronika i Telekomunikacja
prowadzonym
na/w Wydziale Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki
Politechniki Wrocławskiej

Warszawa, 2018

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.....	4
3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej	5
4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej	6
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni	6
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1	6
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Dobre praktyki.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Zalecenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia.....	10
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2	11
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Dobre praktyki.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Zalecenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia	27
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3	27
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	31
Dobre praktyki.....	32
Zalecenia	32
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia.....	33
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Dobre praktyki.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Zalecenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia.....	38
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5	38
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	40
Dobre praktyki.....	41
Zalecenia	41
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia.....	41
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6	41
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Dobre praktyki.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Zalecenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia	44
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7	44

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Dobre praktyki.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Zalecenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia.....	50
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8	50
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Dobre praktyki.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny	54

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: **dr hab. inż. Ryszard Golański, członek PKA**

członkowie:

1. prof. dr hab. inż. Tadeusz Skubis – członek PKA
2. dr hab. inż. Jerzy Augustyn – ekspert PKA
3. dr Waldemar Grądzki – ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Łukasz Wyszyński – ekspert PKA ds. postępowania oceniającego
5. Paweł Adamiec – ekspert PKA reprezentujący studentów

1.2. Informacja o procesie oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” prowadzonym na Wydziale Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki Politechniki Wrocławskiej została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2017/2018. Wizytacja tego kierunku studiów odbyła się po raz trzeci. Poprzednia ocena została dokonana w roku akademickim 2012/2013 i zakończyła się oceną pozytywną (Uchwała Nr 180/2013). Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z procedurą obowiązującą od 12.01.2017 r.. Raport Zespołu oceniającego został opracowany po zapoznaniu się z przedłożonym przez Uczelnię raportem samooceny oraz na podstawie przedstawionej w toku wizytacji dokumentacji, spotkań i rozmów przeprowadzonych z władzami Uczelni i Wydziału, pracownikami i studentami ocenianego kierunku, hospitacji zajęć, przeglądu infrastruktury dydaktycznej oraz oceny losowo wybranych prac dyplomowych i etapowych.

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	Elektronika i telekomunikacja
Poziom kształcenia (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	Studia I i II stopnia
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	Stacjonarne
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	Dziedzina nauk technicznych, dyscyplina elektronika

nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065)		
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia	Studia I stopnia: 7 semestrów, 210 punktów ECTS Studia II stopnia: 3 semestry, 90 punktów ECTS	
Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów	Studia I stopnia: 1) Elektronika cyfrowa 2) Inżynieria elektroniczna i fotoniczna Studia II stopnia: 1) Mikrosystemy 2) Optoelektronika i technika światłowodowa	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów	Studia I stopnia: inżynier Studia II stopnia: magister inżynier	
Liczba nauczycieli akademickich zaliczanych do minimum kadrowego	Studia I stopnia: 23 Studia II stopnia: 23	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	469	0
Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach	Studia I stopnia: 2680 Studia II stopnia: 1080	0

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	W pełni
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia	W pełni
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	W pełni
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia	W pełni
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia	Wyróżniająca
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia	Wyróżniająca

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

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 kryterium¹ Wyróżniająca / W pełni / Zadowalająca/ Częściowa
Uwaga: należy wymienić tylko te kryteria, w odniesieniu do których nastąpiła zmiana oceny	
6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia	Wyróżniająca

W odpowiedzi na raport z wizytacji Uczelnia przedstawiła szczegóły działań w obszarze współpracy międzynarodowej, umożliwiające podniesienie oceny kryterium 6 do poziomu „Wyróżniająca”. W szczególności przedstawiono m.in.:

- 1) Szczegóły projektu EduMEMS świadczące o ponadstandardowym zakresie i intensywności współpracy międzynarodowej w ramach tego projektu,
- 2) Udział studentów i nauczycieli akademickich kierunku w cyklu wykładów w ramach Joint Certificate Program Selected Topics in Nanotechnology and Nanoscience oraz w Warsztatach studenckich w Instytucie Fizyki Ciała stałego w Berlinie,
- 3) Organizowanie cyklicznych seminariów z udziałem wybitnych specjalistów z zagranicy,
- 4) Organizowanie dla studentów i pracowników naukowych Politechniki Wrocławskiej wykładów otwartych pt. Advances in micro and nanosystems technologies. Wykładowcami byli wybitni specjaliści z obszaru nanotechnologii, o uznanym autorytecie międzynarodowym. Ich udział świadczy o uznaniu rangi ośrodka w skali międzynarodowej.

Działania wymienione w punktach 3 i 4 zostają wskazane przez ZO PKA jako dobre praktyki w obszarze umiędzynarodowienia kierunku.

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.

Celem głównym koncepcji kształcenia na Wydziale Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki Politechniki Wrocławskiej (zwanym dalej WEMiF) jest uformowanie sylwetki absolwenta - inżyniera i magistra inżyniera – specjalistów w zakresie elektroniki, fotoniki, informatyki i telekomunikacji. Kształcenie na kierunku Elektronika i Telekomunikacja (EiT) jest współbieżne z ramami strategicznymi na rzecz inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w zakresie elektroniki i obszarów pokrewnych.

Przyjęta na Wydziale koncepcja kształcenia jest zgodna ze *Strategią Rozwoju Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki* (zatwierdzonego Uchwałą nr 128/13/2012-2016 z dnia 3 lipca 2013 r., nazywanym poprzednio *Planem Rozwoju Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki*) oraz poprzez *Cele Strategiczne WEMiF* wraz z opracowanymi miernikami stanu ich realizacji. Zgodność ta wynika z połączenia wysokich kompetencji teoretycznych, badawczych i eksperckich pracowników WEMiF z kompetencjami dydaktycznymi i wychowawczymi. Dzięki temu Wydział jest czołowym ośrodkiem naukowym i dydaktycznym w Polsce w zakresie elektroniki i dyscyplin pokrewnych (telekomunikacja, mechatronika, inżynieria materiałowa, inżynieria biomedyczna, nanotechnologia), znanym także poza granicami Polski, a jego absolwenci są poszukiwani na rynku pracy. Realizowane na Wydziale badania technologiczne i projektowe, związane z mikro- i nanoelektroniką, mikro- i nanosystemami oraz mikro- i nanofotoniką, mają swoje przełożenie na realizowany profil kształcenia,

Koncepcja kształcenia na Wydziale uwzględnia określoną przez MNiSW perspektywę rozwoju szkolnictwa wyższego w latach 2015-2030. Prowadzone są również konsultacje z powołanym w 2017 r. Konwentem Wydziału, mające na celu monitoring zdefiniowanych celów strategii i rozwoju.

Wydział oferuje na studiach I stopnia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja (zwanego dalej **EiT**) dwie specjalności: *Elektronika Cyfrowa (EC)* oraz *Inżynieria Elektroniczna i Fotoniczna (IEF)*, a na studiach II stopnia trzy specjalności: *Mikrosystemy (EMS)*, *Optoelektronika i Technika Światłowodowa (EOT)*, *Electronics, Photonics, Microsystems (EPM)*. Realizowana na Wydziale koncepcja kształcenia jest zgodna z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego, gdyż studia o tym profilu przygotowują w sposób profesjonalny kadrę na potrzeby gospodarki kraju i nauki. Absolwent WEMiF potrafi projektować układy i systemy elektroniczne (analogowe i cyfrowe), foniczne i mikrosystemy, staje się specjalistą w zakresie projektowania i wytwarzania sterowanych komputerowo systemów pomiarowych, zabezpieczeń obiektów oraz oprogramowania systemów komputerowych i układów mikrokontrolerowych. Ponadto absolwenci WEMiF realizują swoje zadania w przedsiębiorstwach i instytucjach zajmujących się projektowaniem, produkcją, serwisem lub marketingiem urządzeń elektronicznych i telekomunikacyjnych, uwzględniającymi najnowsze trendy i rozwiązania techniczne dla: medycyny, przemysłu motoryzacyjnego, lotniczego i farmaceutycznego oraz ochrony środowiska, ochrony obiektów i przemysłu zbrojeniowego. Absolwenci są również przygotowani do prowadzenia badań w zakresie prac badawczo-rozwojowych w jednostkach gospodarczych i instytucjach specjalistycznych. Absolwenci wydziału (szczególnie studiów II stopnia) posiadają pogłębioną wiedzę, umiejętności i kompetencje do kierowania zespołami opracowującymi innowacyjne rozwiązania, bazujące na najnowszych osiągnięciach elektroniki, fotoniki i mikrosystemów.

Podczas spotkania z ZO PKA studenci wskazali, że ich zdaniem nazwa kierunku nie jest całkowicie adekwatna do omawianych w programie studiów treści. ZO podziela te wątpliwości. Programy nauczania nie zawierają treści związanych z telekomunikacją w takim zakresie, jak mogłaby to wskazywać nazwa kierunku. Ponieważ w świetle obowiązujących przepisów, Uczelnie mogą dowolnie określać nazwy prowadzonych kierunków studiów, ZO sugeruje rozważenie korekty nazwy. Warto jednak przy tym podkreślić, iż dla studentów nie stanowi to problemu, są oni głównie zainteresowani zdobywaniem efektów kształcenia związanych z elektroniką.

1.2.

Realizowane na Wydziale Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki Politechniki Wrocławskiej kierunki i problematyka badań naukowych związane są z dyscypliną elektronika. Tematyka prowadzonych prac naukowo-badawczych jest zorientowana na obszary związane technologią osadzania warstw epitaksjalnych różnych związków półprzewodnikowych, technikami obrazowania i pomiarów w nanoskali, mikroinżynierią i techniką sensorową z wykorzystaniem mikrosystemów, próżniowymi procesami osadzania i diagnostyki struktur cienkowarstwowych, technologią

grubowarstwową i LTCC oraz zagadnieniami dotyczącymi montażu i eksploatacji aparatury elektronicznej.

Badania są prowadzone ramach pięciu (a w latach 2013-2017 w ramach siedmiu) Wydziałowych Zakładów:

- **Mikroelektroniki i Nanotechnologii** - badania kinetyki wzrostu struktur epitaksjalnych, technologia heterostruktur AIIIIN i struktur kwantowych, technologia heterostruktur AlGaIn/GaN, wytwarzanie struktur AlGaIn/GaN do zastosowań w konstrukcji biosensorów, sensorów dla medycyny i biologii, technologia heterostruktur InGaAs/GaAs, AlGaAs/GaAs, GaAsN/GaAs, InGaAsN/GaAs, AlInGaAs/GaAs i struktur niskowymiarowych do wytwarzania elementów optoelektronicznych, technologia heterostruktur AlInAs/InGaAs/InP i struktur kwantowych do zastosowań w konstrukcji kwantowych laserów kaskadowych, projektowanie, modelowanie oraz technologia struktur przyrządowych, charakteryzacja elektryczna i optyczna heterostruktur epitaksjalnych na bazie związków AIIIBV-N,

- **Nanometrologii** - ocena i badania ilościowe układów nanoelektronicznych, struktur mikrobiologicznych i biochemicznych oraz molekuł związków chemicznych o rozmiarach od pojedynczych atomów do setek nanometrów, mikroskopia bliskich oddziaływań (SPM, AFM, STM), mikroskopia jonowa i elektronowa (SEM/FIB), dyfraktometria rentgenowska, spektroskopia impedancyjna, spektroskopia głębokich stanów energetycznych, optoelektronika i technika światłowodowa oraz zaawansowane przetwarzanie sygnałów, technologie systemów mikro- i nanoelektromechanicznych (MEMS/NEMS) przeznaczonych do obserwacji zjawisk w nanoskali w zdefiniowanym miejscu nawet z rozdzielczością atomową.

- **Mikroinżynierii i Fotowoltaiki** - badania mikrosystemów krzemowych, szklanych i polimerowych typu MEMS i MOEMS, wieloparametrycznych systemów wykorzystujących zintegrowane czujniki elektroniczne, miniaturowych urządzeń medycznych i biomedycznych, wykorzystujących techniki nano- i mikroinżynierię, rozwój technologii nano- i mikroinżynierii ciała stałego, badania autonomicznych systemów fotowoltaicznych i ich wykorzystanie w zero-energetycznych urządzeniach technicznych, długoterminowe badania zero-energetycznych urządzeń technicznych wykorzystujących, tzw. zieloną energię.

- **Technologii Próżniowych i Diagnostyki Nanomateriałów** - badanie procesów osadzania warstw metodami PVD, projektowanie, konstruowanie, modernizowanie i wykonywanie podzespołów próżniowych (wyrzutnie elektronowe, wyrzutnie magnetronowe), badanie zjawisk polowej emisji elektronów, optyka cząstek naładowanych oraz jej zastosowania w aparaturze technologicznej i badawczej (mikroskopia skaningowa), wytwarzanie cienkich warstw metodą rozpylania magnetronowego, diagnostyka właściwości optycznych materiałów za pomocą metody transmisji światła i metody fotokonduktancyjnej, diagnostyka właściwości elektrycznych materiałów za pomocą pomiarów termoelektrycznych, prądowo-napięciowych, badania właściwości wielofunkcyjnych nanomateriałów wytwarzanych w postaci cienkich warstw, badania laboratoryjnych ogniw i modułów fotowoltaicznych oraz długoterminowe pomiary systemów fotowoltaicznych w warunkach naturalnych.

- **Technik Elektronicznych i Fotonicznych** - miniaturyzacja i integracja elementów elektronicznych, czujników, przetworników i mikrosystemów w jeden układ 3D, opracowanie nowych materiałów i układów do różnych zastosowań (czujniki, źródła energii, układy RFID, mikrosystemy przepływowe), nowe metod montażu (flip chip), wykorzystanie techniki LTCC do wytwarzania zintegrowanych układów stosowanych w biologii, medycynie i optoelektronice, modelowanie układów grubowarstwowych i LTCC, projektowanie i synteza nanomateriałów na potrzeby czujników chemicznych, elektrochemicznych i heterogenicznej, nanokompozyty i mikrostruktury elektroprzewodzące do elektroniki drukowanej.

Wyrazem pozycji naukowej Wydziału jest kategoria naukowa A+ przyznana w kategoryzacji jednostek za okres działalności w latach 2008-2012 oraz kategoria A przyznana za okres 2013-2020.

Przedstawiona charakterystyka prowadzonych badań potwierdza zgodność problematyki i kierunków badań realizowanych w Jednostce z zakresem dziedziny nauk technicznych oraz dyscypliny elektronika, do której odnoszą się efekty kształcenia dla kierunku „elektronika i telekomunikacja”.

1.3.

Kierunkowe efekty kształcenia zostały opracowane przez Wydziałową Komisję ds. Oceny i Zapewniania Jakości Kształcenia (zwaną dalej WKOZJK), we współpracy z nauczycielami akademickimi, doktorantami i studentami Wydziału.

Obecnie Wydział na kierunku EiT prowadzi kształcenie na studiach I stopnia zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji (KRK) oraz na studiach II stopnia według zasad zgodnych z Polskimi Ramami Kwalifikacji (PRK). Opracowane i zatwierdzone przez Senat Politechniki Wrocławskiej efekty kształcenia na studiach I stopnia są zgodne z PRK i zostaną wdrożone od 1 października 2018 r.

Opracowane efekty kształcenia są zgodne z misją i strategią rozwoju Uczelni oraz Wydziału, zostały zaopiniowane przez Radę Wydziału, a następnie uchwalone przez Senat Politechniki Wrocławskiej. Przez ostatnich 5 lat kierunkowe efekty kształcenia były dostosowywane przez Zespół WKOZJK do Krajowych Ram Kwalifikacji i obowiązujących rozporządzeń MNiSW. Aktualnie obowiązujące efekty kształcenia dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja (EiT), studia I stopnia, zostały przyjęte przez Senat Politechniki Wrocławskiej Uchwałą nr 676/31/2012-2016.

Obowiązujące na studiach I stopnia ocenianego kierunku efekty kształcenia są zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji (KRK). Dla studiów pierwszego stopnia wyróżniono 31 efektów w zakresie wiedzy, 22 efekty w zakresie umiejętności oraz 10 efektów w zakresie kompetencji społecznych. Efekty kształcenia w zakresie wiedzy (K1eit_W30) oraz umiejętności (K1eit_U21) zostały uszczegółowione poprzez podanie efektów kształcenia dla prowadzonych na Wydziale specjalizacji: S1ec_W01 ÷ S1ec_W10, S1ec_U01 ÷ S1ec_U12 - dla Elektroniki cyfrowej oraz S1ief_W01 ÷ S1ief_W10, S1ief_U01 ÷ S1ief_U15 - dla Inżynierii elektronicznej i fotonicznej.

Zakładane i obowiązujące od roku akademickiego 2017/2018 efekty kształcenia dla kierunku EiT, studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, są zgodnie z rozporządzeniem MNiSWz dnia 26 września 2016 r. (Dz. U. z 2016 r., poz. 1594) oraz z Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora nr1/2017 z dnia 12 stycznia 2017 r. Efekty te odnoszą się do uniwersalnych charakterystyk oraz charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) uzyskiwanych na poziomie 7, a także do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7 (Uchwała 251/11/2016-2020). Wynikają ponadto z koncepcji rozwoju kierunku i uwzględniają zdobywanie przez studenta pogłębionej wiedzy, umiejętności badawczych i kompetencji społecznych, niezbędnych w działalności inżynierskiej, badawczej oraz na rynku pracy.

Dla studiów drugiego stopnia sformułowano 13 efektów w zakresie wiedzy, 16 efektów w zakresie umiejętności oraz 12 efektów w zakresie kompetencji społecznych. Dodatkowo dla prowadzonych specjalizacji przypisano:

- Mikrosystemy (EMS) - 24 efekty z zakresu wiedzy, 27 efektów z zakresu umiejętności i 11 efektów z zakresu kompetencji społecznych,
- Optoelektronika i technika światłowodowa (EOT) - 12 efektów z zakresu wiedzy, 20 efektów z zakresu umiejętności i 4 efekty z zakresu kompetencji społecznych,
- Electronics, Photonics, Microsystems (EPM) - 16 efektów z zakresu wiedzy, 20 efektów z zakresu umiejętności i 9 efektów z zakresu kompetencji społecznych.

Opracowany dla studiów I i II stopnia program kształcenia dla kierunku EiT zawiera wszystkie efekty kształcenia, występujące w opisie efektów kształcenia dla obszaru studiów technicznych profilu ogólnoakademickiego oraz efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

W poszczególnych sylabusach określono przedmiotowe efekty kształcenia, ich odniesienie do efektów kierunkowych kształcenia oraz zbiorczo dla każdej kategorii, z podziałem na obszar: wiedzy,

umiejętności i kompetencji społecznych, czyli kompetencji absolwenta kierunku EiT. Uwzględniono także metody weryfikacji ogólnych efektów kształcenia.

Stwierdzonym przez ZO mankamentem jest jednak potrzeba dostosowania sylabusu *praktyk zawodowych* w zakresie poprawnego sformułowania przedmiotowych efektów kształcenia (dotychczasowy sylabus pomija istotne zagadnienia z zakresu wykorzystania nabytej przez studenta wiedzy w procesie opanowywania umiejętności i kompetencji społecznych).

Efekty kształcenia przyjęte dla kierunku EiT są zgodne z oczekiwaniami pracodawców, co znalazło swoje potwierdzenie w trakcie spotkania Zespołu Oceniającego (ZO) z przedstawicielami otoczenia społeczno – gospodarczego.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Realizowane na WEMiF kierunki i problematyka badań naukowych związane są z elektroniką, w obszarach zorientowanych na: technologię osadzania warstw epitaksjalnych różnych związków półprzewodnikowych, techniki obrazowania i pomiarów w nanoskali, mikroinżynierię i technikę sensorową z wykorzystaniem mikrosystemów, próżniowe procesy osadzania i diagnostyki struktur cienkowarstwowych, technologię grubowarstwową i LTCC oraz zagadnienia dotyczące montażu i eksploatacji aparatury elektronicznej. Prowadzone badania na kierunku są zgodne z zakresem dziedziny nauk technicznych oraz dyscypliny elektronika, do której odnoszą się efekty kształcenia dla kierunku EiT.

Realizowane na kierunku EiT treści kształcenia są silnie powiązane z tematyką badań prowadzonych na Wydziale. Obszary badawcze związane z: technologiami mikrostruktur dla elektroniki i optoelektroniki, przetworników półprzewodnikowych, ogniw wielozłączowych, metodami obrazowania w mikroskopii elektronowej i mikroskopią bliskich oddziaływań, diagnostyką chemiczną i biochemiczną, prowadzoną za pomocą mikrosystemowych układów czujnikowych, niezawodnym i ekologicznym montażem elektronicznym, technologiami wykorzystywanymi do miniaturyzacji i integracji elementów elektronicznych, czujników i mikrosystemów, projektowaniem, pomiarami i analizą standardowych i zaawansowanych przyrządów fotoniki znajdują odniesienia w koncepcji kierunku studiów. Świadczą o tym między innymi specjalności realizowane na obu poziomach kształcenia: Elektronika Cyfrowa (EC) i Inżynieria Elektroniczna i Fotoniczna (IEF) na studiach I stopnia oraz Mikrosystemy (EMS), Optoelektronika i Technika Światłowodowa (EOT) i Electronics, Photonics, Microsystems (EPM) - na studiach II stopnia. Na każdej z tych specjalności w programach studiów realizowane są moduły kierunkowe, w ramach których przekazywane są studentom treści kształcenia powiązane z wyżej wymienionymi obszarami badawczymi.

Efekty kształcenia na ocenianym kierunku dla studiów I stopnia są sformułowane zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji. Na studiach II stopnia od roku akademickiego 2017/2018, efekty kształcenia odnoszą się do uniwersalnych charakterystyk oraz charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) uzyskiwanych na poziomie 7, a także do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7. Przyjęte dla kierunku EiT efekty kształcenia są zgodne z oczekiwaniami pracodawców.

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.

Treści i metody kształcenia realizowane na kierunku „elektronika i telekomunikacja” zostały dobrane zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia, której celem jest uformowanie sylwetki absolwenta – inżyniera i magistra inżyniera – specjalisty w zakresie elektroniki, fotoniki, informatyki i telekomunikacji. Dominujące na WWMiF badania technologiczne i projektowe związane z mikro- i nanoelektroniką, mikro- i nanosystemami oraz mikro- i nanofotoniką przekładają się na realizowany profil kształcenia. Zakres przekazywanych treści programowych oraz poziom założonych efektów kształcenia jest zróżnicowany w zależności od poziomu studiów i jest zgodny z aktualnym stanem wiedzy oraz praktyki badawczej w obszarze nauk technicznych, w dyscyplinie elektronika.

Proces kształcenia na kierunku prowadzony jest tak, by student studiując zagadnienia związane z treściami ogólnymi i z zakresu nauk podstawowych, został przygotowany do dalszego kształcenia w zakresie modułów kierunkowych i specjalnościowych. W modułach kształcenia na studiach I stopnia wyróżniono, dla obu prowadzonych specjalności, moduły obowiązkowe: kształcenia ogólnego (6 ECTS), z zakresu nauk podstawowych (47 ECTS), kierunkowe (82 ECTS) oraz specjalnościowe (33/36 ECTS) oraz moduły wybieralne: kształcenia ogólnego (6 ECTS) kierunkowe (16 ECTS) i specjalnościowe (17/20 ECTS). W planie studiów I stopnia zapewniono zajęcia z przedmiotów z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych w wymiarze 5 ECTS: dwa przedmioty w ramach modułów obowiązkowych oraz jeden przedmiot wybieralny z bloku menadżerskiego. W modułach kształcenia na studiach II stopnia wyróżniono, dla specjalności prowadzonych w języku polskim, moduły obowiązkowe: kształcenia ogólnego (2 ECTS), z zakresu nauk podstawowych (6 ECTS), kierunkowe (17 ECTS), specjalnościowe (36 ECTS) oraz moduły wybieralne: kształcenia ogólnego (6 ECTS) i kierunkowe (23 ECTS). Treści i metody kształcenia dla specjalności Electronics, Photonics, Microsystems, prowadzonej w języku angielskim na studiach II stopnia, są zbieżne z realizowanymi na tym samym poziomie kształcenia studiach prowadzonych w języku polskim. Również podział na moduły obowiązkowe i wybieralne nie odbiega od przyjętych na Wydziale zasad. W planie studiów II stopnia zapewniono zajęcia z przedmiotów z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych w wymiarze 5 ECTS: jeden przedmiot w ramach modułów obowiązkowych oraz jeden przedmiot wybieralny z bloku menadżerskiego - dla specjalności EMS i EOT oraz dwa przedmioty w ramach modułu obowiązkowego - dla specjalności Electronics, Photonics, Microsystems. Z dostępnego na stronie: <http://wemif.pwr.edu.pl/studenci/program-ksztalcenia/plany-i-programy-studiow>. Z programu studiów na specjalności Electronics, Photonics, Microsystems, wynika, że przewidziano dla modułów obowiązkowych: kształcenia ogólnego (5 ECTS), z zakresu nauk podstawowych (6 ECTS), kierunkowych (16 ECTS), specjalnościowych (36 ECTS) oraz modułów wybieralnych: kształcenia ogólnego (3 ECTS) i kierunkowych (22 ECTS). Sumarycznie daje to 88 punktów ECTS, wobec wymienionych 90 punktów ECTS w Załączniku nr 2 do Programu kształcenia, zatwierdzonego Uchwałą Rady Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki nr 122/11/2016-2020 z dnia 17 maja 2017 r. Oceniana Jednostka powinna dostosować sumaryczną liczbę punktów przewidzianych w planie studiów dla specjalności EPM do 90 ECTS.

Celem kształcenia kierunkowego i specjalnościowego dla studiów I stopnia jest przygotowanie studentów do prowadzenia prac badawczych oraz działalności inżynierskiej. Istotnym aspektem kształcenia na I i II stopniu studiów prowadzonych na Wydziale, ze względu na charakter prac badawczych i związanych z nimi treściami kształcenia, do którego władze Wydziału przykładają szczególną uwagę, jest budowanie świadomości zawodowej, wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy. Treści kształcenia przekazywane podczas realizowanych zajęć są wzajemnie

powiązane, tak aby wiedza, kompetencje i umiejętności zdobyte w ramach kolejnych przedmiotów były stopniowo rozszerzane i doskonalone. Np. w zakresie osiągania wiedzy i umiejętności dotyczących struktur mikroelektronicznych powiązanie takie dotyczy kursów: przyrządy półprzewodnikowe I, przyrządy półprzewodnikowe II, optoelektronika I, optoelektronika II, technologie mikro- nano-, miernictwo elementów optoelektronicznych oraz techniki jonowe i plazmowe. Na studiach pierwszego stopnia student uzyskuje wiedzę, umiejętności i kompetencje z podstawowych obszarów wiedzy związanych bezpośrednio z dyscypliną elektronika: wprowadzenie do elektroniki, technika analogowa, podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, przyrządy półprzewodnikowe, mikrosystemy, metrologia, analogowe i cyfrowe układy elektroniczne. Nauczanie przedmiotów kierunkowych jest poprzedzone na pierwszym roku studiów grupą 4 modułów przedmiotów podstawowych, stanowiących niezbędną podstawę do efektywnej nauki przedmiotów kierunkowych.

Celem kształcenia kierunkowego i specjalnościowego dla studiów II stopnia jest prowadzenie prac badawczych samodzielnych i w zespole (pod opieką merytoryczną nauczyciela akademickiego/promotora) oraz zdobywanie pogłębionej wiedzy w zakresie dziedziny nauk technicznych. Przykładem powiązania treści kształcenia w ramach modułów zajęć dla studiów II stopnia, w zakresie pogłębionej wiedzy i umiejętności związanych z aktualnie prowadzonymi projektami badawczymi na Wydziale, są takie kursy, jak np. nanotechnologia, fotowoltaika, elementy i układy optoelektroniczne, miernictwo optoelektroniczne, postępy elektroniki i fotoniki, postępy elektroniki i mikrosystemów. Na studiach drugiego stopnia student uzyskuje poszerzenie i pogłębienie wiedzy oraz umiejętności z zakresu szeroko pojętej elektroniki. Podstawą do efektywnego nauczania są treści programowe zawarte w module obowiązkowych przedmiotów kierunkowych: metody statystyczne w EMF, metody numeryczne, metody optymalizacji, nanotechnologia, czujniki i aktuatory, diagnostyka i niezawodność.

Podczas spotkania studenci ocenianego kierunku pozytywnie ocenili kolejność zajęć w ramach programu studiów, wskazując iż uzyskiwane modułowe efekty kształcenia na wcześniejszych kursach umożliwiają przystępowanie do tych późniejszych.

Porównawcza analiza treści programowych przedmiotów specjalnościowych oraz tematyki realizowanych w ocenianej Jednostce badań naukowych pokazuje ścisłe powiązanie przekazywanych studentom treści programowych z pracami badawczymi realizowanymi zarówno we współpracy z przemysłem, jak i związanych z rozwojem naukowym kadry dydaktycznej.

Studenci studiów I stopnia, wszystkich specjalności prowadzonych na kierunku EiT, mają do dyspozycji zestaw przedmiotów obieralnych w wymiarze 970 godzin zajęć zorganizowanych, którym przypisano 75 punktów ECTS. Na studiach, a na studiach II stopnia dla specjalności EMS, EOT oraz EPM przewidziano odpowiednio 795, 795 oraz 780 godzin zajęć zorganizowanych, przypisując im 65, 65 i 61 punktów ECTS. Spełnia to wymagania §4.2 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów, dotyczące zapewnienia elastyczności programu studiów. Na studiach II stopnia liczba punktów ECTS przypisana przedmiotom do wyboru znacznie przekracza minimalne wymagania odnośnych przepisów ($67,7\% \div 72,2\%$ ogólnej liczby punktów ECTS).

Na studiach drugiego stopnia student uzyskuje poszerzenie i pogłębienie wiedzy oraz umiejętności z zakresu szeroko pojętej elektroniki. Bloki przedmiotów w ramach specjalności, którym przypisano 36 punktów ECTS, pozwalają na uzyskanie wymaganych umiejętności wiedzy i kompetencji społecznych a przy tym są ściśle powiązane z badaniami naukowymi realizowanymi w poszczególnych jednostkach Wydziału.

Regulamin Studiów w §8 p.7 określa liczbę punktów ECTS przyporządkowanych określonym przedmiotom, uwzględniając zasadę, że jeden punkt ECTS odpowiada efektem kształcenia, których uzyskanie wymaga od studenta 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS), przy czym

liczba ta obejmuje zajęcia organizowane przez Uczelnię, zgodnie z planem studiów oraz jego pracę własną.

Podczas wizytacji ZO uzyskał wyjaśnienie władz Wydziału dotyczące sposobu obliczania liczby punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich (BK). Na WEMiF przyjęto przelicznik wskaźnika punktów ECTS w wysokości 0,6 (dla wykładów) i 0,7 (dla zajęć praktycznych) całkowitej liczby punktów ECTS, obliczonych na podstawie całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS). Na podstawie tak obliczonych punktów, łączną liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określono dla studiów pierwszego stopnia na 137,7/137,7 ECTS odpowiednio dla specjalności EC/IEF oraz 60,5/60,1/58,7 ECTS dla studiów drugiego stopnia i specjalności EOT/EMS/EPM. W opinii ZO przyjęty na wydziale sposób szacowania liczby punktów ECTS, jaką student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów jest dopuszczalny, pod warunkiem właściwego oszacowania całkowitego nakładu pracy studenta. Na podstawie analizy zawartości sylabusów oraz sumarycznych wartości nakładu czasu studenta (CNPS) i liczby godzin zajęć zorganizowanych (ZZU), sporządzono zestawienie dla poszczególnych specjalności:

EC			IEF			EOT			EMS			EPM		
ZZ U	CNP S	BK	ZZ U	CNP S	BK	ZZ U	CNP S	BK	ZZ U	CNP S	BK	ZZ U	CNP S	BK
god z	godz .	ECT S	god z.	godz .	ECT S	god z.	godz .	ECT S	god z.	godz .	ECT S	god z.	godz .	ECT S
268 0	630 0	137, 7	268 0	630 0	137, 7	108 0	270 0	60,5	108 0	270 0	60,1	111 0	270 0	58,7

Wynika stąd, że przyjęta, uśredniona dla całego toku studiów, wartość całkowitego nakładu czasu studenta przekracza ponad dwukrotnie liczbę godzin zajęć zorganizowanych, które stanowią 40 - 42,5 % CNPS. Dla poszczególnych przedmiotów stosunek ZZU/CNPS w niektórych przypadkach wynosi 33%. Zwłaszcza w przypadku wykładów prowadzi to do nieuzasadnionego zawyżenia liczby punktów ECTS przy zbyt małej liczbie godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i studentów. ZO zaleca aby liczba godzin samodzielnej pracy studenta nie przekraczała na studiach stacjonarnych liczby godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego, a 1 punkt ECTS wymagał 25 – 30 godzin CNPS. Należy pilnie dokonać korekty, zwiększając liczbę godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub zmniejszając liczbę godzin pracy własnej studenta dla zajęć w których wzmiankowana zasada nie jest spełniona.

Czas trwania kształcenia, na podstawie planów studiów, (7 semestrów na studiach pierwszego stopnia - wynosi odpowiednio dla obu specjalności (EC, IEF) - 2680 godz. i 3 semestry na studiach drugiego stopnia - odpowiednio dla specjalności EOT/EMS/EPM - 1080/1080/1110 godz.) oraz ogólna liczba przypisanych punktów ECTS (210 na studiach pierwszego stopnia i 90/90/90 na studiach drugiego stopnia) jest ogólnie przyjętym standardem, umożliwiającym realizację założonych treści programowych i osiąganie efektów kształcenia określanych dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim w obszarze nauk technicznych. Z analizy programów studiów, po zsumowaniu liczby punktów ECTS dla poszczególnych modułów kształcenia wynika, że specjalności EPM, realizowanej na studiach II stopnia w języku angielskim, przypisano sumarycznie 88 punktów ECTS. Natomiast deklarowana w programie studiów liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji II stopnia to 90 ECTS. Na ocenianym kierunku stosowane formy kształcenia to: wykłady, ćwiczenia, laboratoria, zajęcia projektowe, seminaria, lektoraty i praktyka zawodowa. Ww. formy

nauczania uwzględniają samodzielne uczenie się. Stosowanymi formami aktywizacji studentów są prezentacje i zadania projektowe opracowywane przez studentów w grupach i indywidualnie, które następnie są prezentowane na forum grupy. Na szczególne podkreślenie zasługują zajęcia realizowane na 6 semestrze studiów I stopnia w formie Laboratorium otwartego (elektronicznego), w wymiarze 30 godz. Podczas tych zajęć studenci zdobywają umiejętność samodzielnego zaprojektowania, wykonania i pomiarów analogowych układów elektronicznych oraz przygotowanie do prowadzenia badań w zakresie projektowania i testowania układów elektronicznych.

Studenci wizytowanego kierunku podczas spotkania z ZO PKA wyrazili opinię, że metody kształcenia stosowane na kierunku EiT sprzyjają ich aktywizacji.

Na studiach pierwszego stopnia student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych 47 punktów ECTS, a na studiach II stopnia 6 punktów ECTS. Natomiast łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi wynosi dla poszczególnych specjalności odpowiednio 108/109 punktów ECTS na studiach I stopnia i 70/69/78 punktów ECTS na studiach II stopnia. Wymagania określone w §4.1. Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów, dotyczące przypisania zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami więcej aniżeli 50% ogółu ECTS są spełnione dla studiów I i II stopnia. Dodatkowo w programie studiów pierwszego stopnia przewidziano 4 tygodniową praktykę zawodową, której przypisano 6 punktów ECTS.

Na ocenianym kierunku, na studiach pierwszego stopnia, w semestrach 3 i 4 realizowane są zajęcia z języka obcego na poziomie B2, którym przypisano 5 punktów ECTS. Wymiar godzin oraz przyporządkowana im liczba punktów ECTS umożliwia osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów kształcenia, na poziomie B2, związanych z kształceniem kompetencji komunikacyjnych dla potrzeb zawodowych i nieformalnych, rozwijaniem sprawności językowych niezbędnych dla dalszego doskonalenia językowego oraz pracą z wybranymi zagadnieniami języka nauki i techniki. Na studiach drugiego stopnia, w semestrach 1 i 2 realizowane są zajęcia z języka obcego, którym przypisano łącznie 3 punkty ECTS. Zajęcia te obejmują 15 godzin zorganizowanych – na poziomie B2+ oraz 45 godzin zajęć zorganizowanych z drugiego języka obcego - na poziomie A1 lub A2. Celem zajęć realizowanych na poziomie B2+ jest doskonalenie umiejętności pracy z tekstem specjalistycznym ze studiowanej lub pokrewnej dziedziny oraz wspieranie pracy własnej studenta. Natomiast na zajęciach z drugiego języka obcego (poziom A1) studenci zapoznają z właściwą dla języka obcego wymową, intonacją i akcentem. z podstawowymi treściami i środkami językowymi w zakresie tematów z życia codziennego oraz podstawowymi treściami interkulturowymi. Ponadto nabywają umiejętności w podstawowym zakresie działań językowych: rozumienia mowy i języka pisanego, mówienia, pisanie i czytania. Dodatkowo zdobywają świadomość potrzeby samodzielnej pracy i są przygotowani do samodzielnej nauki języka obcego. Cele te są rozwijane i poszerzane na zajęciach na poziomie A2. Również na II stopniu studiów, przewidziany w planie studiów wymiar godzin oraz liczba punktów ECTS, przypisanych zajęciom dla poszczególnych poziomów kompetencji językowych jest wystarczająca do osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów kształcenia.

Treści programowe zajęć językowych na studiach I stopnia są związane z kierunkiem elektronika i telekomunikacja, a przypisane im przedmiotowe efekty kształcenia są odniesione do efektów obszarowych w zakresie nauk technicznych dotyczących kwalifikacji I stopnia: T1A_U01 - T1A_U04, T1A_K01. Analiza zawartości sylabusów wykazała, że efektem przedmiotowym z zakresu wiedzy oraz kompetencji przypisano efekty obszarowe z zakresu umiejętności.

Pomimo, że dla studiów II stopnia obowiązujące efekty kształcenia odnoszą się do uniwersalnych charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji uzyskiwanych na poziomie 7 oraz do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7, w sylabusach z języków obcych dla zajęć realizowanych na tym poziomie kształcenia, stosowane są efekty obszarowe zgodne z KRK, dotyczące kwalifikacji II stopnia: T2A_U01, T2A_U02,

T2A_U05. Również w tym przypadku, analiza zawartości sylabusów wykazała, że efektem przedmiotowym z zakresu wiedzy oraz kompetencji przypisano efekty obszarowe z zakresu umiejętności.

W programach studiów I/II stopnia zajęcia aktywizujące studentów obejmują procentowo ponad połowę godzin zajęć zorganizowanych 51,9% - 54,1%/55,6 - 61,1%: w tym ćwiczenia - 12,3%/11% - 13,9%, laboratoria - 21,8% - 26,3%/9,7% - 18%, projekty - 7,3% - 9%/7% - 8,2%, seminaria - 1,1% - 1,7%/5,5 - 8,3% i praca dyplomowa 1,1%/16,4% - 16,7%.. Dominującą formą prowadzenia zajęć z przedmiotów związanych z kształceniem umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych są: ćwiczenia, zajęcia projektowe i ćwiczenia laboratoryjne, w ramach których poprzez między innymi: dyskusję, pracę w zespołach, zadania praktyczne, stworzona jest możliwość osiągania zakładanych efektów kształcenia i zdobywania kompetencji niezbędnych na rynku pracy. Kompetencje społeczne studentów są ponadto kształtowane poprzez:

- działalność w studenckich kołach naukowych – głównie podczas indywidualnej i zespołowej realizacji projektów, przygotowywaniu prezentacji i referatów, opracowywaniu publikacji oraz organizacji wyjazdów naukowych kół.
- działalność w organizacjach studenckich, a w tym m.in. w Samorządzie Studenckim WEMiF oraz Politechniki Wrocławskiej.

Struktura, dobór form zajęć i proporcje godzin dla różnych grup przedmiotów oraz form zajęć umożliwiają osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Harmonogram zajęć dydaktycznych na wszystkich stopniach oraz formach kształcenia jest zgodny z zasadami higieny procesu nauczania. Zajęcia są podzielone na bloki z reguły nie dłuższe niż 2 - 3 godziny. Długość przerw pomiędzy zajęciami (co najmniej 15 min.) oraz ograniczona do minimum liczba „okienek” wspiera realizację procesu dydaktycznego. Harmonogram zajęć, zgodny z kalendarzem akademickim obowiązującym na Uczelni w danym roku, jest ustalany przez opiekunów poszczególnych przedmiotów (kursów) w porozumieniu z prodziekanem ds. dydaktyki..

Zarówno ZO jak i również studenci kierunku EiT wyrażają pozytywną opinię odnośnie harmonogramu zajęć. Wykłady, ćwiczenia oraz zajęcia laboratoryjne odbywają się w terminach dogodnych dla studentów, bez tzw. okienek. Harmonogram zajęć jest publikowany z odpowiednim wyprzedzeniem, jednakże zdarzają się zmiany w planie nawet już po rozpoczęciu semestru.

Zajęcia realizowane na kierunku EiT, związane z praktycznym przygotowaniem zawodowym odbywają się w warunkach właściwych dla zakresu merytorycznego działalności zawodowej inżyniera i magistra inżyniera, w sposób umożliwiający bezpośrednie wykonywanie czynności praktycznych przez studentów. Kluczowe treści kształcenia odnoszą się do dziedziny nauk technicznych, a także do obszarów wiedzy inżynierskiej. Treści programowe są systematycznie uaktualniane, co pozwala na dostosowanie ich do aktualnego stanu wiedzy. Przed rozpoczęciem każdego semestru prowadzący zajęcia dokonują uaktualnienia treści programowych prowadzonych przedmiotów oraz aktualizują wykaz literatury przedmiotu. Stosowane metody kształcenia uwzględniają samodzielne uczenie się studentów, aktywizujące formy pracy ze studentami oraz umożliwiają studentom osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia, w tym w przypadku studentów studiów I stopnia – co najmniej przygotowanie do prowadzenia badań, a w wypadku studiów II stopnia udział w badaniach.

Studenci kierunku EiT na studiach I stopnia przygotowują się do prowadzenia badań naukowych w ramach seminarium dyplomowego, przygotowywania inżynierskiej pracy dyplomowej oraz laboratoriów przedmiotowych. Również w treści niektórych wykładów oraz podczas zajęć projektowych omawiane są zagadnienia dotyczące metodyki badań naukowych. Większość pomiarów w trakcie laboratoriów studenci wykonują samodzielnie. Studenci po przyjęciu na studia przechodzą ogólne szkolenie w zakresie BHP z wykorzystaniem platformy e-learningowej, a w wypadku zajęć praktycznych, zaznajamiani są podczas pierwszego spotkania z obowiązującym w danym laboratorium regulaminem oraz zasadami korzystania ze specjalistycznego sprzętu.

Na Politechnice Wrocławskiej wyróżnia się następujące formy dydaktyczne: wykład, ćwiczenia audytoryjne, laboratoria, zajęcia projektowe, seminaria i lektoraty. Liczebność grup studenckich na ocenianym kierunku, zweryfikowana przez ZO w czasie przeprowadzonych hospitacji, kształtuje się na poziomie 55-70 osób dla wykładów, 35-30 osób - dla ćwiczeń audytoryjnych oraz 10-12 osób - dla zajęć projektowych i laboratoryjnych. Zapewnia to właściwą efektywność procesu dydaktycznego. Dobór treści programowych uwzględnia specyfikę i potrzeby branżowego rynku pracy i jest zgodny z założonymi efektami kształcenia, a w szczególności z efektami z obszaru umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych niezbędnych w pracy inżyniera kierunku EiT.

Zasady realizacji **praktyk studenckich** regulowane są Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora nr 72/2017 z dnia 12 czerwca 2017 r. w sprawie organizacji studenckich praktyk zawodowych w Politechnice Wrocławskiej. Praktyki zawodowe są obowiązkowe na I stopniu kształcenia w wymiarze **160 godzin** (4 tygodni praktyk w wymiarze 40 godzin tygodniowo), przy czym studenci studiów I i II stopnia mogą zrealizować dodatkowe praktyki zawodowe, które nie są wliczane do ich dorobku studiów.

Zasady odbywania praktyk określa wydziałowy *Regulamin praktyk zawodowych* z dnia 3 lipca 2015 r. Student w porozumieniu z wydziałowym koordynatorem ds. praktyk zawodowych ustala miejsce odbywania praktyki oraz jej zakres. Studenci odbywają praktyki na podstawie umowy o pracę, umowy cywilnoprawnej lub porozumienia w sprawie przyjęcia studenta na praktyki zawodowe. W r. ak. 2015/2016 studenci kierunku EiT odbyli łącznie 52 praktyki zawodowe (w tym: 47 praktyk krajowych i 5 praktyk wydziałowych), w r. ak. 2016/2017 - 83 praktyki zawodowe (w tym: 50 praktyk krajowych, 3 zagraniczne i 30 praktyk wydziałowych), w r. ak. 2017/2018 - 62 praktyki zawodowe (w tym: 41 praktyk krajowych, 1 zagraniczną i 20 praktyk wydziałowych). Wydziałowy koordynator ds. praktyk zawodowych dysponował w tym czasie dużą liczbą podpisanych umów z wieloma zakładami pracy, w tym: w r. ak. 2015/2016 – z 31 firmami i instytucjami, r. ak. 2016/2017 – 47 firmami i instytucjami oraz w r. ak. 2017/2018 – z 34 firmami i instytucjami przyjmującymi studentów pojedynczo lub grupowo na praktyki. Baza instytucji i firm jest więc wystarczająco duża i odpowiednio zróżnicowana do prawidłowej realizacji programów praktyk. Realizowany program odpowiada przypisanym do praktyk efektom kształcenia, a z przedstawionego przez ocenianą Jednostkę wykazu firm i instytucji, w których były one realizowane w ostatnich trzech latach wynika, że miejsca ich odbywania gwarantują realizację programu i przypisanych do nich efektów kształcenia.

W latach 2015-2016 odbyły się dwie dodatkowe 3-miesięczne praktyki studentów (w firmie Dolby Poland Sp. z o.o. i Zakładzie Usługowo Handlowym Sławomira Szeląga) oraz dwie 3-miesięczne praktyki w roku 2017 (w firmach: Volvo Polska Sp. z o.o., Nokia Solutions and Networks Sp. z o.o.). Przed rozpoczęciem praktyki przez każdego ze studentów, WEMiF podpisuje umowę z wybranym zakładem pracy. Zakłady pracy wybierane są tak, aby profil instytucji był zgodny z kierunkiem studiów. Studenci kierunku EiT odbywają **praktyki zawodowe** najczęściej w kluczowych dla gospodarki przedsiębiorstwach regionu dolnośląskiego, m.in.: IBM Global Services Delivery Centre Polska sp. z o.o., APANET Green System sp. z o.o., PGNiG S.A. Oddział w Zielonej Górze, TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Legnicy, Volvo Polska sp. z o.o., Zakłady Tłuszczowe "Kruszwica" S.A. Zakład w Brzegu, Instytut Elektrotechniki, Oddział Technologii i Materiałoznawstwa Elektrotechnicznego, Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy i wielu innych. Zakłady te odgrywają wiodącą rolę w regionalnym i krajowym przemyśle elektrotechnicznym, elektronicznym, laboratoryjnym i w branży IT.

We wstępnej fazie praktyk odbywają się szkolenia z zakresu BHP i specjalistyczne szkolenia stanowiskowe. Podczas całego przebiegu praktyki studenci mają wsparcie ze strony doświadczonych inżynierów zatrudnionych w poszczególnych przedsiębiorstwach. Uczestniczą w projektowaniu, produkcji i modernizacji urządzeń elektronicznych i telekomunikacyjnych. Duża liczba firm oferujących praktyki zawodowe zapewnia szeroki wachlarz nowoczesnej infrastruktury technicznej

i technologicznej. Lokalizacja przedsiębiorstw jest na ogół związana z miejscem zamieszkania lub pobytem studentów podczas praktyki. Większość zakładów zlokalizowana jest w okolicach Wrocławia, są to duże zakłady związane z przemysłem z przemysłem podzespołów elektronicznych, chemicznym, elektrotechnicznym i motoryzacyjnym. Praktyki odbywają się na ogół w nowych zakładach zajmujących się m.in. projektowaniem, wytwarzaniem i uruchamianiem systemów pomiarów, elektroniki i automatyki przemysłowej, a także sieciami i instalacjami informatycznymi. Praktykanci zyskują dostęp do infrastruktury przemysłowej i teleinformatycznej tych zakładów oraz poznają nowoczesne technologie, co jest dla nich bardzo cenne, ze względu na przyszłe możliwości zaistnienia na rynku pracy. Najczęściej zostają skierowani do działów badawczo-rozwojowych, konstrukcyjnych i programistycznych oraz do laboratoriów prototypowych. Powierzone są im zadania w zakresie programowania, serwisowania oraz projektowania urządzeń.

Pozytywnie należy ocenić sposób organizacji praktyk poprzez scentralizowanie określonych działań organizacyjnych i nadzorczych na poziomie uczelnianym i przekazanie części zadań (szczególnie związanych z weryfikacją efektów kształcenia) na poziom wydziałów (np. WEMiF), co stanowi mocną stronę systemu i należy go dalej rozwijać.

Realizując opracowaną przez WEMiF koncepcję kształcenia i monitorując tok studiów na prowadzonych specjalnościach, w procesie kształcenia zwraca się szczególną uwagę by absolwenci posiadali odpowiednie kompetencje z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Przy tym powinni być świadomi i przygotowani do uczenia się przez całe życie, a ich wykształcenie winno odpowiadać **potrzebom otoczenia społeczno-gospodarczego** oraz szybko zmieniającego się rynku pracy.

Na Uczelni funkcjonuje **Biuro Karier**, które zajmuje się m.in. badaniem losów absolwentów WEMiF. Z uzyskanych danych z raportu *Badanie losów zawodowych absolwentów Politechniki Wrocławskiej za rok 2016* wynika, że tzw. zwrotność ankiet dla badania ogółem wszystkich absolwentów Uczelni wynosiła 38,6%, natomiast zwrotność kwestionariuszy możliwych do włączenia do badania (kompletne ankiety)- 32,1 %.

Udział w badaniu absolwentów Wydziału W12 (WEMiF) był na poziomie zaledwie 1,84%, w tym dla kierunku: Elektronika i Telekomunikacja wynosił 1,56%, zaś dla kierunku Mechatronika - 0,28%. Należy, więc uznać podawany w *Raporcie samooceny WEMiF* wskaźnik 85% (dotyczący odsetek osób pracujących zgodnie z kierunkiem studiów), jako całkowicie niewiarygodny (leżący znacznie poniżej błędu statystycznego przy tak nikłej próbie badawczej – 1,84% zbadanych absolwentów).

Uczelnia może poszczycić się wyjątkowymi osiągnięciami w zakresie wsparcia **studentów niepełnosprawnych**. Skala ułatwień dla osób tu studiujących jest tak znaczna, że osoby o różnym stopniu niepełnosprawności decydują się właśnie na tej uczelni kontynuować swoją naukę. Na Uczelni funkcjonuje **Samodzielna Sekcja ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością**. Według danych na 30 listopada 2016 r. na uczelni studiowało ogółem aż 469 osób z orzeczoną niepełnosprawnością, w tym na WEMiF było 16 takich osób (4 osoby z niepełnosprawnością w stopniu lekkim, 10 – z umiarkowanym i 2 osoby –znacznym).

Aktualnie na kierunku Elektronika i Telekomunikacja studiuje łącznie 10 osób z niepełnosprawnością, w tym 3 osoby ze znacznym stopniem niepełnosprawności i 4 osoby z niepełnosprawnością narządów ruchu.

Uczelnia posiada własne **Laboratorium Tyfloinformatyczne**, które oferuje kompleksowe wsparcie w całym procesie tworzenia i udostępniania informacji zarówno w postaci cyfrowej, jak i w formatach analogowych od projektowania, poprzez realizację, audyty i szkolenia. Laboratorium to uczestniczy w projekcie *Atlas Otwartych Zasobów Nauki*, który jest zdigitalizowaną formą przekazu wiedzy. Ta internetowa platforma informacyjna powstaje w ramach projektu: **Aktywna Platforma Informacyjna e-scienceplus.pl** i ma gromadzić, przetwarzać i udostępniać zasoby nauki w otwartej formie cyfrowej wszystkim zainteresowanym.

Z laboratorium współpracują eksperci do spraw dostępności informacji. Osoby pracujące w tym laboratorium (także pracujące tam osoby niepełnosprawne) zajmują m.in. adaptacją książek na system Braille'a (również w językach obcych), druk alfabetem Braille'a pojedynczych egzemplarzy oraz nakładów dłuższych serii książek, podręczników szkolnych, pomocy edukacyjnych i publikacji popularno-naukowych.

Uczelnia posiada również własną **Poradnię Psychologiczno-Terapeutyczną** zatrudniającą 3 specjalistów (psychologów i psychoterapeutów), ale bez rehabilitacji leczniczej.

Samodzielna Sekcja ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością zajmuje się m.in. organizacją wielu spotkań (np. Dni Otwarte – „*Otwórz się na niepełnosprawność*” organizowane wspólnie przez Sekcję ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością, Studencki Klub SKOK, Stowarzyszenie „Twoje nowe możliwości” i Laboratorium Tyfloinformatyczne) oraz seminariów (np. „*Najnowsze rozwiązania w projektowaniu bez barier - podsumowanie targów REHACARE, Dusseldorf 2017*” - wykład poświęcony tematyce projektowania bez barier obejmującego najnowsze rozwiązania wspomagające funkcjonowanie osób z niepełnosprawnością. Zaprezentowane zostały urządzenia i elementy codziennego użytku w zakresie pielęgnacji i higieny, mobilności, pracy, rehabilitacji oraz edukacji, które były pokazane na największych targach rehabilitacyjnych REHACARE w Düsseldorfie).

Na kierunku elektronika i telekomunikacja jest możliwość prowadzenia indywidualnej organizacji toku studiów, regulowana Regulaminem Studiów w Politechnice Wrocławskiej (§9, p.11). Sprawy o indywidualizację planu studiów prowadzone są z wykorzystaniem systemu Edukacja.CL. Harmonogram wnoszenia spraw oraz podstawowe wytyczne publikowane są na stronie [www.WEMiF](http://www.wemif.pwr.edu.pl/studenci/organizacja-semestru) w zakładce Studenci (<http://wemif.pwr.edu.pl/studenci/organizacja-semestru>). Decyzja i możliwy zakres indywidualizacji przedstawiany jest studentowi w formie pisemnej. Podjęcie pozytywnej decyzji o indywidualizacji planu studiów poprzedzone jest zawsze analizą: efektów kształcenia, treści kursów, zakresu tematycznego, formy zajęć, liczby punktów ECTS. Możliwość przejścia na indywidualny plan studiów dotyczy następujących sytuacji:

- włączanie do dorobku akademickiego kursów zrealizowanych na innym kierunku (na drugim kierunku) studiowanym w obrębie Politechniki Wrocławskiej – na ogół są to kursy podstawowe takie jak: analiza matematyczna, algebra, fizyka, technologie informacyjne, informatyka, grafika inżynierska, metrologia;
- włączanie do dorobku akademickiego kursów zrealizowanych w poprzednim toku studiów na WEMiF – dotyczy to studentów, którzy przeszli ponowną rekrutację po uprzednim skreśleniu za brak postępów w nauce (na ogół po pierwszym lub po drugim semestrze studiów);
- włączanie do dorobku akademickiego kursów zrealizowanych przed przerwaniem toku studiów na WEMiF – dotyczy to studentów, którzy uzyskali prawo do wznowienia studiów po uprzednim skreśleniu z listy studentów – zwykle za brak postępów w nauce, bądź na własne życzenie będące następstwem trudnej sytuacji życiowej/rodzinnej/społecznej;
- włączanie do dorobku akademickiego kursów zrealizowanych jako nadrobienie zaległości – dotyczy to studentów, którzy realizowali kursy poprawkowe występujące aktualnie pod innymi kodami lub po aktualizacji treści programowych. W sytuacji zmniejszonej liczby punktów ECTS prodziekan ds. studenckich wskazuje dodatkowe kursy do realizacji celem wypełnienia ujawnionego deficytu;
- włączanie do dorobku akademickiego kursów zrealizowanych na innych uczelniach krajowych
- gdy student przenosi się z innej uczelni, na której studiował kierunek zbieżny z kierunkiem podjętym na WEMiF;
- włączanie do dorobku akademickiego kursów zrealizowanych na uczelniach zagranicznych w ramach programów wymiany (np. Erasmus+) – indywidualizacja planu studiów ustalana jest przed wyjazdem, jednakże wielokrotnie na uczelni zewnętrznej brak jest możliwości realizacji wszystkich zakładanych kursów i konieczne jest bieżące reagowanie na informacje;

- profilowanie planu studiów studentów niepełnosprawnych – zależnie od stopnia i zakresu niepełnosprawności studenci wnoszą o modyfikację planu studiów tak, aby zastąpić kursy dla nich uciążliwe (z uwagi na stan zdrowia) innymi zajęciami z dyscypliny Elektronika. Często są to zajęcia z elektroniki cyfrowej i informatyki – wskazywane jako przyszłe, potencjalne kierunki ścieżki zawodowej;
- profilowanie planu studiów studentów o szerokich i udokumentowanych zainteresowaniach technicznych – zauważalna jest na Wydziale grupa studentów o zainteresowaniach wykraczających poza tematykę objętą oferowanymi kierunkami. W tych wypadkach studenci mogą zwykle wykazać się udokumentowaną współpracą z podmiotami (głównie są to Koła Naukowe, bądź zespoły badawcze) z innych Wydziałów. Profilowanie planu studiów ma tu zwykle na celu jego rozszerzenie ponad wymaganą do dyplomowania liczbę punktów ECTS (210 i 90, odpowiednio dla studiów I i II stopnia).

Z informacji uzyskanych przez ZO podczas wizytacji, wynika, że z możliwości indywidualizacji programu studiów korzysta aktualnie 138 studentów studiów I stopnia i 6 studentów studiów II stopnia. Studenci ocenianego kierunku mogą rozwijać swoje zainteresowania związane z tematyką studiów oraz profilem badawczym WEMiF poprzez aktywny udział w pracach 8 kół naukowych.

Program studiów jest odpowiednio dobrany do potrzeb studentów, a także jest przystosowany do warunków panujących na rynku pracy. Zajęcia odbywają się w grupach o stosunkowo niewielkiej liczbie studentów sprzyjającej efektywności kształcenia.

Studenci pozytywnie ocenili kolejność zajęć w ramach programu studiów, wskazując iż uzyskiwane modułowe efekty kształcenia na wcześniejszych kursach umożliwiają przystępowanie do tych późniejszych.

Program studiów dla ocenianego kierunku oraz organizacja i realizacja procesu kształcenia, umożliwiają studentom osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia oraz uzyskanie kwalifikacji o poziomie odpowiadającym poziomowi kształcenia określonego dla ocenianego kierunku o profilu ogólnoakademickim.

2.2.

Proces sprawdzania i oceny efektów kształcenia określony jest w kartach modułów/przedmiotów. Podane są metody sprawdzania przedmiotowych efektów kształcenia dla poszczególnych form zajęć wchodzących w skład modułu w kategorii wiedzy, umiejętności oraz kompetencji. Informacje na temat systemu oceniania studenci uzyskują również od nauczycieli akademickich na pierwszych zajęciach w semestrze. Zasady organizacji procesu sprawdzania i oceny efektów kształcenia zostały uregulowane w Regulaminie Studiów. Program studiów na kierunku EiT przewiduje się następujące sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia:

- na studiach I stopnia

wykład - egzamin, kolokwium; ćwiczenia - odpowiedź ustna, test, kolokwium; laboratorium - odpowiedź ustna, kartkówka, wykonywanie ćwiczenia, sprawozdanie (protokół) z laboratorium; projekt - oceny cząstkowe, obrona projektu; seminarium - udział w dyskusji, prezentacja multimedialna tematu; praktyka zawodowa - ocena pracodawcy, sprawozdanie z praktyki; praca dyplomowa - przygotowana praca dyplomowa, prezentacja zagadnień na seminarium dyplomowym, recenzja, obrona pracy.

- na studiach II stopnia

wykład - egzamin, kolokwium, kartkówka, odpowiedź ustna, obecność, sprawdzian, test, zaliczenie pisemne; ćwiczenia - kolokwium, kartkówka, odpowiedź ustna, udział w dyskusjach problemowych, sprawdzian, raport, aktywność; laboratorium - kartkówka, odpowiedź ustna, udział w dyskusjach problemowych, sprawozdanie, wejściówka, aktywność, średnia ocen z lab., raport, referat; projekt - kolokwium, kartkówka, odpowiedź ustna, udział w dyskusjach problemowych, sprawozdanie, wejściówka, aktywność, ocena przygotowania projektu, raport, obrona projektu, frekwencja,

prezentacja; seminarium - odpowiedź ustna, dyskusja, aktywność, prezentacja, opracowanie zagadnień; praca dyplomowa - przygotowana praca dyplomowa, prezentacja zagadnień.

W opinii ZO, wymienione w raporcie Samooceny jako sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia na studiach II stopnia: obecność (na wykładach) oraz frekwencja (na zajęciach projektowych) nie pozwalają na weryfikację żadnego z zakładanych dla ocenianego kierunku efektu kształcenia.

Interesującą formą sprawdzenia osiągnięcia efektów kształcenia w zakresie umiejętności rozwiązywania problemów oraz innowacyjnego stosowania opanowanej wiedzy w praktyce oraz samooceny przez studentów, w jakim stopniu osiągnęli oni w toku dotychczasowych studiów niezbędne umiejętności pomiarowe, służące charakteryzacji właściwości przyrządów półprzewodnikowych, a następnie wykorzystaniu ich w układach elektronicznych (w tym projektowanych samodzielnie) jest test kompetencji. Został on wprowadzony dla studentów po ukończeniu cyklu kształcenia na kursie przyrządy półprzewodnikowe I i II (wykład 30 godz., laboratorium 90 godz.). Podczas testu studenci powinni wykazać się znajomością zagadnień i umiejętności ogólnych, określonych w kartach kursów, znajomością i opanowaniem ogólnych umiejętności pomiarowych oraz znajomością zasad BHP. Wymagania i zagadnienia dot. testu kompetencji opublikowane są na stronie www.laboratorium. Student może skorzystać z dodatkowych konsultacji laboratoryjnych, poza obowiązującą strukturą planu studiów. Nauczyciele akademicki, prowadzący zajęcia w ramach kursu, poza pensum dydaktycznym, służą pomocą studentom, którzy swoje umiejętności oceniają jako niewystarczające. W ramach testu kompetencji każdy student samodzielnie w ciągu 60 minut winien zrealizować jedno wylosowane zagadnienie praktyczne. Prowadzący test ocenia umiejętności studenta, a ocena testu ma wpływ na ocenę końcową laboratorium. W opinii prowadzących i studentów tego rodzaju praktyczny sprawdzian umiejętności pomiarowych oraz analiza wyników pomiarów, służąca pogłębieniu wiedzy o działaniu elementów elektronicznych i układów cyfrowych, pozwala skutecznie ocenić stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia. Z informacji uzyskanych przez ZO od władz Wydziału wynika, że rodzaju procedury będą na Wydziale wdrażane dla kolejnych kursów, takich jak np. metrologia czy też analogowe i cyfrowe układy elektroniczne.

Sprawdzenie osiągnięcia efektów kształcenia określonych dla języka angielskiego na studiach I stopnia realizowane jest poprzez:

- ocenę pracy wykonanej na zajęciach (np. praca indywidualna, w parach lub zespołach; wypowiedzi w formie pisemnej i/lub ustnej);
- ocenę wykonanych prac domowych (wypowiedzi w formie ustnej i/lub pisemnej – np. na zadany temat dotyczący zagadnień o tematyce ogólnej i popularnonaukowej; w formie autoprezentacji oraz na podstawie przeczytanego tekstu o tematyce ogólnej i popularnonaukowej; wykonanie ćwiczeń gramatyczno-leksykalnych);
- ocenę pracy kontrolnej (minimum 1 praca kontrolna w semestrze – test, kolokwium, sprawdzian, kartkówka);
- semestralny test końcowy sprawdzający ćwiczone na zajęciach i samodzielnie w domu działania językowe zgodnie z programem.

Podsumowaniem dwusemestralnego cyklu kształcenia z języka obcego jest egzamin końcowy na poziomie B2. Na studiach II stopnia weryfikacja osiągnięcia efektów kształcenia z języka obcego jest zróżnicowana w zależności od wybranego przez studenta poziomu językowego. Niezależnie od obowiązkowych zajęć z języka obcego, kompetencje językowe studentów są weryfikowane podczas zajęć z innych przedmiotów przewidzianych w programie studiów, w szczególności przedmiotów specjalnościowych, oraz związanych z realizowaną pracą dyplomową. Znajomość języka obcego jest niezbędna do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem EiT, w tym w szczególności zadań zawierających komponent badawczy. Ponadto weryfikacja efektów kształcenia

określonych dla języka obcego, dla części studentów kierunku odbywa się podczas wyjazdów w ramach wymiany międzynarodowej.

Praktyki zawodowe są rozliczane podczas semestru dyplomowego przed uznaniem dorobku studenta i wpisywane do suplementu dyplomu. Wydziałowy koordynator ds. praktyk analizuje przedłożone dokumenty (sprawozdanie, zaświadczenie potwierdzające fakt odbycia praktyki, ocenę przez opiekuna praktyki wykonanych zadań i zasobów wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych nabytych w instytucji, w której odbywała się praktyka), na podstawie których ocenia realizację efektów kształcenia przypisanych do kursu.

Efekty kształcenia osiągane podczas praktyki zawodowej, oceniane przez opiekuna praktyki dotyczą uzyskania przez studenta umiejętności w zakresie:

- doboru materiałów, elementów i konstrukcji urządzeń do wymagań technicznych i warunków eksploatacyjnych,
- znajomości i stosowania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dostrzegania aspektów systemowych i pozatechnicznych przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich;

a także w zakresie kompetencji społecznych:

- pracy samodzielnej i w zespole,
- myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

W ramach systemu praktyk zawodowych odbywa się również weryfikacja efektów kształcenia. Student sporządza *Sprawozdanie z odbycia praktyki zawodowej*, w którym dokonuje opisu firmy, zakresu wykonywanych zadań i czynności (które miały na celu podniesienie poziomu wiedzy i umiejętności praktycznych studenta) oraz dostarcza opinię i zaświadczenie opiekuna praktyk zakładu pracy o odbytej praktyce. Analizowana podczas wizytacji dokumentacja dotycząca przebiegu i zaliczania praktyk jest prowadzona prawidłowo. W analizowanych dokumentach dokonywano: precyzyjnego określenia miejsca i terminu odbywania praktyk, charakterystykę przedsiębiorstwa, w której praktykę student odbywał, zakresy wykonywanych przez praktykanta zajęć w poszczególnych tygodniach oraz wnioski dotyczące odbytych praktyk. Uwzględniane są do dalszego procesu doskonalenia praktyk opinie zarówno studentów odbywających praktyki, jak też opiekunów praktyk ze strony pracodawców. Stosowane narzędzia oceny odnoszą się do efektów kształcenia sformułowanych do praktyk i umożliwiają ocenę stopnia ich osiągnięcia przez studentów.

Integralną częścią dokumentacji dotyczącej praktyk zawodowych jest formularz dla pracodawcy, w którym przedstawiciel pracodawcy (opiekun praktyki) dokonuje opisu i oceny przygotowania merytorycznego studenta, jego postawy i zachowania w trakcie praktyki oraz formularz sprawozdania studenta. Warunkiem zaliczenia praktyki jest pozytywna opinia opiekuna praktyki z ramienia pracodawcy, potwierdzenie odbycia praktyki w ustalonym terminie i zakresie oraz dostarczenie dokumentacji do koordynatora praktyk na WEMiF. Dokumentacja z przebiegu praktyki obejmuje: sprawozdania praktyk studenckich z ww. załącznikami oraz dokumentację uczelni (np. Regulamin praktyk, porozumienia i umowy z pracodawcami), przechowywaną przez koordynatora praktyk na WEMiF.

Na WEMiF istnieje możliwość zaliczenia praktyki na podstawie umowy o pracę zawodową i wykazie realizowanych zadań w firmie (np. na podstawie zakresu obowiązków służbowych), jeżeli jest ona zbieżna z programem studiów. Zgodnie z § 8 ust. 2 *Regulaminu praktyk zawodowych*, cyt.: „osoby ubiegające się o zaliczenie praktyki bez obowiązku jej odbycia powinny złożyć oryginał (do wglądu) i kopię dokumentu potwierdzającego udział w pracach badawczych lub pracach obozu naukowego, zdobyte doświadczenie zawodowe (umowy-zlecenia, umowy o dzieło), odbycie stażu lub prowadzenie działalności”.

ZO potwierdził istnienie na kierunku EiT czterech takich przypadków (na 52 studentów realizujących praktyki) w roku ak. 2015/2016, 4 przypadki (na 83 studentów) w r. ak. 2016/2017 oraz 8 przypadków

(na 62 studentów) w r. ak. 2017/2018. Za zgodą dziekana studenci kierunku EiT (studiów I i II stopnia) mogą odbywać praktyki i staże dodatkowe, które nie są przewidziane w programie studiów.

Podczas spotkania z ZO PKA studenci wyrazili opinię, iż stosowane metody oceniania umożliwiają im uzyskanie informacji zwrotnej na temat stopnia osiągnięcia efektów kształcenia. System oceniania jest zrozumiały i porównywalny dla wszystkich studentów. Studenci wyrazili swoją pozytywną opinię co do przejrzystości oraz rzetelności stosowanych metod oceniania.

Na podstawie wyników przeprowadzonych przez ZO hospitacji 6 zajęć, należy podkreślić dobre przygotowanie merytoryczne zdecydowanej większości prowadzących zajęcia, dobrze dobrane metody dydaktyczne (z reguły z wykorzystaniem metod multimedialnych). Studenci na wykładach wykazują zainteresowanie przekazywaną wiedzą, biorąc czynny udział w dyskusji. Tematyka wszystkich hospitowanych zajęć jest w pełni zgodna z sylabusem przedmiotu.

Analiza wyników oceny 11 wybranych prac etapowych studentów, pokazuje, że stosowane metody sprawdzania i oceniania efektów kształcenia są adekwatne do zakładanych efektów kształcenia i umożliwiają skuteczne sprawdzenie oraz ocenę stopnia osiągnięcia każdego z zakładanych efektów kształcenia. Sprawdzone prace w większości zawierały adnotacje nauczyciela, wskazujące na błędy popełnione przez studentów. W zdecydowanej większości wynika z nich, rzetelność i bezstronność wystawionych ocen. W kilku przypadkach na przedstawionej do oceny pracy (projekt) nie ma żadnych adnotacji oceniającego - kryteria oceny nieznane, rzetelność i bezstronność oceny niemożliwa do sprawdzenia, brak uzasadnienia do wystawionej oceny. ZO stwierdza również, w przypadku kilku przedmiotów występują istotne braki formalne opisu teczek/prac, uniemożliwiające przypisanie prac do właściwej grupy studentów.

Obowiązujący w Politechnice Wrocławskiej Regulamin Studiów określa wymagania, jakie muszą być spełnione, aby student na ostatnim semestrze studiów podlegał procesowi dyplomowania. Warunkiem przystąpienia do egzaminu dyplomowego jest zrealizowanie programu kształcenia i powiązanych z nim efektów kształcenia.

Proces dyplomowania jest wspierany przez System Dyplomy - aplikację wspomagającą zarządzanie danymi związanymi z obsługą prac dyplomowych. Obsługa tematów prac dyplomowych realizowana w ośmiu krokach, od zaproponowania i zarejestrowania tematu przez nauczyciela akademickiego, oceny tematu przez podmioty oceniające, wyboru tematu przez studenta, analizę antyplagiatową opracowanej pracy w Akademickim Systemie Archiwizacji Prac (ASAP), po ocenę pracy przez promotora i recenzenta. Proces dyplomowania jest realizowany zgodnie z harmonogramem dyplomowania dostępnym na stronie www.WEMiF. Obejmuje on wszystkie podstawowe terminy wiążące dyplomanta, pracowników dziekanatu, promotora i recenzenta pracy dyplomowej. Ponadto zawiera tematy prac dyplomowych zatwierdzonych przez Radę Wydziału, instrukcję ASAP dla studentów, wzór sprawozdań z realizacji pracy dyplomowej, zasady edytowania pracy dyplomowej, wykaz wymaganych dokumentów do obrony pracy, listy zagadnień egzaminacyjnych, terminy egzaminu dyplomowego oraz skład Komisji Egzaminów Dyplomowych. Postęp realizacji projektu inżynierskiego/pracy dyplomowej jest na bieżąco kontrolowany przez opiekuna pracy dyplomowej w ramach kursu „praca dyplomowa” (30 godz.) oraz dodatkowo monitorowany podczas zajęć z seminarium dyplomowego (30 godz.) na studiach I i II stopnia. Wynika to z wprowadzonej od roku akademickiego 2014/15 na WEMiF dodatkowej procedury dotyczącej opracowania sprawozdania z realizacji kursu praca dyplomowa. Sprawozdanie, zaakceptowane i zaopiniowane przez promotora, dyplomant przedkłada po upływie 4 tyg. realizacji pracy na I stopniu studiów i po 6 tyg. na studiach II stopnia prowadzącemu kurs seminarium dyplomowe. Treść złożonego przez dyplomanta sprawozdania jest uwzględniana przez prodziekana ds. dydaktyki przy podejmowaniu decyzji o przedłużeniu terminu realizacji pracy dyplomowej. Procedura składania sprawozdania z realizacji pracy dyplomowej skutecznie „dyscyplinuje” dyplomantów i sprzyja dotrzymaniu terminów określonych terminarzem dyplomowania i regulaminem studiów. Opinię o pracy dyplomowej przygotowuje kierujący pracą, zaś jej koreferat

przygotowuje recenzent pracy. Zarówno opinię jak i koreferat należy przygotować wg zatwierdzonych formularzy. Ocenie podlega oprócz treści merytorycznej, innowacyjność rozwiązania, dobór metod i narzędzi realizacji pracy, poziom edycji dokumentu, stopień realizacji celu pracy. Wszystkie te czynniki składają się na ocenę końcową. Jednostka monitoruje oryginalność prac dyplomowych dokonując ich sprawdzenia systemem antyplagiatowym.

Organizacja procesu dyplomowania na wizytowanym Wydziale określona jest odpowiednimi procedurami i należy ją ocenić pozytywnie. Egzaminy dyplomowe przeprowadzane są zgodnie z zasadami określonymi w Regulaminie Studiów.

ZO dokonał oceny wybranych losowo 12 prac dyplomowych zrealizowanych na studiach I i II stopnia. Ocenione prace dyplomowe na studiach I stopnia spełniają wymagania stawiane pracom inżynierskim, a ich tematyka jest ściśle powiązana z ocenianym kierunkiem. Prace dyplomowe mają w większości charakter konstrukcyjno-projektowy lub projektowy z elementami analizy teoretycznej, ale w jednej z nich stwierdzono nadmiernie rozbudowaną część opisową. W przypadku jednej pracy inżynierskiej o charakterze przeglądowym, brak jasno zdefiniowanego zadania inżynierskiego. W przypadku paru prac, zdaniem ZO PKA, opinie opiekunów są zbyt ogólnikowe i nie uzasadniają wystarczająco wystawionej oceny, którą należy uznać za zawyżoną. Ocenę recenzentów najczęściej w pełni merytorycznie uzasadniają wystawione oceny. W pojedynczych przypadkach przedstawione recenzje w punktach dotyczących innowacyjności rozwiązania, oceny doboru metod i narzędzi realizacji pracy, oceny poziomu edycji dokumentu i oceny realizacji celu pracy, ograniczają się do podania liczby ze skali ocen, co nie pozwala na weryfikację przyjętych przez recenzentów kryteriów oraz określenie wpływu tych ocen cząstkowych na ocenę końcową pracy.

Ocenione prace dyplomowe magisterskie mają charakter projektowo-konstrukcyjny, eksperymentalno-badawczy, projektowy, analityczny lub teoretyczno-symulacyjny. Ocenę wystawioną przez opiekuna i recenzenta są prawidłowe i dobrze uzasadnione. Ocenione prace spełniają wymagania stawiane dyplomowym pracom magisterskim na kierunkach technicznych.

W trakcie analizy prac dyplomowych na obu poziomach kształcenia ZO PKA stwierdził w protokołach z egzaminów dyplomowych, że jedno spośród 3 pytań, to ocena prezentacji pracy dyplomowej. Jest to zgodne z publikowanymi na stronie internetowej WEMiF informacjami dotyczącymi przebiegu egzaminu dyplomowego, jednak w opinii ZO podczas egzaminu dyplomanci powinni odpowiadać na 3 pytania (wybrane z listy zagadnień kierunkowych i specjalnościowych), niezależnie od oceny prezentacji pracy dyplomowej. Poza tym ZO PKA stwierdza prawidłowość procedur dyplomowania. Pozytywnie oceniono wsparcie ze strony promotorów prac. Studenci nie wskazali, na żadne trudności związane z funkcjonowaniem systemu antyplagiatowego. Studentom przysługuje możliwość skorzystania z egzaminu komisyjnego.

W latach 2013 -2017 studenci kierunku EiT wykonali, na obu poziomach kształcenia, 444 prace dyplomowe. Wiele spośród nich zrealizowano w powiązaniu z projektami badawczymi, realizowanymi przez pracowników WEMiF. Z informacji udostępnionych ZO podczas wizytacji wynika, że z projektami krajowymi powiązanych było 86 prac dyplomowych, z projektami międzynarodowymi - 7, z projektami statutowymi na utrzymanie potencjału badawczego jednostki -7, a z projektami badawczymi młodych pracowników nauki - 11 prac dyplomowych.

Studenci kierunku EiT mają możliwość rozwijania swoich kompetencji zawodowych i badawczych w ramach 8 kół naukowych działających na WEMiF zrzeszających ok. 90 studentów. Członkowie studenckich kół naukowych biorą udział w projektach badawczych realizowanych na Wydziale. Od 2017 r. na mocy Porozumienia w Sprawie Finansowania Działalności Studenckiej w Politechnice Wrocławskiej, utworzone zostały Wydziałowe Komisje ds. Finansowania Działalności Studenckiej, dysponujące budżetem na finansowanie studenckich projektów naukowych.

Studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja, zaangażowani w realizację projektów badawczych, są zatrudniani w ramach umowy o dzieło bądź umowy o pracę. Przykładowymi projektami, w których

studenci byli zatrudnieni w latach 2013-2017 to projekt „High resolution force and mass change metrology using MEMS and NEMS devices-FoMaMet”, realizowany w ramach programu TEAM Fundacji na rzecz Nauki Polskiej współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Działania 1.2 Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (zatrudnionych 10 studentów) oraz projekt OPUS 10: „Wpływ efektów kształcenia piezotronicznych na działanie przyrządów elektronicznych wytwarzanych w nanostrukturach AIIIN” (1 student).

Kształtowanie kompetencji inżynierskich studentów oraz przygotowanie ich do prowadzenia badań jest zgodne z przyjętą koncepcją kształcenia i zakładanymi efektami kształcenia. Zakres, rodzaje oraz liczba osiągnięć naukowych studentów ocenianego kierunku w opinii ZO ma poziom ponadstandardowy i świadczy o dużym zaangażowaniu kadry nauczającej oraz aktywności studentów.

2.3.

Rekrutacja kandydatów na studia na Wydziale Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki odbywa się według wspólnych zasad obowiązujących w Politechnice Wrocławskiej, które są corocznie ustalane odpowiednimi uchwałami Senatu oraz zarządzeniami Rektora Uczelni. Przepisy te określają wymogi dla kandydatów na studia I i II stopnia. Podstawą decyzji o przyjęciu na studia I stopnia jest wskaźnik rekrutacyjny. O wartości tego wskaźnika decydują wybrane wyniki egzaminu maturalnego lub wyniki dobrowolnych egzaminów organizowanych przez Politechnikę Wrocławską (z matematyki i/lub fizyki), do których mogą przystępować wyłącznie kandydaci z maturą uzyskaną poza granicami Polski. Na podstawie liczby otrzymanych zgłoszeń i planowanej liczby miejsc na dany kierunek i formę studiów, Międzywydziałowa Komisja Rekrutacyjna określa wartości progowe wskaźnika rekrutacyjnego.

Podstawą przyjęcia na studia II stopnia są: wartość wskaźnika rekrutacyjnego i spełnienie dodatkowych warunków przyjęć określonych przez Radę Wydziału. Warunki te i wskaźnik rekrutacyjny są ustalane dla danego kierunku, formy studiów i wydziału prowadzącego ten kierunek. Wartość wskaźnika rekrutacyjnego dla kandydatów na studia II stopnia na kierunku EiT zależy od oceny na dyplomie oraz wyniku rozmowy kwalifikacyjnej. Dodatkowo wymagany jest tytuł zawodowy: inżynier lub magister inżynier. Dopuszcza się absolwentów ukończonych studiów na kierunkach: Automatyka i Robotyka, Elektronika i Telekomunikacja, Elektronika, Elektrotechnika, Energetyka, Fizyka, Fizyka Techniczna, Informatyka, Inżynieria Biomedyczna, Inżynieria Materiałowa, Matematyka, Matematyka Stosowana, Mechatronika, Mechanika i Budowa Maszyn, Optyka, Teleinformatyka, Telekomunikacja. W opinii ZO lepszym rozwiązaniem jest wskazywanie wstępnych efektów kształcenia z obszaru wiedzy i umiejętności, które powinien posiadać kandydat, a nie wskazywanie kierunków studiów. Ponieważ nie ma już obowiązującego wykazu kierunków studiów, w związku z czym możliwości jednostek w tym zakresie nie są ograniczone. Ograniczanie możliwości zakwalifikowania na studia II stopnia do w/w wykazu kierunków może wyeliminować z możliwości studiowania kandydatów, którzy posiadają odpowiednie kompetencje, ale nie ukończyli studiów w żadnym z podanych kierunków.

Warunkiem uruchomienia studiów na danym kierunku, stopniu, formie studiów, jest zakwalifikowanie się liczby kandydatów, tworzących co najmniej grupę studencką, tj. 30 osób.

Laureaci i finaliści olimpiad stopnia centralnego w latach 2016-2021 przyjmowani są na studia na Politechnice Wrocławskiej zgodnie z Uchwałą Senatu 647/31/2012-2016.

Uchwalona w 2017 r., decyzją Senatu Uczelni zmieniona procedura rekrutacji na studia stacjonarne I stopnia, polegająca na rezygnacji z list rezerwowych i uzależniająca ewentualną zmianę wybranego przez kandydata kierunku od rezygnacji z wcześniej deklarowanego na wybranym wydziale, wyeliminowała „wewnętrzną” rywalizację pomiędzy wydziałami Uczelni. Zastosowana procedura wykluczyła przyjmowanie kandydatów jednocześnie na kilka wydziałów i późniejszą rezygnację przed rozpoczęciem roku akademickiego. Pozwoliło to na podniesienie progowej wartości wskaźnika rekrutacyjnego na WEMiF do 101 pkt. i przyjęcie kandydatów o wyższej punktacji niż w latach poprzedzających zmianę procedury rekrutacji.

Zasady rekrutacji publikowane na portalu Rekrutacji Uczelni są przejrzyste i nie dyskryminują żadnej grupy kandydatów. Rekrutacja jest prowadzona przez Dział Rekrutacji za pomocą systemu informatycznego.

Jednolite zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza szkolnictwem wyższym reguluje Zarządzenie Wewnętrzne 54/2015 dnia 6 lipca 2015 roku w sprawie organizacji potwierdzania efektów uczenia się w Politechnice Wrocławskiej.

Na WEMiF dotychczas nie został złożony wniosek kandydata o potwierdzenie efektów uczenia się.

Kryteria postępowania rekrutacyjnego umożliwiają odpowiedni dobór kandydatów. ZO i studenci pozytywnie ocenili rekrutację z punktu widzenia kryterium aplikowania na kierunek studiów, ale także spraw administracyjnych związanych z przyjęciem na studia.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Przedstawione programy studiów, pod względem treści kształcenia, stosowanych metod dydaktycznych oraz metod sprawdzania i oceny efektów kształcenia, są spójne z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku. Treści kształcenia ujęte w kursach/przedmiotach znajdujących się w przedstawionych programach studiów w pełni pokrywają zakładane efekty kształcenia. Istnieje jednak potrzeba dostosowania sylabusu z Praktyk Zawodowych w zakresie poprawnego określenia efektów kształcenia praktycznego studentów w trakcie realizacji programu praktyk zawodowych. Na podkreślenie zasługuje zastosowany na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia sposób profilowania sylwetki absolwenta poprzez proponowaną w ramach prowadzonych specjalności bogatą ofertę zajęć z przedmiotów obieralnych z zakresu specjalizacji badawczych poszczególnych jednostek Wydziału. Również na studiach drugiego stopnia Wydział proponuje studentom możliwość wyboru jednej z trzech specjalności. Na podkreślenie zasługuje prowadzenie pełnego cyklu kształcenia na studiach II stopnia w języku angielskim (specjalność Electronics, Photonics, Microsystems). Czas trwania kształcenia i szacowany nakład pracy studentów, mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwia studentom osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów kształcenia oraz uzyskanie kwalifikacji i kompetencji odpowiadających realizowanemu poziomowi kształcenia. Jednakże urealnienia wymaga oszacowanie wartości całkowitego nakładu pracy studenta w sylabusach kursów/przedmiotów, tak, aby uśredniona dla całego toku studiów wartość całkowitego nakładu czasu pracy studenta nie przekraczała dwukrotnej liczby godzin zajęć zorganizowanych. Ponadto ZO stwierdził podczas analizy przedstawionego przez Jednostkę Programu kształcenia, zatwierdzonego Uchwałą Rady Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki, rozbieżność pomiędzy sumą punktów ECTS dla realizowanych modułów na studiów II stopnia, specjalności Electronics, Photonics, a liczbą punktów ECTS konieczną do uzyskania kwalifikacji II stopnia. Programy studiów na ocenianym kierunku są zgodne z warunkami opisanymi w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia. Uporządkowania wymagają sylabusy z zajęć z języka obcego, pod względem zapewnienia spójności zawartych tam efektów kierunkowych z efektami obowiązującymi dla kierunku EiT oraz właściwego przypisania efektów przedmiotowych do odpowiedniej kategorii efektów kierunkowych.

Programy kształcenia oraz organizacja i realizacja procesu kształcenia na ocenianym kierunku umożliwiają prowadzenie procesu dydaktycznego przy pomocy różnych metod kształcenia. Stosowane metody kształcenia uwzględniają samodzielne uczenie się oraz aktywizujące formy pracy i umożliwiają osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia. Świadczy o tym wykorzystywanie możliwości indywidualizacji programu studiów przez znaczącą liczbę studentów kierunku.

Metody sprawdzania i oceniania efektów kształcenia osiągniętych przez studentów, w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w stosunku do efektów kształcenia określonych zarówno dla przedmiotów, w tym praktyk zawodowych, jak i całego programu kształcenia zostały dobrane adekwatnie do ich specyfiki i zakładanych efektów kształcenia.

Na podkreślenie, w opinii ZO, zasługują działania Wydziału służące doskonaleniu procesu dydaktycznego poprzez wprowadzanie nowych metod (Laboratorium otwarte) oraz sposobów oceniania efektów kształcenia (test kompetencji po zakończeniu cyklu kształcenia na kursie Przyrządy Półprzewodnikowe I i II).

W opinii ZO PKA podczas egzaminu dyplomanci powinni odpowiadać przynajmniej na 3 pytania (wybrane z listy zagadnień kierunkowych i specjalnościowych), niezależnie od oceny prezentacji pracy dyplomowej. W trakcie analizy prac dyplomowych na obu poziomach kształcenia ZO PKA stwierdził w protokołach z egzaminów dyplomowych, przypadki obron na których ocenę z prezentacji pracy dyplomowej potraktowano jako pytanie. W efekcie dyplomantowi zadano tylko 2 pytania. Na tej podstawie wystawiono ocenę z egzaminu dyplomowego. Prezentacja nie jest pytaniem egzaminacyjnym, więc powinna być oceniana oddzielnie

Proces rekrutacji jest przejrzysty i zrozumiały. Zasady i procedury rekrutacji na studia pierwszego stopnia zapewniają właściwy dobór kandydatów do podjęcia kształcenia na ocenianym kierunku studiów. Obowiązujące procedury rekrutacji uwzględniają zasadę zapewnienia równych szans w podjęciu kształcenia na kierunku EiT. Zasady rekrutacji na studia drugiego stopnia wskazują kwalifikacje pierwszego stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym kierunku. Metody sprawdzania i potwierdzania osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów są określone w sposób właściwy. Przeprowadzane są zmiany w podejściu do procesu rekrutacji studentów (działania mające przeciwdziałać dużemu odsiewowi po pierwszym i drugim semestrze).

Uczelnia powinna jednak podjąć wysiłki zwiększające wiarygodność ankietowych badań losów absolwentów WEMiF. Dotychczas uzyskiwany odsetek zwróconych kwestionariuszy ankietowych nie dostarcza poprawnych informacji zwrotnych.

Mocną stroną Wydziału jest doskonalenie procesu dydaktycznego poprzez wprowadzanie nowych metod (Laboratorium otwarte) oraz sposobów oceniania efektów kształcenia (test kompetencji po zakończeniu cyklu kształcenia na kursie Przyrządy Półprzewodnikowe I i II).

Słabą stroną jest brak odpowiednich badań losów absolwentów Wydziału WEMiF przez uczelniane Biuro Karier, w tym ocenianego kierunku EiT (dane dotyczą tylko zbadanej znikomej części losów studentów – 1,56%).

Dobre praktyki

1. Prowadzenie pełnego cyklu kształcenia na studiach II stopnia w języku angielskim dla specjalności Electronics, Photonics, Microsystems.
2. Wykorzystywanie możliwości indywidualizacji programu studiów przez znaczącą liczbę studentów kierunku.
3. Wprowadzanie nowych metod oceny skuteczności osiągania zakładanych efektów kształcenia w postaci testu kompetencji po zakończeniu cyklu kształcenia na kursie Przyrządy Półprzewodnikowe I i II.
4. Wzorowy zakres wsparcia studentów niepełnosprawnych. Szczególne znaczenie w realizacji zadań na rzecz osób niepełnosprawnych ma Samodzielna Sekcja ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością oraz Laboratorium Tyfloinformatyczne.

Zalecenia

1. Stwierdzonym przez ZO mankamentem jest pilna potrzeba dostosowania sylabusu z Praktyk Zawodowych w zakresie poprawnego określenia efektów kształcenia praktycznego studentów w trakcie realizacji programu praktyk zawodowych (dotychczasowy sylabus pomija istotne

zagadnienie wykorzystania wiedzy wcześniej nabytej przez studenta - w procesie opanowywania umiejętności i kompetencji społecznych).

2. Urealnienie wartości całkowitego nakładu pracy studenta w sylabusach kursów/przedmiotów, tak, aby uśredniona dla całego toku studiów wartość całkowitego nakładu czasu pracy studenta nie przekraczała dwukrotnej liczby godzin zajęć zorganizowanych.
3. Usunięcie rozbieżności dotyczącej sumarycznej liczby punktów ECTS dla studiów II stopnia, specjalności Electronics, Photonics, Microsystems występującej w Załączniku nr 2 do Programu kształcenia, zatwierdzonego Uchwałą Rady Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki nr 122/11/2016-2020 z dnia 17 maja 2017 r. pomiędzy liczbą punktów ECTS konieczną do uzyskania kwalifikacji II stopnia: 90, a sumą punktów ECTS dla realizowanych w programie studiów modułów - 88.
4. Uporządkowanie sylabusów z zajęć z języka obcego dla obu poziomów kształcenia, pod względem zapewnienia spójności zawartych tam efektów kierunkowych z efektami obowiązującymi dla kierunku EiT (KRK na studiach I stopnia i PRK na studiach II stopnia) oraz właściwego przypisania efektów przedmiotowych do odpowiedniej kategorii efektów kierunkowych.
5. Podczas obrony pracy dyplomowej komisja egzaminacyjna powinna zadawać dyplomantowi przynajmniej 3 pytania egzaminacyjne.

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

3.1.

Działający obecnie w Politechnice Wrocławskiej (PWr) Uczelniany System Zapewniania Jakości Kształcenia (USZJK) został wprowadzony Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora nr 88/2012 z dnia 10 października 2012 r. Od tego czasu podlegał on modyfikacjom wynikającym z oceny jego funkcjonalności (czynniki wewnętrzny) oraz zmian uwarunkowań zewnętrznych (powszechnie obowiązujące prawo). Potwierdzeniem działań w tym obszarze są kolejne Zarządzenia Rektora PWr. Za jedną z ważniejszych zmian należy uznać modyfikację wprowadzoną ZW nr 82/2015 z dnia 2 listopada 2015 r. Dokonano wtedy rozszerzenia gremiów odpowiedzialnych za jakość kształcenia o przedstawicieli studentów oraz doktorantów, co pozwoliło na uwzględnienie perspektywy wszystkich interesariuszy. Założenia WSZJK korespondują z polityką jakości Politechniki Wrocławskiej oraz celami strategicznymi Uczelni na lata 2016-2020. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w PWr został podzielony na dwa poziomy. Pierwszym jest poziom ogólnouczelniany, na którym została powołana Rada ds. Jakości Kształcenia. Składa się ona z Komisji ds. Zapewniania Jakości Kształcenia oraz Komisji ds. Oceny Jakości Kształcenia. Cele oraz zakres działania obu komisji zostały opisane w USZJK.

Drugi poziom USZJK obejmuje swoimi działaniami Wydziały. W przypadku Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki (WEiMF) został powołany Wydziałowy System Zapewniania Jakości Kształcenia (WSZJK), który składa się z Wydziałowej Podkomisji ds. Zapewnienie Jakości Kształcenia oraz Wydziałowej Podkomisji ds. Oceny Jakości Kształcenia. Obie komisje tworzą Wydziałową Komisję Oceny i Zapewniania Jakości Kształcenia (WKOZJK). Pracami WKOZJK kieruje prodziekan ds. dydaktyki. Skład WKOZJK został określony w Uchwale Rady Wydziału 18/02/2016-2020 z dnia 5.10.2016 r i gwarantuje udział interesariuszy wewnętrznych (nauczyciele i studenci). Wśród licznych zadań WKOZJK znajdują się: 1) Monitorowanie programów kształcenia, ich aktualizacja oraz określanie możliwości poprawy jakości procesu kształcenia (opiniowanie, modyfikacje

programów, przeglądy (porównania treści programowych poszczególnych kursów celem ograniczenia powtarzających się treści programowych dla poszczególnych kursów jak również między studiami I i II stopnia na kierunku), 2) Opiniowanie nowo projektowanych programów kształcenia oraz zmian w monitorowanych programach kształcenia, 3) Monitorowanie organizacji zajęć dydaktycznych i infrastruktury technicznej wykorzystywanej w procesie dydaktycznym, 4) Monitorowanie ankietowego badania opinii studentów, przeprowadzanego po zakończeniu semestralnego cyklu zajęć dydaktycznych w formie anonimowych ankiet elektronicznych oraz anonimowych ankiet wypełnianych przez studentów podczas hospitacji zajęć, 5) Monitorowanie kwalifikacji nauczycieli akademickich pod kątem ich zgodności (np. specjalizacja naukowa, dorobek naukowy, doświadczenie zawodowe) z prowadzonymi kursami, 6) Monitorowanie wyników okresowych hospitacji zajęć dydaktycznych, określanych ramowym harmonogramem hospitacji w danym semestrze, 7) Monitorowanie przebiegu praktyk zawodowych studentów, ich kontroli, ocen i związków z założonymi efektami kształcenia, 8) Monitorowanie przebiegu procesu dyplomowania (harmonogram semestru dyplomowego, aktualność obowiązujących zagadnień egzaminacyjnych, stopień realizacji prac dyplomowych, harmonogram przebiegu egzaminów dyplomowych, konkursy na najlepszą pracę dyplomową).

Liczebność grup studenckich jest określona przez Zarządzenie Wewnętrzne Rektora nr 81/2017 z dnia 6 lipca 2017 r. *w sprawie wprowadzenia zasad zlecania zajęć dydaktycznych i rozliczania pensum dydaktycznego w r.ak. 2017/2018*. W pkt. 2.3 ww. ZW nr 81/2017 podano jednak tylko minimalną liczebność grup studenckich, np. Wykłady ogólne – od 70 osób, ćwiczenia audytoryjne – od 25 osób, seminaria – od 15 osób, zajęcia projektowe, laboratoryjne i badawcze – od 10 osób. Nie podano w ZWR natomiast górnej granicy maksymalnej liczebności grup, co jest w opinii Zespołu Oceniającego istotnym elementem oceny jakości kształcenia.

Zasady tworzenia i zatwierdzania programów kształcenia w PWr zostały zawarte w *Wytocznych do tworzenia programów kształcenia, w tym programów i planów studiów o profilu ogólnoakademickim w Politechnice Wrocławskiej uchwalanych po dniu 1 października 2016 r.* (Załącznik do Zarządzenia Wewnętrznego nr 1/2017) oraz analogicznym dokumencie wskazującym na wytyczne w roku 2015 (Załącznik do Zarządzenia Wewnętrznego nr 34/2015).

Proces projektowania i zatwierdzania efektów kształcenia na WEiMF podzielony jest na etapy: 1) opracowania propozycji efektów kształcenia oraz 2) proces formalnego opiniowania i zatwierdzania. W odniesieniu do pierwszego obszaru kluczowym gremium jest Zespół ds. dostosowania programów i planów kształcenia. W jego skład wchodzi przedstawiciele Wydziałowych Podkomisji: ds. Zapewnienie Jakości Kształcenia oraz ds. Oceny Jakości Kształcenia, a także nauczyciele akademicki, doktoranci i studenci Wydziału. W tworzeniu propozycji kierunkowych efektów kształcenia udział biorą przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych. Opinia przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego zbierana była w ramach konsultacji dwustronnych, a obecnie odbywa się to poprzez Konwent Wydziału. Natomiast perspektywa absolwentów uzyskiwana jest przez analizę wyników badań, które prowadzi Biuro Karier PWr. Jest to jednak niereprezentatywne (znikomy procent odpowiedzi). W odpowiedzi na ten problem Wydział zdecydował się na wprowadzenie dodatkowego narzędzia jakim są ankiety przeprowadzane przed obroną pracy dyplomowej. W dalszej kolejności propozycja zostaje przedstawiona WKOZJK, która dokonuje konsultacji w Zakładach WEiMF. Skonsultowana propozycja zostaje poddana pod opinię Rady WEiMF i trafia na poziom Senatu PWr, który po uzyskaniu pozytywnej opinii Komisji Senackiej ds. Studiów i Studentów uchwala kierunkowe efekty kształcenia. Po przyjęciu efektów kształcenia opracowywana jest propozycja programu kształcenia, która po zaopiniowaniu przez Samorząd Studentów, zatwierdzana jest przez Radę Wydziału i staje się przedmiotem prac nauczycieli akademickich projektujących lub dokonujących zmian w przedmiotach.

Potwierdzeniem wykonania opisanego wyżej trybu jest analiza dokumentacji (Wyciąg z protokołu posiedzenia Rady WEiMF z dnia 6 grudnia 2017 r., Uchwały Senatu PWr nr: 343/15/2016-

2020, 676/31/2012-2016 oraz 251/11/2016-2020 w sprawie przyjęcia kierunkowych efektów kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia), rozmowy z członkami WKOZJK oraz spotkania ZO PKA z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi (studenci, nauczyciele akademicki oraz przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego w tym Konwentu Wydziału).

Monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia odbywa się w ramach WSZJK. W oparciu o analizę wyników stosowanych procedur systemu, WKOZJK prowadzi stały monitoring realizacji programu kształcenia. Odbywa się to głównie poprzez trzy narzędzia: 1) narady posesyjne, ankiety studenckie oraz hospitacje.

Pierwszym są narady posesyjne, które pozwalają studentom na wyrażenie opinii: o realizacji programu kształcenia, systemie wsparcia, przepływie informacji oraz wszystkich innych kwestiach, które są istotne z ich perspektywy. Umożliwiają one także przekazywanie informacji zwrotnych od Władz Wydziału, w tym wniosków płynących z aktualnych badań WSZJK oraz podejmowanych działań doskonalących. Z narad posesyjnych sporządzane są protokoły (Sprawy zgłaszane przez studentów w latach 2015-2017, Podsumowanie Narady Posesyjnej po semestrze ZIMA 2016/2017, Podsumowanie Narady Posesyjnej po semestrze LATO 2016/2017). Analiza ich treści potwierdza zbieranie informacji dotyczących monitorowania programu kształcenia oraz przekazywanie informacji studentom dot. oceny i doskonalenie jakości kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja. Dodatkowym potwierdzeniem skuteczności tego rozwiązania są rozmowy ZO PKA z członkami WKOZJK oraz studentami.

Drugim narzędziem są ankiety studenckie. Pozwalają one na zbieranie opinii studentów w obszarze realizacji kursu (prowadzenia zajęć, doboru metod, organizacji zajęć) oraz jego zgodności i przydatności w całym programie kształcenia. Analizy są opracowywane (Zestawienie ankiet studenckich za lata 2014/15-2016/17 oraz zbiorcze wyniki analizy ankiet studenckich przeprowadzonych w semestrze letnim 2016/17 na kierunku EiT) i analizowane przez WKOZJK. Skuteczność tego rozwiązania dla monitoringu realizacji programu kształcenia potwierdza analiza wskazanej dokumentacji i jej zastosowanie w modyfikacjach programu kształcenia (Zmiany formy zajęć obowiązujące od roku akademickim 2017/2018, wynikające z inicjatywy nauczyciela akademickiego prowadzącego kurs mające na celu podniesienie jakości kształcenia, procedura zmian w kierunkowych efektach kształcenia, działania wsparcia dla kadry) oraz rozmowy ZO PKA z studentami oraz członkami WKOZJK.

Trzecim narzędziem służącym do monitorowania programu kształcenia są hospitacje zajęć. Dokonywane są zgodnie z *Zarządzeniem Wewnętrznym nr 121/2017 z dnia 17 października 2017 r. w sprawie hospitowania zorganizowanych zajęć dydaktycznych prowadzonych w Politechnice Wrocławskiej* (oraz wcześniejszymi wersjami dokumentu). Protokoły z hospitacji są zbierane i analizowane przez przełożonych oraz Władze Dziekańskie. Wnioski z hospitacji są również przedmiotem prac WKOZJK, a informacja o działaniach podejmowanych w skutek stwierdzonych problemów trafiają do przedstawicieli studentów. Hospitowani pracownicy również zaznajamiani są w wynikami hospitacji, co pozwala im rozwijać się dydaktycznie. Potwierdzeniem skuteczności opisanych działań są rozmowy z nauczycielami akademickimi, studentami i członkami WKOZJK, a także analiza dokumentacji (protokołów z hospitacji).

Dodatkowymi elementami umożliwiającymi monitorowanie programu kształcenia są wyniki badań ankietowych prowadzonych z poziomu PWr (ankieta elektroniczna – Zarządzenie Wewnętrzne nr 9/2015), analiza wyników sesji egzaminacyjnej oraz test kompetencji w ramach przedmiotu Laboratorium przyrządów półprzewodnikowych.

W przypadku badań ankietowych członkowie WKOZJK wskazywali na spotkaniu z ZO PKA na ograniczenia w reprezentatywności uzyskanych wyników. Potwierdza to również treść *Sprawozdanie z działalności Wydziałowej Komisji ds. Oceny i Zapewniania Jakości Kształcenia Wydziału Elektroniki*

Mikrosystemów i Fotoniki w roku 2016/17. W wyniku zdiagnozowanego wcześniej problemu podjęto działania w celu przeprowadzenia ankiety Wydziałowej.

Analizę wyników sesji egzaminacyjne przeprowadza WKOZJK (*Struktura ocen z sesji egzaminacyjnych na kierunku EiT*). Potwierdzeniem tego działania są sprawozdania roczne Komisji (za lata 2015/2016 oraz 2016/2017). O zastosowaniu zaleceń WKOZJK świadczą zmiany w metodach dydaktycznych oraz weryfikacyjnych w poszczególnych przedmiotach, a także zmiany w podejściu do procesu rekrutacji studentów (działania mające przeciwdziałać dużemu odsiewowi po pierwszym i drugim semestrze).

Rozwiązaniem, które pozwala przekrojowo analizować efekty kształcenia osiągane przez studentów jest test kompetencji w ramach przedmiotu Laboratorium przyrządów półprzewodnikowych. Studenci przygotowując się do testu mogli liczyć na wsparcie pracowników Wydziału. W teście studenci w ograniczonym czasie muszą wykonać losowo wybrane zadanie, które wymaga przekrojowego zastosowania wiedzy z różnych kursów. Wyniki testu są opracowywane i analizowane przez prowadzących oraz prodziekana ds. dydaktycznych (Podsumowanie za semestr letni 2016/2017). Rozwiązanie to zostało przeprowadzone jako pilotaż, ale z rozmów z członkami WKOZJK wynika, że będzie rozwijane.

Okresowy przegląd programu kształcenia dokonywany jest przez Kolegium Dziekańskie. Wnioski w tym zakresie zbiera, a następnie przedstawia propozycje zmian prodziekan ds. dydaktycznych. Przedmiotem analizy okresowej programu kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja są działania podejmowane w wyniku monitorowania programu kształcenia. Roczna perspektywa uzyskiwana jest w Sprawozdaniach z działalności WKOZJK (Za rok akademicki 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017). Analiza sprawozdań potwierdza z jednej strony analizowanie informacji w wyniku procedur monitoringu, z drugiej prezentację wniosków i zaleceń, które przedstawiane są Władzom Dziekańskim do wprowadzania modyfikacji w programie kształcenia. Dodatkowym elementem przeglądu programów kształcenia są wyniki ankiet absolwentów. Na tym polu WKOZJK dokonuje analizy danych uzyskiwanych z Biura Karier oraz badań prowadzonych wśród absolwentów, którzy są przed obroną (uzyskali absolutorium). Ankieta z poziomu Biura Karier jest jednak niemiarodajna (Znikomy procent absolwentów kierunku wypełnia ankietę - Zobacz Kryterium nr 5). Pomimo trudności z wynikami ankiet z poziomu PWR, zestawienie ich z perspektywą osób kończących studia (badania wśród osób przed obroną) skutkują przedstawieniem propozycji zmian w programie kształcenia. Dowodami podejmowanych działań doskonalących oraz zmian w programie kształcenia są: 1) zmiany w organizacji i realizacji procesu kształcenia potwierdzone w Sprawozdaniach z działalności WKOZJK, 2) uruchomienie specjalności na studiach pierwszego stopnia (Mikrosystemy) oraz 3) zmiany w kierunkowych efektach kształcenia. Ponadto skuteczność działań na poziomie strategicznych zmian w programie kształcenia potwierdzili podczas spotkań z ZO PKA: pracownicy wydziału, studenci oraz przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego (Konwentu Wydziału).

3.2.

Publiczny dostęp do informacji na WEMiF zapewniony jest głównie za pośrednictwem strony internetowej. Wydział posiada swoją stronę, której wzór jest zgodny z wytycznymi ogólnouczelnianymi. Na stronie znajdują się aktualne i kompleksowe informacje dotyczące: 1) Wydziału (struktura, strategia, regulaminy, aktualności), 2) Kandydatów na studia (oferta dydaktyczna, procedury), 3) Studentów (dokumentacja programu kształcenia, praktyki, prace dyplomowe, samorząd studentów, koła naukowe, wymiana międzynarodowa), 4) Absolwentów (Stowarzyszenie, oferty pracy), 5) Pracowników (dokumentacja, awanse naukowe, konkursy), 6) Interesariuszy zewnętrznych (oferta współpracy, obszar badań, współpraca międzynarodowa). Ponadto strona umożliwia szybki dostęp do kontaktu do administracji Wydziału oraz pracowników. Uzupełnieniem strony internetowej WEMiF w obszarze dostępu do informacji są tablice informacyjne w budynku. Zawierają one informacje o osiągnięciach Wydziału (pracowników i studentów). Pełnią także rolę informacyjną dla kandydatów na

studia oraz powielają informacja dot. realizacji programu kształcenia dla studentów. Ostatnim elementem polityki informacyjnej Wydziału jest praca Dziekanatu, który w kontakcie osobistym, mailowym i telefonicznym odpowiada na pytania oraz informuje: pracowników, studentów oraz interesariuszy zewnętrznych. Nadzór nad polityką informacyjną Wydziału sprawuje Kolegium Dziekańskie, które analizuje informacje wpływające od pracowników, studentów (narady posesyjne oraz bieżący kontakt) oraz interesariuszy zewnętrznych (Dwustronne relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz Konwent Wydziału). Za działania wizerunkowe i promocyjne odpowiada Wydziałowego Zespołu ds. Promocji.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Proces projektowania i uchwalania kierunkowych efektów kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja należy ocenić pozytywnie. Na ocenę tą składa się w pierwszej kolejności przestrzeganie procedur obowiązujących w tym zakresie na poziomie PWr oraz WEMiF. Potwierdzeniem tego jest analiza dokumentacji (WKOZJK, Rady Wydziału oraz Senatu Pwr) oraz rozmowy z Władzami Wydziału. Ważnym elementem pozytywnej oceny jest także szerokie angażowanie interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w pracę nad projektowaniem kierunkowych efektów kształcenia na poziomie Wydziału (Zespół ds. dostosowania programów i planów kształcenia, WKOZJK, Rada Wydziału) oraz Uczelni (Komisja Senacka, Senat). Udział interesariuszy zewnętrznych zapewniony był poprzez relacje bilateralne z pracodawcami. Od roku 2017 działania te zostały odbywają się w ramach Konwentu Wydziału. Działania te potwierdza dokumentacja (protokoły z dwóch spotkań, które odbyły się od momentu powołania Konwentu). Potwierdzeniem uwzględniania perspektywy i uwarunkowań oraz opinii interesariuszy wewnętrznych oraz zewnętrznych przez WEMiF są między innymi: uruchomienie specjalności Mikrosystemy na studiach pierwszego stopnia oraz przejście na PRK od roku akademickiego 2017/2018.

Skuteczność WSZJK w obszarze monitorowania programu kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja należy ocenić jako wyróżniającą. W obszarze monitoringu programu kształcenia procedury WSZJK na WEMiF pozwalają kompleksowo analizować wyniki realizacji procedur dotyczących: 1) ankiet wypełnianych przez studentów, 2) hospitacji zajęć, 3) analizy struktury ocen oraz 4) narad posesyjnych. Potwierdzeniem systematyczności działań analitycznych są sprawozdania roczne WKOZJK za lata 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 oraz opinie wyrażone podczas spotkania ZO PKA z samorządem studenckim, studentami kierunku oraz nauczycielami akademickimi. Ponadto WEMiF realizują procedurę monitorowania postępu w realizacji prac dyplomowych, która pozwala na wykrywanie ewentualnych trudności i wprowadzanie zmian w programie kształcenia, które umożliwiają ich eliminację. Działanie to jest nadzorowane przez promotora w odniesieniu do pojedynczej pracy dyplomowej, a całościowo analizowane przez WKOZJK. Działanie to bardzo pozytywnie wpływa na terminowość kończenia prac dyplomowych oraz umożliwia udzielenie studentowi wsparcia na każdym etapie jej przygotowania. Kolejnym działaniem zasługującym na wyróżnienie jest test kompetencji w ramach przedmiotu Laboratorium przyrządów półprzewodnikowych. Pozwala on przekrojowo i całościowo sprawdzić efekty kształcenia każdego studenta. Istotnym elementem tego rozwiązania jest wsparcie, które student otrzymuje od pracowników Wydziału przygotowując się do testu. Wyniki w ujęciu zbiorczym są analizowane przez WKOZJK i są podstawą do modyfikacji w programie kształcenia.

W odniesieniu do przeglądu programu kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja skuteczność WSZJK należy ocenić wysoko. Dowodem na dokonywania przeglądu jest analiza sprawozdań rocznych WKOZJK za lata 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, które na polecenie Dziekana wykonuje Prodziekan ds. kształcenia. Proponując zmiany wykorzystuje on prace WKOZJK oraz wyniki badań losów absolwentów, które wpływają z Biura Karier oraz w wyniku badania opinii osób przed obroną prac dyplomowych. Dowodem na skuteczność tych działań są między innymi: 1) uruchomienie

specjalności Mikrosystemy na studiach pierwszego stopnia oraz 2) przejście na PRK od roku akademickiego 2017/2018.

Ocenę publicznego dostępu do informacji należy ocenić bardzo dobrze. Wydział prowadzi stronę internetową, która pozwala na uzyskanie aktualnych i kompleksowych informacji adresowanych do interesariuszy zewnętrznych oraz wewnętrznych. Studenci oraz pracownicy bardzo pozytywnie wypowiadali się o stronie internetowej oraz jej funkcjonalności. Ważnym elementem pozytywnej oceny tego kryterium jest sposób monitorowania strony internetowej. Kolegium Dziekańskie pozwala skupić perspektywę wszystkich interesariuszy w ramach procedur WSZJK (spotkania posesyjne, rozmowy z pracownikami, spotkania z pracodawcami, analiza procesu rekrutacji – coroczne sprawozdania WKOiZJK WEMiF). Aktualność informacji została potwierdzona poprzez analizę treści zawartych na stronie internetowej Wydziału i porównana z dokumentacją załączoną do raportu samooceny. W powyższym obszarze nie stwierdzono błędów. Kolejnym elementem składającym się na pozytywną ocenę jest dostępność i aktualność materiałów dotyczących programu kształcenia w języku angielskim (dokumentacja programu kształcenia).

Dobre praktyki

1) Wydział w zakresie monitorowania programu kształcenia wprowadził w zeszłym roku test kompetencji w ramach przedmiotu Laboratorium przyrządów półprzewodnikowych. Celem tego rozwiązania, wprowadzonego w formie pilotażu, jest przekrojowe sprawdzenie efektów kształcenia w ramach kursu, który obejmuje dwa semestry oraz wymaga wykorzystania wiedzy, umiejętności i kompetencji z innych przedmiotów. Studenci przygotowując się do testu znają jego zakres merytoryczny i mają zapewnione wsparcie ze strony kadry Wydziału. Wyniki testu są opracowywane i podawane analizie przez prowadzących oraz WKOZJK. W wyniki przeprowadzenia testu pilotażowego w roku bieżącym narzędzie to jest rozwijane. Studenci podczas spotkania z ZO PKA pozytywnie wypowiadali się o samym teście oraz sposobie jego organizacji. Wyniki testu są podstawą do dokonywania zmian w programie kształcenia.

2) WEMiF wprowadził narzędzie, które pozwala monitorować proces przygotowywania pracy dyplomowej. Student wykonujący pracę jest zobowiązany pod okiem swojego promotora sporządzać systematyczne sprawozdania. Pozwalają one na diagnozowanie ewentualnych trudności (zdiagnozowane są przedmiotem analizy przez promotora i WKOZJK) oraz eliminację ich na etapie powstawania pracy. Umożliwiają również studentowi bardziej systematyczną pracę (prezentacja efektów etapowych podczas na seminariów) oraz zgłaszanie ewentualnych problemów. Rozwiązanie to zostało pozytywnie ocenione przez studentów pierwszego stopnia, którzy już pisali pracę oraz pracowników Wydziału. Rozwiązanie pozwala wprowadzać modyfikację do programu kształcenia oraz organizacji kształcenia.

Zalecenia

1) Sugeruje się podanie w ZWR górnej granicy maksymalnej liczebności grup laboratoryjnych, ćwiczeniowych itd. - stanowi ona bowiem, w opinii Zespołu Oceniającego, istotny element oceny jakości kształcenia,

2) Należy dokonać analizy skuteczności procedur WSZJK w odniesieniu do przeglądu prac etapowych. WKOZJK analizuje zestawienia ocen posesyjnych. Pomimo tych działań w przypadku części prac etapowych, które były sprawdzane przez ZO PKA (Kryterium nr 2) wskazano zastrzeżenia dotyczące sposobów oceny (brak informacji zwrotnej dla studentów co zrobili źle, brak jasnych podstaw do różnicowania ocen). Warto rozważyć wprowadzenie wytycznych dla nauczycieli akademickich w tym zakresie oraz wprowadzić monitorowanie tego procesu.

3) Poprawienie skuteczności działania procedur związanych z procesem dyplomowania, w sposób zapewniający wykrywanie i bieżącą korektę nieprawidłowości (Kryterium 2)

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.

Głównym celem polityki rozwoju kadry akademickiej w WEMiF prowadzącej zajęcia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” realizowanej przez władze Wydziału i Uczelni jest zagwarantowanie obsady wszystkich zajęć przez nauczycieli o uznanym dorobku naukowym i doświadczeniu dydaktycznym i badawczym w dyscyplinie elektronika, o kwalifikacjach zapewniających właściwą realizację programu i osiąganie przez studentów efektów kształcenia. Dotyczy to zarówno nauczycieli wchodzących w skład minimum kadrowego jak i innych, prowadzących zajęcia na kierunku „elektronika i telekomunikacja”.

Kompetencje w zakresie dorobku naukowego kadry potwierdzone są przez uzyskane stopnie i tytuł naukowy, a także są gwarantowane przez obsadzanie stanowisk w drodze otwartego konkursu. Obecnie spośród 75 nauczycieli akademickich zatrudnionych na Wydziale 23 włączonych jest do minimum kadrowego kierunku „elektronika i telekomunikacja”, w tym 4 profesorów tytularnych, 3 doktorów habilitowanych i 16 doktorów. Wszyscy oni zostali zaliczeni przez ZO PKA do minimum kadrowego. Ponadto w skład kadry akademickiej prowadzącej zajęcia wchodzi doświadczeni nauczyciele zatrudnieni na stanowiskach docenta i wykładowców, a w szczególności zatrudnieni w ostatnich dwóch latach młodzi asystenci (w sumie 18 osób), którzy zdobywają doświadczenie zawodowe i stanowią zasoby do wzmocnienia i rozwoju kadry akademickiej Wydziału.

O wybitnym potencjale naukowym kadry w zakresie szeroko rozumianej elektroniki i telekomunikacji świadczy liczba i jakość opublikowanych w latach 2013-2017 prac naukowych. Spośród nich 66 to publikacje nauczycieli zaliczanych do minimum kadrowego kierunku „elektronika i telekomunikacja”, które ukazały się w prestiżowych czasopismach (powyżej 35 punktów, wg listy A MNiSW). Dowodem praktycznych aspektów badań kadry akademickiej Wydziału jest również fakt przyznania 51 patentów, z czego 18 zostało opracowanych przez nauczycieli wchodzących w skład minimum kadrowego kierunku. Wydział ma kategorię A, a w kryterium dotyczącym oceny dorobku jest na pierwszym miejscu w grupie jednostek jednorodnych. Jeden z profesorów – członków minimum kadrowego kierunku był w 2016 roku opiniodawcą w postępowaniu o nadanie tytułu doktora honoris causa przez Uniwersytet Warszawski laureatowi nagrody Nobla Shuji Nakamura.

Struktura kwalifikacji nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku „elektronika i telekomunikacja” pokrywa wszystkie potrzeby dydaktyczne wynikające z założonych efektów kształcenia, np. projektowanie układów mikroelektronicznych, ich badania symulacyjne, wykonawstwo układów prototypowych przy stosowaniu nowoczesnych technologii, ich testowanie i aplikacje sprawdzane w badaniach laboratoryjnych. Nauczyciele specjalizują się w różnych technologiach mikroelektronicznych, układach pomiarowych do badania układów elektronicznych analogowych i cyfrowych, badaniach właściwości statycznych i dynamicznych układów, w tym przy bardzo wielkich częstotliwościach. Mają zarówno głęboką wiedzę teoretyczną jak również umiejętności praktyczne niezbędne do jej pogłębiania. Sprzyja temu dostęp do bardzo specjalistycznej aparatury, w tym próżniowej, o szerokim spektrum możliwości badawczych. Specyfiką dorobku naukowego nauczycieli akademickich prowadzących proces kształcenia na ocenianym kierunku jest jego ukierunkowanie na rozwój wysokich technologii w obszarach sensoryki, inżynierii materiałowej. Tematyka i poziom prac naukowo – badawczych realizowanych przez kadrę dydaktyczną są wysoko

oceniane przez instytucje przyznające finansowanie wniosków o realizację specjalistycznych projektów badawczych (NCN, NCBiR, EU). Wydział jest ich znaczącym beneficjentem. Doświadczenie pracowników w realizacji badań naukowych w obszarze mikroelektroniki jest filarem, na którym jest oparte uzyskiwanie przez studentów wszystkich założonych efektów kształcenia i realizacja programu studiów.

Istotnym dorobkiem dydaktycznym Wydziału jest opracowanie monografii i podręczników, które stanowią dla studentów unikatowe źródło specjalistycznej wiedzy, w szczególności związanej ze strukturami półprzewodnikowymi, konstrukcją aparatury elektronicznej, technologią i zastosowaniem laboratoriów chipowych, techniki próżni oraz w obszarze technologii i zastosowaniem modułów ceramiczno-polimerowych. Warty podkreślenia jest opracowanie unikalnego podręcznika opublikowanego w 2017 roku, pod tytułem "Technika próżni" autorstwa emerytowanego profesora Wydziału. Są w nim uwzględnione wyniki przemysłu i doświadczeń autora z ostatnich kilkudziesięciu lat jego praktyki badawczej i dydaktycznej, a także nowe rozwiązania i metody będące wynikiem postępu technicznego. Publikacja ta wypełnia lukę powstałą w tym okresie w literaturze tematycznej, stanowiąc fundament wiedzy o metodach wytwarzania i utrzymywania próżni, która jest podstawą wielu nanotechnologii.

Wysoki potencjał akademicki i efektywność naukowa Wydziału na kierunku „elektronika i telekomunikacja” docenione zostały w ogólnopolskim rankingu studiów inżynierskich Perspektywy, w którym w 2017 roku Wydział zajął po raz kolejny 3 miejsce w Polsce.

Wymiernym efektem wysokiej aktywności i kompetencji badawczych pracowników jednostki jest też liczba pozyskanych łącznie 59 krajowych i 9 europejskich grantów badawczych, w tym także finansowanego ze środków UE grantu edukacyjnego EDUMEMS.

Kompetencje dydaktyczne kadry oparte są na doświadczeniu zdobytym podczas pracy z młodzieżą akademicką (także w ramach działalności kół naukowych i działalności popularyzatorskiej, np. w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki (DFN), nocy laboratoriów, pikników mikroelektronicznych), przez odbyte staże (również w jednostkach zagranicznych) i kursy potwierdzone odpowiednimi certyfikatami.

Kształcenie na kierunku jest mocno oparte na badaniach naukowych prowadzonych na Wydziale, zwłaszcza w Kampusie zlokalizowanym na ulicy Długiej oraz w Laboratoriach Wydziałowego Zakładu Metrologii Mikro- i Nanostruktur. Z badaniami naukowymi są związane liczne prace dyplomowe. Studenci widzą użyteczność wykonywanych badań i prac dyplomowych. Dostęp studentów do wysokospecjalistycznej infrastruktury badawczej jest łatwy. Studenci zapisują się na praktyki lub dobrowolne staże naukowe w laboratoriach Wydziału, na których poznają tematykę badań, a następnie wybierają interesującą ich tematykę pracy dyplomowej. Tematyka wielu prac dyplomowych jest związana z nowoczesną elektroniką wysokiej skali integracji, rozwijaną także w bardzo dobrych ośrodkach zagranicznych, dzięki czemu studenci są chętnie akceptowani jako aktywni uczestnicy konferencji zagranicznych, na których przedstawiają interesujące referaty.

ZO PKA przeprowadził hospitacje zajęć o różnych formach (projekt, wykład, laboratorium, ćwiczenia tablicowe, seminarium) na poziomie studiów I i II stopnia, na różnych latach kształcenia, na studiach stacjonarnych. Hospitowane zajęcia były prowadzone przez doktorantów, doktorów oraz samodzielnych pracowników naukowych. Zostały one ocenione pozytywnie.

4.2. Zasady zlecania zajęć dydaktycznych i rozliczania pensum w roku akademickim 2017/2018 reguluje ZW 81/2017 wraz z załącznikiem. Zarządzenie określa formy dydaktyczne jakie mogą realizować pracownicy naukowo-dydaktyczni, dydaktyczni, doktoranci i specjaliści spoza Uczelni, obowiązkowy roczny wymiar zajęć dydaktycznych, oraz roczny wymiar obowiązkowych praktyk zawodowych w formie zajęć dydaktycznych prowadzonych samodzielnie przez doktorantów lub na zasadzie uczestniczenia w ich prowadzeniu. Biorąc pod uwagę powyższe, prodziekan ds. dydaktyki

przydziela zajęcia dydaktyczne mając na względzie zgodność dorobku naukowego pracownika/doktoranta z tematyką zajęć i w szczególności zgodność z kompetencjami dydaktycznymi. ZO PKA stwierdza, że prowadzenie zajęć na kierunku powierzanych doktorantom jest zgodne z potrzebami kierunku i zainteresowaniami naukowo – badawczymi doktorantów. Podnoszenie jakości planowania i optymalizowania rozkładów zajęć dydaktycznych jest działaniem prowadzącym do podnoszenia jakości kształcenia na Wydziale.

ZO PKA stwierdza, że zajęcia specjalistyczne na ocenianym kierunku są w 100% prowadzone przez kadrę o dorobku naukowym w obszarze elektroniki, czemu sprzyja jednolitość składu minimum kadrowego. Przedmioty podstawowe i ogólne są prowadzone przez nauczycieli akademickich o doświadczeniu w dyscyplinach naukowych, z którymi te zajęcia są powiązane. ZO PKA nie stwierdził występowania nieprawidłowości w tym obszarze.

4.3. Polityka kadrowa na Wydziale prowadzona jest zgodnie z modelem mistrz-uczeń, w którym zakłada się ciągłe podnoszenie i rozwijanie kompetencji kadry przez własny rozwój naukowy oraz przez nabywanie nowych umiejętności wymaganych w procesie dydaktycznym, jak np. stosowanie nowych form nauczania z wykorzystaniem e-learningu, wykorzystanie metod interaktywnych w nauczaniu, itp.

System motywowania kadry akademickiej bazuje na systemie awansu zawodowego na kolejne stanowiska oraz na systemie nagród. W latach 2013-2017 w wyniku awansu zawodowego kadrę akademicką na kierunku „elektronika i telekomunikacja” zasilili: 1 wykładowca, 12 asystentów, 3 adiunktów, 2 adiunktów ze stopniem dra hab., 1 profesor nadzwyczajny, 4 profesorów zwyczajnych. W szczególności na uwagę zasługuje duża liczba zatrudnionych na Wydziale w ostatnim okresie asystentów – 4 osoby w 2017 roku, 6 w 2016, 1 w 2015 r. i 1 w 2013. Polityka zatrudnienia jest zgodna z założeniami strategii rozwoju Wydziału, związanej z odmładzaniem kadry akademickiej. Zatrudnianie pracowników na poszczególnych stanowiskach odbywa się przy uwzględnieniu wymaganych kompetencji naukowych i dydaktycznych, jak również posiadanego doświadczenia w zakresie prowadzenia badań naukowych i zajęć dydaktycznych. Zatrudnienie na etacie o wymiarze powyżej ½ etatu odbywa się w drodze otwartego konkursu.

Dorobek dydaktyczny i naukowy nauczycieli doceniony został przyznaniem 5 odznaczeń państwowych, 4 nagród *Docendo Discimus* za szczególne osiągnięcia w nauczaniu i 1 nagrody imienia Mariana Suskiego za wybitne osiągnięcia naukowe. Ponadto wyróżniający się nauczyciele akademicy za działalność naukową i dydaktyczną nagradzani są przez JM Rektora Pol. Wrocławskiej, w tym także nagrodami specjalnymi.

Jakość kadry akademickiej, w tym jakość prowadzonych przez nią zajęć dydaktycznych oceniana jest okresowo zgodnie z przyjętym w Politechnice Wrocławskiej systemem oceny pracowników naukowo-dydaktycznych. System ten stanowią: ocena przez bezpośredniego przełożonego - ZW 51/2015, hospitacje zajęć dydaktycznych - ZW121/2017), system ankietyzacji zajęć przez studentów i absolwentów - ZW 9/2015 oraz narady posesyjne, na których studenci przekazują swoje spostrzeżenia, również w odniesieniu do kadry akademickiej. Wyniki ocen analizowane są przez kierownictwo Wydziału i omawiane z kierownikami Wydziałowych Zakładów.

Rozwój umiejętności dydaktycznych Kadry wspierany jest przez ogólnouczelniany system kursów doszkalcających (m.in. w ramach realizowanego w Politechnice Wrocławskiej programu Innowacyjna Uczelnia – Innowacyjny Nauczyciel), kursów dostępnych na platformie internetowej, czy w ramach kursów doszkalcających z języków obcych organizowanych przez Studium Języków Obcych PWr.

Podejmowane są działania, by awansujący zawodowo dydaktycy młodszego pokolenia, o udokumentowanym dorobku naukowym w zakresie planowanej działalności dydaktycznej, posiadali odpowiednio wcześniej potwierdzone kwalifikacje związane z prowadzeniem zajęć. Planując w dalekiej i bliskiej perspektywie obsadę dydaktyczną zajęć, by zapewnić odpowiednią jakość kształcenia, osoby

takie współprowadzą zajęcia czy też są słuchaczami na zajęciach nauczycieli akademickich o dużym dorobku dydaktycznym. Dzięki temu w takich sytuacjach przejmujący zajęcia odpowiednio wcześniej uzyskuje i doskonali swoje umiejętności dydaktyczne. Zgodnie z ZW 87/2017 pracownicy naukowo-dydaktyczni i dydaktyczni, którzy rozpoczęli pracę w PWiR mają obowiązek ukończenia kursu dydaktyki szkoły wyższej. Celem kursu jest doskonalenie kompetencji w zakresie planowania, organizowania i realizowania procesu kształcenia i wychowania studentów. Zajęcia prowadzone przez uczestników kursu podlegają hospitacji, podczas której dokonuje się oceny merytorycznej, metodycznej i oceny końcowej. Służą temu również praktyki zawodowe doktorantów.

Szczególnie trudnym problemem w chwili obecnej jest zapewnienie jakości kształcenia w grupie przedmiotów informatycznych. Obecnie zajęcia te prowadzi jedna osoba, o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, ale nie ma ona zamiennika i jest przeciążona. Pozyskanie kadry dydaktycznej z zewnątrz, przy obecnym zapotrzebowaniu na informatyków o odpowiednio wysokich kwalifikacjach, jest niezmiernie trudne. Wydział podjął działania w kierunku zatrudnienia od nowego semestru kolejnych osób mających wykształcenie informatyczne.

Doktoranci prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku mają możliwość otrzymania stypendium doktoranckiego. Czynnikiem niesprzyjającym podejmowaniu decyzji o wyborze przez kandydatów ścieżki kariery przez uzyskanie doktoratu jest niedopasowany do współczesnych realiów status doktoranta. Stypendia są niskie, poniżej minimum umożliwiającego start w dorosłe życie, sytuacja startowa doktoranta jest na ogół bardzo trudna, nie ma możliwości zaciągania kredytów itp. Jako wysoce niesprawiedliwy wskazano obowiązek odprowadzania przez doktorantów podatku osobistego od opłat konferencyjnych, przekazywanych przez Uczelnię organizatorom konferencji za udział w tych konferencjach doktorantów. Opłaty takie są traktowane jako przychód doktorantów, chociaż nie dotyczy to pracowników.

ZO PKA stwierdza że wsparcie nauczycieli akademickich jest bardzo dobrze zorganizowane. Rozwój naukowy jest procesem ciągłym, realizowanym na bieżąco z uwzględnieniem długiej perspektywy czasowej. Na Wydziale organizowane są seminaria przeglądowe kadry, na których kandydaci startujący w konkursach na stanowiska dydaktyczne lub kończący procedury awansu naukowego prezentują swoje osiągnięcia i poddają je pod dyskusję środowiska Wydziału. Młodszy pracownicy naukowcy są kierowani przez kierowników jednostek wydziałowych na konkursy ogólnokrajowe, wskazują młodym możliwości rozwoju, wskazują tematykę naukową.

Władze Wydziału prowadzą przemyślaną politykę sprawdzania przydatności doktorantów do pracy jako nauczycieli akademickich. Zatrudniają doktorantów na pół etatu do dydaktyki i na pół etatu do badań naukowych. Obecnie dotyczy to 7 osób po II roku studiów doktoranckich, czyli około 20% wszystkich doktorantów Wydziału. ZO PKA stwierdza, że jest to dobry sposób przygotowywania kadry naukowo – badawczej, łączący interesy zarówno doktorantów (przygotowania ich do dydaktyki i badań naukowych oraz nadanie im statusu pracownika etatowego), jak i Uczelni (staranne sprawdzenie przydatności kandydatów na pracowników naukowo – badawczych). Sprzyja to łagodzeniu problemu zastępowania kadry naukowo – badawczej kończącej aktywną pracę na Uczelni. Sposób ten może być polecany jako dobra praktyka.

Niektórzy doktoranci otrzymują stypendia np. z Urzędu Miasta, z projektów NCN albo NCBiR, które są wyższe niż przyznawane przez Uczelnię w ramach funduszu z MNiSW.

Doktoranci uczestniczą w konferencjach krajowych albo zagranicznych.

Wydział finansuje tygodniowe staże dla doktorantów, np. na Uniwersytetach w Żylinie, Bratysławie, Maladze. Wyjazdy są finansowane z grantów. Doktoranci przygotowują prezentacje w języku angielskim. W programie pobytu są spotkania oraz studenckie stoły dyskusyjne. Doktoranci uczestniczą także np. w International Workshop of Advanced Materials (Instytut Fraunhofera, Cottbus University, University of High Performance in Microelectronics IVAN, Lower Silesian Saxony i Bohemia), na których są organizowane specjalne sesje dla doktorantów. Doktoranci uczestniczą w

ogólnopolskich specjalistycznych Warsztatach Fizyki Powierzchni i Struktury Cienkowarstwowej.

Są podpisane umowy bilateralne Wydziału z Uniwersytetem Technicznym w Bratysławie dotyczące wymian naukowców, doktorantów i studentów z kierunku „elektronika i telekomunikacja”. ZO PKA stwierdził, że dorobek doktorantów kierunku osiąga wysokie współczynniki bibliometryczne, co świadczy o intensywnym rozwoju naukowym doktorantów i prawidłowej opiece ze strony Wydziału. Szczególnie dużo wysoko punktowanych prac naukowych dotyczy ogniw słonecznych.

W okresie 2013-2017 zatrudnionych na Wydziale 4 młodych pracowników, związanych z kierunkiem „elektronika i telekomunikacja” uzyskało stopień doktora, 2 – stopień doktora habilitowanego i 2 – tytuł naukowy profesora. Kadra rozwija się dynamicznie, jedna procedura habilitacyjna ma zakończyć się niebawem a 3 kolejne są zaawansowane. Na Wydziale panuje atmosfera pracy naukowej.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

WEMiF prowadzi na kierunku „elektronika i telekomunikacja” prawidłową politykę kadrową. Jest ona ukierunkowana na zagwarantowanie obsady wszystkich zajęć przez nauczycieli o uznanym dorobku naukowym i doświadczeniu dydaktycznym i badawczym w dyscyplinie elektronika, o kwalifikacjach zapewniających właściwą realizację programu i osiągnięcie przez studentów efektów kształcenia.

Obecnie minimum kadrowe kierunku „elektronika i telekomunikacja” tworzy 23 nauczycieli akademickich, w tym 4 profesorów, 3 doktorów habilitowanych i 16 doktorów. Ponadto w skład kadry akademickiej prowadzącej zajęcia wchodzi doświadczeni nauczyciele zatrudnieni na stanowiskach docenta i wykładowców, a w szczególności zatrudnieni w ostatnich dwóch latach młodzi asystenci (w sumie 18 osób), którzy zdobywają doświadczenie zawodowe i stanowią zasoby do wzmocnienia i rozwoju kadry akademickiej Wydziału. Kompetencje w zakresie dorobku naukowego kadry potwierdzone są przez uzyskane stopnie i tytuł naukowy, a także są gwarantowane przez obsadzanie stanowisk w drodze otwartego konkursu.

O wybitnym potencjale naukowym kadry w zakresie szeroko rozumianej elektroniki i telekomunikacji świadczy wysoka liczba i jakość opublikowanych prac naukowych oraz patentów.

Wymiernym efektem wysokiej aktywności i kompetencji badawczych pracowników jednostki jest też liczba pozyskanych łącznie 59 krajowych i 9 europejskich grantów badawczych, w tym także finansowanego ze środków UE grantu edukacyjnego EDUMEMS.

Kompetencje dydaktyczne kadry oparte są na doświadczeniu zdobytym podczas pracy z młodzieżą akademicką a także zdobytym na licznych stażach zagranicznych oraz kursach udokumentowanych odpowiednimi certyfikatami.

Kształcenie na kierunku jest mocno oparte na badaniach naukowych prowadzonych na Wydziale, zwłaszcza w Kampusie zlokalizowanym na ulicy Długiej oraz w Laboratoriach Wydziałowego Zakładu Metrologii Mikro- i Nanostruktur. Z badaniami naukowymi są związane liczne prace dyplomowe. Tematyka wielu prac dyplomowych jest związana z nowoczesną elektroniką wysokiej skali integracji. Zajęcia dydaktyczne są zlecane z uwzględnieniem zgodności dorobku naukowego i kompetencji dydaktycznych pracownika/doktoranta z tematyką zajęć. Wydział prowadzi prawidłową politykę kadrową, która zapewnia ciągłość i podnoszenie jakości kształcenia. Polityka kadrowa na Wydziale prowadzona jest zgodnie z modelem mistrz-uczeń, w którym zakłada się ciągle podnoszenie i rozwijanie kompetencji kadry przez własny rozwój naukowy oraz przez nabywanie nowych umiejętności wymaganych w procesie dydaktycznym, jak np. stosowanie nowych form nauczania z wykorzystaniem e-learningu, wykorzystanie metod interaktywnych w nauczaniu, itp.

Zajęcia specjalistyczne na ocenianym kierunku są w 100% prowadzone przez kadrę o dorobku naukowym w obszarze elektroniki, czemu sprzyja jednolitość składu minimum kadrowego. Przedmioty podstawowe i ogólne są prowadzone przez nauczycieli akademickich o doświadczeniu w dyscyplinach naukowych, z którymi te zajęcia są powiązane.

Na Wydziale stosowany jest motywujący system awansu zawodowego na kolejne stanowiska, bazujący na systemie nagród.

Polityka zatrudnienia jest zgodna z założeniami strategii rozwoju Wydziału, związanej z odmładzaniem kadry akademickiej. Zatrudnianie pracowników na poszczególnych stanowiskach odbywa się przy uwzględnieniu wymaganych kompetencji naukowych i dydaktycznych, jak również posiadanego doświadczenia w zakresie prowadzenia badań naukowych i zajęć dydaktycznych.

Rozwój umiejętności dydaktycznych Kadry wspierany jest przez ogólnouczelniany system kursów doszkalcących, kursów dostępnych na platformie internetowej oraz w ramach kursów doszkalcących z języków obcych.

Wsparcie nauczycieli akademickich jest bardzo dobrze zorganizowane. Rozwój naukowy jest procesem ciągłym, realizowanym na bieżąco z uwzględnieniem długiej perspektywy czasowej. Władze Wydziału prowadzą przemyślaną politykę sprawdzania przydatności młodych pracowników do zajęć dydaktycznych i badań naukowych.

Wysoka ocena kadry prowadzącej proces kształcenia na ocenianym kierunku jest podstawą oceny wyróżniającej tego kryterium. Zwłaszcza zadecydowały o tym następujące osiągnięcia:

- 1) Wybitny potencjał naukowy kadry w zakresie mikroelektroniki, udokumentowany licznymi patentami i publikacjami w czasopismach o obiegu międzynarodowym, o wysokiej punktacji,
- 2) Realizacja licznych badań naukowych w obszarze HighTech o charakterze podstawowymi i udział studentów w takich badaniach,
- 3) Wysoki potencjał badawczy i rozwojowy w zakresie urządzeń wysokiej próżni, udokumentowany nowatorskim unikatowym na skale światową podręcznikiem „Technika próżni”, autorstwa emerytowanego profesora Wydziału,
- 4) Model przygotowania młodej kadry naukowo – dydaktycznej kierunku, gwarantujący uzyskanie bardzo dobrych kompetencji dydaktycznych do samodzielnej pracy ze studentami. Skutkiem jest niska średnia wieku kadry (około 50 lat, co stanowi podstawę dobrej prognozy stabilności rozwoju kierunku.

Dobre praktyki

- Sposób przygotowywania kadry naukowo-badawczej, łączący interesy zarówno doktorantów (przygotowania ich do dydaktyki i badań naukowych oraz nadanie im statusu pracownika etatowego), jak i Uczelni (staranne sprawdzenie przydatności kandydatów na pracowników naukowo – badawczych).

Zalecenia

-

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Wydział WEMiF na kierunku Elektronika i Telekomunikacja (EiT) prowadzi sformalizowaną współpracę z podmiotami zewnętrznymi, obejmującą przede wszystkim umowy i porozumienia z firmami komercyjnymi 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 kierunku EiT z interesariuszami zewnętrznymi.

Podpisane porozumienia i umowy pozwalają WEMiF skutecznie osiągać założone efekty kształcenia i zapewniają wysoką jakość kształcenia praktycznego w warunkach rzeczywistych dla przyszłej pracy zawodowej absolwentów.

Przykładem takiego współdziałania może być współpraca z przemysłem elektronicznym i elektrotechnicznym oraz wiodącymi w tej dziedzinie firmami i instytucjami, które sprawiają, że Wydział odgrywa znaczącą rolę w rozwoju gospodarczym regionu dolnośląskiego. Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi odbywa się w sposób sformalizowany poprzez umowy i porozumienia o współpracy (np. IBM Global Services Delivery Centre Polska Sp. z o.o., APANET Green System sp. z o.o., PGNiG S.A. Oddział w Zielonej Górze, TAURON Dystrybucja S.A., Oddział w Legnicy, Volvo Polska sp. z o.o., Zakłady Tłuszczowe "Kruszwica" S.A. Zakład w Brzegu, Instytut Elektrotechniki, Oddział Technologii i Materiałoznawstwa Elektrotechnicznego, Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy i wiele innych podmiotów).

Realizowana na Wydziale koncepcja kształcenia jest zgodna z potrzebami gospodarczymi regionu dolnośląskiego, czego przejawem jest m.in. uczestnictwo pracowników i studentów Wydziału w wydarzeniach popularyzujących naukę, np. *Dolnośląski Festiwal Nauki*, *Konkurs ELEKTRON*, czy też tzw. *Dni Otwarte* na Uczelni i WEMiF.

Z punktu widzenia potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego duże znaczenie ma systematyczny kontakt merytoryczny Wydziału zwłaszcza z interesariuszami zewnętrznymi, w tym instytucjami badawczymi (np. współpraca z Instytutem Elektrotechniki – Oddziałem Technologii i Materiałoznawstwa Elektrotechnicznego we Wrocławiu, Instytutem Technologii Elektronowej w Warszawie, Instytutem Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN we Wrocławiu), a także z przedstawicielami wielu firm (np.: Lediko Sp. z o.o., VIGO System S.A., National Instruments Poland Sp. z o.o., IQRF Tech s.r.o.).

WEMiF prowadzi także systematyczną współpracę ze szkołami ponadpodstawowymi, która jest realizowana m.in. poprzez wycieczki dydaktyczne uczniów na Wydziale (np. wizyta uczniów z I LO w Ostrowie Wielkopolskim w dniu 25 stycznia 2018 r. miała na celu prezentację zagadnień z elektroniki w postaci warsztatów projektowania i wykonywania układów elektronicznych, a wizyta uczniów z Technikum nr 3 w Zespole Szkół nr 18 we Wrocławiu była ukierunkowana na prezentację zagadnień z zakresu fotowoltaiki). W okresie od marca 2016 do stycznia 2018 r. na WEMiF zorganizowano 11 takich wycieczek dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych.

Przedstawiciele pracodawców uczestniczą w pracach **Konwentu Wydziału**, powołanego Uchwałą nr 176/15/2016-2020 Rady Wydziału Elektroniki, Mikrosystemów i Fotoniki z dnia 18 października 2017 r. W skład Konwentu Wydziału, powołanego po uprzednich konsultacjach z Kierownikami Zakładów na WEMiF, weszli przedstawiciele pięciu firm, w tym: NOKIA Mobile Networks Products, Wrocławskiego Parku Technologicznego, VIGO Systems S.A., Airbus DS PZL Warszawa-Okęcie S.A. i Dolnośląskiego Klubu Kapitału. Do kompetencji Konwentu Wydziału należy m.in.: wyrażanie opinii o kierunkach działania wydziału, wspieranie wydziału w działalności na rzecz jego rozwoju, promowanie działań wydziału, wyrażanie opinii w sprawach dotyczących współpracy wydziału z gospodarką. Na spotkaniu Konwentu w dniu 19 stycznia 2018 r. dokonano analizy aktualnej strategii i planu rozwoju Wydziału. W wyniku przeprowadzonej dyskusji stwierdzono, że strategia i *Plan rozwoju Wydziału* są poprawnie zdefiniowane. Za kluczowe zagadnienie uznano potrzebę ciągłego monitoringu mierników realizacji celów strategii i ich weryfikacji z punktu widzenia dynamicznie rozwijającego się otoczenia gospodarczo-społecznego Dolnego Śląska. Wstępnej analizie poddano również plany i programy kształcenia na kierunkach EiT oraz MTR. Dyskusja prowadzona była przede wszystkim nad zagadnieniami związanymi z możliwościami szybkiego dostosowania tych planów do bieżących potrzeb interesariuszy zewnętrznych i włączenia tych interesariuszy w tok kształcenia. W tym czasie odbywały się również robocze spotkania indywidualne z członkami

Konwentu dotyczące możliwości poszerzenia współpracy Wydziału z Firmami: Airbus DS PZL Warszawa-Okęcie S.A. oraz Nokia Mobile Networks.

Mając na uwadze wysoką jakość kształcenia, a jednocześnie wychodząc naprzeciw oczekiwaniom różnych grup interesariuszy zewnętrznych, w szczególności w obliczu szybko zmieniającego się otoczenia społeczno-gospodarczego, Wydział od lat podejmuje szereg działań mających na celu dostosowanie oferty edukacyjnej i treści programowych do aktualnych potrzeb rynkowych. Służą temu między innymi liczne kontakty nawiązywane przez kadrę akademicką z przedstawicielami środowiska akademickiego w kraju i za granicą (np. z: Dresden University of Technology, University of Wuerzburg, Inst. of High Performance for Microelectronics, Frankfurt/Oder, Slovak Technical University, Bratislava, Inst. Josef Stefan, Ljubljana (Slovenia), Inst. Of Physics and Technology, Saint Petersburg, Univ. Franche-Comte, CNRS Inst. FEMTO St, Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques – Besançon, Univ. Paul Sabatier, Univ. de Limoges, Lyon Inst. of Nanotechnology, IBM T Watson Research Center, CALCE, University of Maryland i inne). Łącznie WEMiF na kierunku EiT współpracuje z 26 instytucjami i uczelniami zagranicznymi. Nie mniej liczne są też kontakty z przedsiębiorstwami, które są potencjalnymi pracodawcami absolwentów Wydziału oraz często miejscem realizacji ich praktyki zawodowej (łącznie WEMiF w r.ak. 2017/2018 zawarł 34 umowy i porozumienia do realizacji praktyk zawodowych na kierunku EiT).

W ramach współpracy z akademickimi jednostkami naukowymi studenci Wydziału mają możliwość odbywania staży, praktyk czy realizacji badań w ramach pracy dyplomowej, np. w ramach współpracy z University of Malaga, a także w ramach programu wymiany akademickiej w programie Erasmus + (w latach 2013-2017 skala wyjazdów była niewielka wynosiła 11 osób, a przyjazdów z uczelni zagranicznych – 4 osób). W ramach wymiany międzynarodowej dot. praktyk zawodowych z Université de Montpellier we Francji w latach 2013-2017 wyjechało 6 studentów.

Dość istotną rolę w procesie kształcenia stanowi podtrzymywanie kontaktów z absolwentami Wydziału, którzy weszli już na ścieżkę zawodową i mogą podzielić się z kadrą własnymi doświadczeniami. Wydział wskazuje także wzorce potencjalnych ścieżek kariery zawodowej poprzez prezentację sylwetek wybranych absolwentów na stronie Wydziału (choć są to sporadyczne przypadki).

Podstawą współpracy ze środowiskiem pracodawców jest otwarty dialog, w którym kadra Wydziału zapoznaje się z sugestiami i oczekiwaniami przedsiębiorców odnośnie umiejętności posiadanych przez absolwentów. Jednym z efektów takich spotkań jest podpisanie umów o współpracy z zagranicznymi firmami (np. IQRF Alliance oraz National Instruments), które dotyczą wsparcia Wydziału w procesie dydaktycznym w zakresie doskonalenia kompetencji studentów, a w szczególności w przygotowaniu ich do realnej pracy i podnoszenia ich wartości rynkowej jako wysokokwalifikowanych specjalistów. W ramach tych działań na Wydziale uruchomiony został nieobowiązkowy kurs programowania LabVIEW (część wykładowa i praktyczna), a w ramach przystąpienia Wydziału do międzynarodowego akademickiego programu IQRF Smart School - zaoferowana została możliwość odbycia bezpłatnych szkoleń i udziału w warsztatach z zakresu nowoczesnych standardów technologii bezprzewodowych i Internetu Rzeczy (IoT). W ramach tych działań 29 listopada 2017 r. na terenie Kampusu Długa odbyły się współorganizowane przez Wydział warsztaty dla studentów *IQRF Workshops – Wrocław 2017 pn. Technologia bezprzewodowa dla IoT*. Prelegentami na tych warsztatach byli m.in. przedstawiciele przedsiębiorców (np. z firm: Sel Telecom S.A., TME, IQRF Alliance, Aaeon Europe).

Dzięki podejmowanym działaniom jakość kształcenia na Wydziale znajduje uznanie u pracodawców, którzy chętnie zatrudniają absolwentów.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Wydział WEMiF na kierunku Elektronika i Telekomunikacja prowadzi sformalizowaną współpracę z podmiotami zewnętrznymi, obejmującą przede wszystkim umowy i porozumienia z firmami

komercyjnymi 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 kierunku EiT z interesariuszami zewnętrznymi. Taka współpraca podnosi skuteczność osiągania założonych efekty kształcenia i zapewnia wysoką jakość kształcenia praktycznego w warunkach rzeczywistych dla przyszłej pracy zawodowej absolwentów.

Pracownicy i studenci Wydziału aktywnie uczestniczą w wydarzeniach popularyzujących naukę w regionie dolnośląskim, a także utrzymują bliskie kontakty ze szkołami ponadpodstawowymi. Wydział od lat podejmuje działania mające na celu dostosowanie oferty edukacyjnej i treści programowych do aktualnych potrzeb rynkowych. Służą temu między innymi liczne kontakty nawiązywane przez kadrę akademicką z przedstawicielami środowiska akademickiego w kraju i za granicą, a także z przedsiębiorstwami, które są potencjalnymi pracodawcami absolwentów Wydziału oraz często miejscem realizacji ich praktyki zawodowej.

Wpływ Konwentu Wydziału na współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym i rozwój Wydziału jest jak dotąd niewielki, ze względu na krótki okres działania Konwentu oraz stosunkowo niewielki skład osobowy.

Dobre praktyki

1. Na Wydziale został uruchomiony dla studentów kurs programowania LabVIEW, który stanowi istotny element przewagi konkurencyjnej przyszłych absolwentów na rynku pracy.
2. W wyniku przystąpienia Wydziału do międzynarodowego akademickiego programu IQRF Smart School, zaoferowana została możliwość odbycia bezpłatnych szkoleń studentów z zakresu nowoczesnych standardów technologii bezprzewodowych i Internetu Rzeczy (IoT), który staje się nowym poszukiwanym kierunkiem działań w sferze elektronicznego, globalnego biznesu.
3. Wydział organizuje wspólnie z przedstawicielami przedsiębiorców, w tym przedstawicieli firm zagranicznych (na terenie Kampusu Długa) warsztaty dla studentów w ramach *IQRF Workshops – Wrocław 2017 pn. Technologia bezprzewodowa dla IoT*, co stanowi istotny element promocji Wydziału oraz zacieśnia współpracę z otoczeniem biznesowym uczelni.
4. Wieloletnie i często bezpośrednie relacje kadry dydaktycznej kierunku EiT z interesariuszami zewnętrznymi, podnoszące skuteczność osiągania założonych efekty kształcenia i zapewniające wysoką jakość kształcenia praktycznego.

Zalecenia

Kryterium 6. Umieźdzynarodowienie procesu kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Umieźdzynarodowienie procesu kształcenia związane jest przede wszystkim z realizacją badań naukowych o tematyce interesującej zagranicznych czołowych specjalistów z dziedziny elektroniki. Proces umieźdzynarodowienia obejmuje studentów. Wpisuje się w ten proces prowadzenie studiów II stopnia w języku angielskim na kierunku „elektronika i telekomunikacja” oraz mobilność studentów/wykładowców w ramach programu Erasmus+ i EduMEMS. Wynikiem włączania się studentów w międzynarodowe projekty naukowe jest realizacja 7 prac dyplomowych. Dzięki temu studenci mają kontakt z najnowszymi w skali europejskiej i światowej kierunkami badań i rozwiązaniami technicznymi, co pozytywnie wpływa na zdobywanie nowych umiejętności oraz kompetencji społecznych w zakresie pracy w międzynarodowych i multidyscyplinarnych zespołach naukowych. Wyniki badań uzyskanych w tych projektach są nierzadko wprowadzane do treści

dydaktycznych wykładów i laboratoriów, aby umożliwić studentom Wydziału kontakt z najnowszymi wynikami badań i ich opracowaniami. Nowe doświadczenia i pomysły wynikające z wyjazdów zagranicznych pracowników naukowych są wykorzystywane najpierw do modyfikacji treści wykładowych, a następnie do modernizacji laboratoriów.

W ramach projektu EduMEMS prowadzona jest wymiana nauczycieli akademickich z Polski, Francji i Ukrainy, związanych z pracą dydaktyczną w zakresie techniki mikrosystemów. Projekt ten umożliwia, poza przeprowadzeniem cykli wykładów oraz innych form dydaktycznych, zapoznanie się ze strukturą kształcenia i procesem dydaktycznym w innych jednostkach naukowo-dydaktycznych uczestniczących w projekcie. Ponadto tematy omawiane na wyższych latach studiów dotyczą aktualnych zagadnień naukowych, wymuszając korzystanie z materiałów dostępnych wyłącznie w języku angielskim, co kształci umiejętności niezbędne w przyszłej pracy badawczej. Prowadzona jest również wymiana studencka w ramach programów Erasmus. Studenci są otwarci na europejskie kontakty ze specjalistami i chętnie wykorzystują możliwości poszerzania w ten sposób własnych horyzontów.

Udział studentów Wydziału w programie Erasmus określa procedura przyjęta na Wydziale a dostępna na portalu głównym PWiR, w której opisano zasady rekrutacji i wyjazdów oraz zaliczania semestru po powrocie studenta do Polski, co jest zgodne z Zarządzeniem Wewnętrznym dotyczącym sprawy podejmowania umów międzyuczelnianych w ramach programu Erasmus+. Lista 20 uczelni partnerskich z 8 krajów, z którymi Wydział ma podpisaną dwustronną umowę Erasmus+ została przedstawiona ZO PKA. Obejmuje ona m.in. Dresden University of Technology, University of Wuerzburg, Inst. of High Performance for Microelectronics, Frankfurt/Oder, Slovak Technical University, Bratislava, Inst. Josef Stefan, Ljubljana (Slovenia), Inst. Of Physics and Technology, Saint Petersburg, Univ. Franche-Comte, CNRS Inst. FEMTO St, Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques – Besançon, Univ. Paul Sabatier, Univ. de Limoges, Lyon Inst. of Nanotechnology, IBM T Watson Research Center, CALCE, University of Maryland i inne).

Istotnym krokiem związanym z przygotowaniem wyjazdu studenta na pobyt za granicą w ramach programu Erasmus oraz jego powrotem jest ustalanie zakresu tematycznego kursów realizowanych w uczelni zagranicznej, w tym liczby punktów ECTS, tak, aby po powrocie możliwe było włączenie tych kursów do jego osiągnięć uznanych przez uczelnię macierzystą i kontynuowanie studiów na Wydziale bez deficytu punktowego (procedura zgodna z przyjętą na PWiR). Należy również zauważyć, że mimo bogatej oferty uczelni partnerskich, widoczne jest malejące zainteresowanie wymianą zarówno studentów jak i nauczycieli akademickich w ramach programu Erasmus+. Wynika to prawdopodobnie z wysokich kosztów pobytu zagranicą w przypadku studentów. Bariera językowa wydaje się być tutaj mało istotna, ponieważ plany i programy kształcenia obejmują kursy z języka obcego kończące się na poziomach zaawansowania B2 (studia I stopnia) i C1 (jeżeli po B2) lub A1 (studia II stopnia). Potwierdzeniem wysokich kompetencji językowych jest np. udział studentów w cyklu wykładów w ramach Joint Certificate Program Selected Topics in Nanotechnology and Nanoscience prowadzonych przez wykładowców z Uniwersytetu z Würzburga w ramach działalności Centrum Materiałów Zaawansowanych i Nanotechnologii lub warsztaty studenckie w Instytucie Fizyki Ciała Stałego Uniwersytetu Technicznego w Berlinie.

W ramach umów między laboratoriami zagranicznymi a WEMiF przyjmowani są doktoranci z uniwersytetu w Lyonie na cykle kształcenia indywidualnego. Jest zatwierdzony program takiego kształcenia i przeznaczone są na to godziny dydaktyczne. Doktoranci z obu stron zdają sprawozdanie z pobytu, niektórzy wykonują wspólne badania w ramach prac doktorskich.

Wydział ma podpisane umowy bilateralne z uniwersytetami w Bratysławie, Maładzie i Żylinie, które skutkują intensywnymi wspólnymi pracami. Np. pracownicy WEMiF opublikowali w ciągu 20 lat współpracy ponad 100 wspólnych publikacji naukowych z pracownikami z uniwersytetu w Bratysławie. W ramach tych umów realizowane są różne formy współpracy, np. wyjazdy doktorantów na staże,

wyjazdy profesorów z doktorantami na krótkie pobyty (obustronne). Władze Wydziału wspierają różne formy współpracy, przede wszystkim wymiany w zakresie dydaktyki w powiązaniu z badaniami naukowymi.

Studia II stopnia prowadzone na ocenianym kierunku w języku angielskim (specjalność Electronics, Photonics, Microsystems) ukończyło w latach 2013-2017 80 studentów w tym 10 obcokrajowców pochodzących z Rosji, Iranu, Kazachstanu, Indii i Azerbejdżanu. Studenci studiów II stopnia chętnie uczestniczą w wyjazdach zagranicznych w ramach programów wymiany studentów.

ZO PKA stwierdza, że współpraca międzynarodowa Wydziału jest procesem ciągłym, wykraczającym poza ramy uczestnictwa w ogólnokrajowych programach wymian naukowych i dydaktycznych. Jej cechą jest duża aktywność środowiska Wydziału, inicjowanie i realizacja pomysłów własnych w tym obszarze. Ta część współpracy jest finansowana z funduszu badań statutowych lub z dofinansowań przez MNiSW umów bilateralnych. Dzięki uczestniczeniu w międzynarodowych programach badawczych i dydaktycznych wiedza nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku jest oparta na mocnym fundamencie doświadczeń własnych w obszarze rozwoju najnowszych technologii mikroelektronicznych.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Proces umiędzynarodowienia obejmuje przede wszystkim prowadzenie studiów II stopnia w języku angielskim na kierunku „elektronika i telekomunikacja”, mobilność studentów i wykładowców w ramach programu Erasmus+ i EduMEMS oraz prowadzenie badań naukowych o tematyce interesującej zagranicznych czołowych specjalistów z dziedziny elektroniki. Dzięki temu działalność dydaktyczno – badawcza WEMiF jest przedmiotem zainteresowania silnych zagranicznych ośrodków zajmujących się elektroniką.

Studenci są włączeni w badania realizowane w ramach projektów międzynarodowych, czego wynikiem jest realizacja 7 prac dyplomowych. Studenci mają kontakt z najnowszymi w skali europejskiej i światowej kierunkami badań i rozwiązaniami technicznymi, co pozytywnie wpływa na zdobywanie nowych umiejętności oraz kompetencji społecznych w zakresie pracy w międzynarodowych i multidyscyplinarnych zespołach. Wyniki badań uzyskanych w tych projektach są na bieżąco wprowadzane do treści dydaktycznych wykładów i laboratoriów.

WEMiF uczestniczy w projekcie EduMEMS, polegającym na wymianie nauczycieli akademickich z Polski, Francji i Ukrainy, związanych z pracą dydaktyczną w zakresie techniki mikrosystemów.

Tematy na wyższych latach studiów dotyczące aktualnych zagadnień naukowych są omawiane w języku angielskim, co wymusza korzystanie przez studentów także z materiałów dostępnych wyłącznie w języku angielskim. Prowadzona jest wymiana studencka w ramach programów Erasmus. Studenci są otwarci na europejskie kontakty ze specjalistami i chętnie wykorzystują możliwości poszerzania w ten sposób własnych horyzontów.

Procedura rekrutacji, wyjazdu i powrotu studenta z pobytu na studiach za granicą jest przyjazny dla studenta. Przed wyjazdem jest ustalany indywidualnie dla studenta zakres tematyczny kursów realizowanych w uczelni zagranicznej, w tym liczby punktów ECTS, tak, aby po powrocie możliwe było włączenie tych kursów do jego osiągnięć uznanych przez uczelnię macierzystą i kontynuowanie studiów na Wydziale bez deficytu punktowego.

Bariera językowa w udziale w programach wymian zagranicznych jest mało istotna, ponieważ plany i programy kształcenia obejmują kursy z języka obcego kończące się na poziomach zaawansowania, umożliwiającą udział w zajęciach i badaniach za granicą.

W realizacji umów między laboratoriami zagranicznymi a WEMiF duży udział mają doktoranci, którzy uczestniczą w cyklach kształcenia indywidualnego za granicą a niektórzy w ramach prac doktorskich wykonują badania wspólnie z doktorantami z zagranicy.

Wydział ma podpisane umowy bilateralne z uniwersytetami w Bratysławie, Maladze i Żylinie, które skutkują intensywnymi wspólnymi pracami. W ramach tych umów realizowane są różne formy współpracy, np. wyjazdy doktorantów na staże, wyjazdy profesorów z doktorantami na krótkie pobyty (obustronne). Władze Wydziału wspierają różne formy współpracy, przede wszystkim wymiany w zakresie dydaktyki w powiązaniu z badaniami naukowymi.

ZO PKA stwierdza, że współpraca międzynarodowa Wydziału jest procesem ciągłym i rozwijającym się. Jej cechą jest duża aktywność środowiska Wydziału, inicjowanie i realizacja pomysłów własnych w tym obszarze. Dzięki uczestniczeniu w międzynarodowych programach badawczych i dydaktycznych wiedza nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku jest oparta na mocnym fundamencie doświadczeń własnych w obszarze rozwoju najnowszych technologii mikroelektronicznych.

Dobre praktyki

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.

Proces kształcenia realizowany jest z wykorzystaniem nowoczesnej i przystosowanej do profilu kierunku „elektronika i telekomunikacja” kompleksowej infrastruktury, na którą składają się sale wykładowe, ćwiczeniowe, seminaryjne oraz w szczególności służące rozwijaniu kompetencji praktycznych laboratoria. Liczebność studentów kierunku jest dostosowana do możliwości infrastruktury. Wszyscy studenci studiów I stopnia są przygotowywani do prowadzenia badań, a studenci studiów II stopnia uczestniczą w badaniach. Możliwości infrastruktury pozwalają nawet na zwiększenie liczby studentów kierunku.

Wszystkie główne audytoria i sale wykładowe WEMiF są wyposażone w nowoczesny sprzęt multimedialny, umożliwiający pełne wykorzystanie nowoczesnych środków dydaktycznych. W toku kształcenia studenci odbywają zajęcia w specjalistycznych laboratoriach dydaktycznych bardzo dobrze wyposażonych w nowoczesny sprzęt laboratoryjny (szczególnie w Kampusie Długa). Wszystkie laboratoria są wyposażone w wysokiej jakości sprzęt i profesjonalne oprogramowanie, umożliwiające kształcenie studentów zgodne z aktualną praktyką inżynierską i wymogami rynku pracy dla inżynierów.

Studenci na terenie całej Uczelni mają dostęp do Internetu i do elektronicznej platformy e-learningowej (np. obecnie na stronie oze.pwr.edu.pl udostępniono sześć kursów: dwa wideo oraz cztery wykonane w technologii HTML5. Wspomniane kursy wideo to nagrania wykładów z analizy matematycznej oraz nagrania wykładów z fizyki, a ponadto kursy z BHP i inne materiały dydaktyczne (np. pod adresem: <http://pwr.edu.pl/lista-stron-2/e-learning/>).

Wspomaganie dydaktyki elementami e-learningu realizowane jest za pośrednictwem różnych narzędzi i serwisów. W Politechnice Wrocławskiej dedykowanym środowiskiem do prowadzenia e-learningu jest *ePortal* Politechniki Wrocławskiej (<https://ePortal.pwr.edu.pl>), do którego dostęp mają wszyscy pracownicy dydaktyczni i studenci, wykorzystując logowanie za pomocą Jednolitego Systemu Obsługi Studentów (JSOS ver. 2.0).

Na kierunku „elektronika i telekomunikacja” w chwili obecnej nie są prowadzone kursy, które w całości realizowane byłyby w formule nauczania na odległość. Natomiast w przypadku szeregu kursów

prowadzonych na Wydziale wybrane elementy e-learningu uzupełniają tradycyjny proces nauczania (budując tzw. blended learning) przez wspomaganie procesu dydaktyki za pomocą komputerów osobistych, smartfonów, tabletów i Internetu. Pozwalają na dostęp do różnorodnych materiałów dydaktycznych i pomocniczych bez konieczności fizycznej obecności słuchaczy w salach wykładowych i laboratoryjnych. Studenci kierunku „elektronika i telekomunikacja” mogą korzystać z następujących elektronicznych kursów: Elektryczność i magnetyzm (ćwiczenia), Miernictwo elementów optoelektronicznych (wykład i laboratorium), Metody krystalizacji i wytwarzania monokryształów (wykład – studia doktoranckie), Metody symulacji komputerowych w fotonice (EiT II st.), Micro and Nanophotonics - Devices, Technology and Applications (Erasmus), Optical Fiber Networks (EiT II st.), Optoelektronika (EiT I st.), Sieci światłowodowe (EiT II st.), Światłowodowy (1 i 2 – EiT II st.), Techniki jonowe i plazmowe (EiT I st.) i innych.

Kształcenie na kierunku „elektronika i telekomunikacja” odbywa się w oparciu o infrastrukturę zlokalizowaną w budynku C2 w Kampusie Głównym Politechniki Wrocławskiej oraz w Kampusie Długa 61 – 65, gdzie mieści się zasadnicza część do szkolenia praktycznego studentów kierunku, wyposażona w: 4 laboratoria komputerowe, 26 laboratoriów dydaktycznych, 20 laboratoriów badawczo-dydaktycznych oraz 5 sal wykładowych i 5 sal wykładowo-ćwiczeniowych (seminaryjnych). Infrastruktura budynków zapewnia również osobom niepełnosprawnym pełen dostęp do wszystkich sal (podjazdy-rampy – budynki zlokalizowane w Kampusie Długa, windy w budynku C2, wyznaczone przed budynkami miejsca parkingowe).

Większość pomieszczeń przeznaczonych na zajęcia wykładowe i seminaryjne wyposażona jest w systemy multimedialne (m.in. rzutnik, zaciemnienie, nagłośnienie, tablica elektroniczna, dostęp do Internetu) jak również klimatyzacja, umożliwiające wspomaganie procesu dydaktycznego i odbywanie zajęć w komfortowych warunkach, również z możliwością wykorzystania w czasie zajęć np. sieci Internet, środków zdalnej komunikacji, kształcenia na odległość.

ZO PKA ocenia, że stopień wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnej (ICT) w procesie kształcenia, w badaniach i komunikacji naukowej jest bardzo duży. Studenci mają także zapewniony dostęp do laboratoriów i aparatury poza zajęciami dydaktycznymi wynikającymi z planu studiów.

Przyjęty na Wydziale model kształcenia, a w szczególności jego praktyczne aspekty, realizowany jest dzięki nowoczesnej naukowej i dydaktycznej bazie technicznej, na którą składają się wydziałowe oraz zakładowe laboratoria dydaktyczne, w tym komputerowe, oraz laboratoria badawczo-dydaktyczne. W tym kontekście należy podkreślić, że zajęcia realizowane w laboratoriach zakładowych dają możliwość unikatowego i realnego powiązania procesu dydaktycznego ściśle z tematyką prac badawczych podejmowanych na Wydziale, co zapewnia wszystkim studentom możliwość uzyskania odpowiednich kompetencji badawczych w tym nabywania przez studentów I stopnia studiów przygotowania do prowadzenia badań oraz zapewnienia udziału w badaniach przez studentów II stopnia. Infrastruktura jest dostosowana do obecnych potrzeb kierunku, a jej rozwój jest zsynchronizowany z planami rozwoju kierunku.

Osiągnięcie praktycznych efektów kształcenia założonych w programie studiów oraz rozwijanie przez studentów własnych pasji i zainteresowań związanych z szeroko pojętą elektroniką możliwe jest dzięki funkcjonowaniu na Wydziale unikatowego w skali kraju Laboratorium Otwartego (w kampusie przy ul. Długiej). Realizowane jest w nim systemowe kształcenie inżynierskie, obejmujące kompletną ścieżkę kształcenia inżyniera – elektronika: od projektu układu elektronicznego, przez jego badania symulacyjne, uruchomienie, aż do wykonania dokumentacji i jego badań. Laboratorium jest otwarte od rana do wieczora dla studentów kierunku „elektronika i telekomunikacja”, którzy pod kierunkiem nauczycieli akademickich mogą tam realizować swoje pomysły inżynierskie. Laboratorium jest wyposażone w aparaturę z zasilaniem elektrycznym, studenci mogą wykonywać prace tylko pod nadzorem pracownika WEMiF. Laboratorium umożliwia także studentom realizację własnych

pomysłów. Studenci mają swobodny dostęp do materiałów dydaktycznych zamieszczonych na portalu AZON (Atlas Zasobów Otwartej Nauki) i na stronach WEMiF. Taka organizacja pracy laboratorium i jego otwartość na pomysły studentów jest dobrą praktyką.

ZO PKA stwierdza, że Wydział na kierunku „elektronika i telekomunikacja” daje możliwość osiągnięcia praktycznych efektów kształcenia, założonych w programie studiów oraz dodatkowo rozwijania przez studentów własnych pasji i zainteresowań związanych z szeroko pojętą elektroniką.

Wydziałowe laboratoria komputerowe wyposażane są w sprzęt, którego stan techniczny zapewnia możliwość realizacji zajęć na wymaganym poziomie, a ponadto w salach tych zainstalowane są stanowiska umożliwiające korzystanie z nich przez osoby niedowidzące.

Sale dydaktyczne i laboratoria, z których korzystają studenci są okresowo przeglądane pod względem bezpieczeństwa i higieny, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Dla wszystkich laboratoriów opracowane zostały regulaminy określające zasady korzystania z nich przez studentów, zgodnie z wytycznymi obowiązujących w tym zakresie przepisów prawa. Wybrane sale i laboratoria wyposażone są w apteczki, których stan jest okresowo kontrolowany. Studenci po przyjęciu na studia przechodzą ogólne szkolenie w zakresie BHP z wykorzystaniem platformy e-learningowej, a dodatkowo, w przypadku zajęć praktycznych, zaznajamiani są podczas pierwszego spotkania z obowiązującym w danym laboratorium regulaminem oraz zasadami korzystania ze specjalistycznego sprzętu.

Studenci Wydziału mają możliwość korzystania również z oferty kursów dokształcających i dodatkowych na platformie e-learningowej oraz z materiałów wspomagających zajęcia dydaktyczne, opracowanych i udostępnianych przez prowadzących w formie elektronicznej.

ZO PKA ocenia, że baza dydaktyczna WEMiF jest bardzo dobrze przygotowana do zajęć wykładowych i laboratoryjnych, a dzięki odpowiedniemu wyposażeniu i infrastrukturze gwarantuje ich odpowiednio wysoki poziom. Na kierunku „elektronika i telekomunikacja” oceniana jednostka zapewnia bazę dydaktyczną do prowadzenia zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem do zawodu, umożliwiającą uzyskanie umiejętności zgodnych z aktualnym stanem technologii związanych z ocenianym kierunkiem studiów.

7.2. Studenci WEMiF kierunku „elektronika i telekomunikacja” korzystają z zasobów drukowanych oraz elektronicznych zgromadzonych przez Centrum Wiedzy i Informacji Naukowo-Technicznej (CWINT), w którym funkcjonuje zespół bibliotek klasycznych oraz elektronicznych. Biblioteki te tworzą hybrydowy system biblioteczno-informacyjny Politechniki, który gromadzi wszystkie rodzaje zbiorów, jakie są niezbędne do prowadzenia badań naukowych i realizowania procesu dydaktycznego na Uczelni, w tym zasoby z zakresu nauk podstawowych, inżynieryjnych, technicznych, a także nauk społecznych i humanistycznych.

Zasady korzystania z zasobów Centrum określone są w regulaminie udostępniania zbiorów i świadczenia usług informacyjnych systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Wrocławskiej ZW 47/2017.

W zbiorach Biblioteki Klasycznej (budynek A1) znajduje się blisko 500 tys. książek (w tym podręczniki, skrypty, publikacje naukowe oraz literatura beletrystyczna) i około 3200 tytułów czasopism. Zbiory udostępniane są w pomieszczeniach Wypożyczalni i Czytelni Głównej oraz Wypożyczalni i Czytelni Beletrystycznej. Podstawowy księgozbiór znajdujący się w systemie biblioteczno-informacyjnym Uczelni jest gromadzony i opracowywany centralnie w systemie ALEPH. Informacja o zbiorach jest dostępna przez katalog komputerowy.

Biblioteka elektroniki i fotoniki (budynek C6) zapewnia dostęp do podstawowej oraz specjalistycznej literatury związanej z zakresem tematycznym na kierunku kształcenia „elektronika i telekomunikacja”, w tym m.in. z inżynierią systemów informatycznych, inżynierią biomedyczną, systemami informatycznymi, systemami i sieciami komputerowymi, programowaniem i

projektowaniem systemów, budową i eksploatacją komputerów, zastosowaniem informatyki, aparaturą elektroniczną, mikroelektroniką, urządzeniami elektronicznymi, mikrosystemami, optoelektroniką, techniką światłowodową, telekomunikacją, technologią elektronową, sieciami telekomunikacyjnymi, urządzeniami elektronicznymi, optymalizacją, optyką, półprzewodnikami, niezawodnością, układami cyfrowymi i analogowymi, telemekhaniką.

Biblioteka wydziałowa jest w pełni skomputeryzowana. W czytelni są 32 miejsca do samodzielnej pracy studentów.

Biblioteka Elektroniczna oferuje użytkownikom dostęp do ponad 1 400 000 tytułów e-książek, blisko 70 000 e-czasopism i 110 baz danych, a także zapewnia możliwość korzystania z zaawansowanych narzędzi, optymalizujących przeszukiwanie e-zasobów. Użytkownicy Biblioteki Elektronicznej mają do dyspozycji nowoczesnie wyposażone czytelnie multimedialne oraz przyjazne miejsca do pracy indywidualnej i grupowej, dostępne w Strefie Otwartej Nauki.

Ponadto studenci mają możliwość korzystania z elektronicznych serwisów edukacyjnych Politechniki Wrocławskiej zlokalizowanych na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych (OZE). Biblioteka prowadzi cyfryzację wszystkich zbiorów znajdujących się w bibliotece tradycyjnej.

Jest też biblioteka międzywydziałowa, w której znajdują się zbiory przydatne zwłaszcza studentom wydziałów: Elektroniki, Chemii i WEMiF). Ze zbiorów mogą korzystać studenci i pracownicy PWr, przez łącze VPN.

Szczegółowe informacje o zasobach oraz o zasadach korzystania z bibliotek zamieszczone są w informatorze, zaś aktualności dotyczące bieżącego funkcjonowania bibliotek przekazywane są studentom za pośrednictwem strony internetowej Biblioteki PWr.

Zakupy biblioteczne są finansowane przez Rektora, a także z badań statutowych i projektów. Zakupy są inicjowane przez pracowników PWr. Warto zauważyć, że w poprzednich latach studenci studiów anglojęzycznych dostawali bezpłatnie komplet podręczników w języku angielskim. Obecnie takich możliwości nie ma.

ZO PKA stwierdza, że w Uczelni są dostępne dla studentów ocenianego kierunku zasoby biblioteczne, informacyjne i edukacyjne wystarczające dla potrzeb kształcenia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” i prowadzenia badań naukowych w tym obszarze. W pełni dostępna jest literatura polecana studentom w sylabusach. Zasoby biblioteczne zawierają pozycje aktualne, w dużej części anglojęzyczne, co jest charakterystyczne dla kierunków technicznych o dużej dynamice zmian w skali globalnej. Zasoby biblioteczne w pełni zaspokajają potrzeby studentów kierunku w zakresie przygotowania i udziału w badaniach naukowych. Biblioteka jest bardzo dobrze przygotowana do korzystania z jej zasobów przez osoby z niepełnosprawnościami, zwłaszcza w zakresie wzroku.

7.3. Wydziałowa infrastruktura rozwijana jest dzięki bieżącemu monitorowaniu stanu technicznego pomieszczeń i urządzeń. Monitorowane jest także ich przystosowanie do typu zajęć dydaktycznych, które się w nich odbywają, jak również ich dostępność dla osób niepełnosprawnych. Bezpośrednią opiekę nad wydziałowymi salami wykładowymi, ćwiczeniowymi, seminaryjnymi i laboratoriami komputerowymi sprawują kierownik ds. administracyjnych oraz wydziałowy informatyk. W przypadku laboratoriów dydaktycznych i dydaktyczno-badawczych monitorowanie odbywa się przez osoby, które sprawują bezpośrednią opiekę merytoryczną i techniczną, jak również przez nauczycieli prowadzących zajęcia w tych salach.

Pomieszczenia i wyposażenie sal i laboratoriów wydziałowych modernizowane są ze środków przeznaczonych na dydaktykę. W ostatnim okresie (lata 2013-2014) wydatkowane zostało łącznie około 942 700 zł na zakup aparatury (w tym o wartości powyżej 3 500 zł na kwotę około 649 544 zł). Zakupiony sprzęt to w przeważającej części sprzęt komputerowy i pomiarowy (multimetry, zasilacze, karty pomiarowe, itp.), przeznaczony na wyposażenie, m.in. laboratoriów komputerowych,

Laboratorium Przyrządów Półprzewodnikowych, Laboratorium Otwartego, Laboratorium Mikrosystemów, Laboratorium Dielektryków, Magnetyków i Półprzewodników.

W latach 2016-2017 na Wydziale zmodernizowane zostało laboratorium komputerowe w budynku M6-bis, które przystosowane zostało do prowadzenia dodatkowych zajęć praktycznych w ramach programu LabVIEW Academy. Na uwagę zasługuje również fakt zmodernizowania i przygotowania nowego laboratorium do kursu Mikrosystemy w Motoryzacji (sala 18 w budynku M6-bis) w ramach Laboratorium Mikrosystemów Mechatronicznych. Stan techniczny sal i nowo pojawiające się potrzeby dotyczące ich wyposażenia są na bieżąco monitorowane i w ramach dostępnych środków sale dydaktyczne i laboratoria poddawane są pracom modernizacyjnym.

Baza naukowa i zakładowe laboratoria dydaktyczno-badawcze, do których mają dostęp studenci kierunku, rozwijane i wyposażane są w ramach prowadzonych na Wydziale prac badawczych (m.in. w ramach różnych, realizowanych na Wydziale projektów badawczych). W okresie 2013-2017 na potrzeby zakupów aparaturowych Wydział pozyskał łącznie około 18 715 393 zł w tym ponad 10 mln zł na aparaturę o wartości powyżej 500 tys. zł.

Ponadto w ramach prac remontowych ze środków własnych oraz centralnych PWr na Wydziale wyremontowanych zostało 10 pomieszczeń, w których mieszczą się laboratoria dydaktyczne i badawczo-dydaktyczne, np. korytarze (ciągi komunikacyjne) oraz winda w budynku C2.

Ocena wyposażenia pomieszczeń, jego adekwatności do tematyki prowadzonych zajęć, jak również uwagi odnośnie jego stanu technicznego przekazywane są władzom Wydziału przez studentów podczas narad posesyjnych i w miarę możliwości uwzględniane są w planach remontowo-modernizacyjnych.

Za rozwój systemu biblioteczno-informacyjnego w Politechnice Wrocławskiej odpowiedzialne jest Centrum Wiedzy i Informacji Naukowo-Technicznej. W latach 2013-2017 z inicjatywy kadry akademickiej WEMiF do Biblioteki Elektroniki zakupiono ze środków CWiINT PWr. łącznie 62 książki (podręczniki i literatura specjalistyczna) związane z kierunkiem „elektronika i telekomunikacja”.

Dostrzegając konieczność ciągłego udoskonalania i uatrakcyjniania infrastruktury dydaktycznej Wydział corocznie wspiera działania w tych kierunkach przeznaczając na te cele co najmniej 2% swojego budżetu, pochodzącego z dotacji podstawowej MNiSW. Procedurę wnioskowania o finansowanie zakupu w ramach działalności dydaktycznej opisano w Zarządzeniu Dziekana nr 7/2016-2020.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Proces kształcenia realizowany jest z wykorzystaniem nowoczesnej infrastruktury, kompleksowo przystosowanej do profilu kierunku „elektronika i telekomunikacja”.

Wszystkie główne audytoria i sale wykładowe WEMiF są wyposażone w nowoczesny sprzęt multimedialny, umożliwiający pełne wykorzystanie nowoczesnych środków dydaktycznych. Studenci odbywają zajęcia w specjalistycznych laboratoriach dydaktycznych bardzo dobrze wyposażonych w nowoczesny sprzęt laboratoryjny, umożliwiający kształcenie studentów zgodne z aktualną praktyką inżynierską i wymogami rynku pracy dla inżynierów.

Studenci na terenie całej Uczelni mają dostęp do Internetu i do elektronicznej platformy e-learningowej.

Na kierunku „elektronika i telekomunikacja” szereg kursów prowadzonych na Wydziale wykorzystuje wybrane elementy e-learningu, które uzupełniają tradycyjny proces nauczania (blended learning) przez wspomaganie procesu dydaktyki za pomocą komputerów osobistych, smartfonów, tabletów i Internetu. Pozwalają na dostęp do różnorodnych materiałów dydaktycznych i pomocniczych bez konieczności fizycznej obecności słuchaczy w salach wykładowych i laboratoryjnych.

Większość pomieszczeń przeznaczonych na zajęcia wykładowe i seminaryjne wyposażona jest w systemy multimedialne (m.in. rzutnik, zaciemnienie, nagłośnienie, tablica elektroniczna, dostęp do

Internetu) jak również klimatyzacja, umożliwiające wspomaganie procesu dydaktycznego i odbywanie zajęć w komfortowych warunkach, również z możliwością wykorzystania w czasie zajęć np. sieci Internet, środków zdalnej komunikacji, kształcenia na odległość. Stopień wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnej (ICT) w procesie kształcenia, w badaniach i komunikacji naukowej jest bardzo duży. Studenci mają także zapewniony dostęp do laboratoriów i aparatury poza zajęciami dydaktycznymi wynikającymi z planu studiów.

Przyjęty na Wydziale model kształcenia, a w szczególności jego praktyczne aspekty, realizowany jest dzięki nowoczesnej naukowej i dydaktycznej bazie technicznej, na którą składają się wydziałowe oraz zakładowe laboratoria dydaktyczne, w tym komputerowe, oraz laboratoria badawczo-dydaktyczne. W tym kontekście należy podkreślić, że zajęcia realizowane w laboratoriach zakładowych dają możliwość unikatowego i realnego powiązania procesu dydaktycznego ściśle z tematyką prac badawczych podejmowanych na Wydziale, co zapewnia wszystkim studentom możliwość uzyskania odpowiednich kompetencji badawczych.

Osiąganie praktycznych efektów kształcenia założonych w programie studiów oraz rozwijanie przez studentów własnych pasji i zainteresowań związanych z szeroko pojętą elektroniką możliwe jest dzięki funkcjonowaniu na Wydziale unikatowego w skali kraju Laboratorium Otwartego, w którym realizowane jest systemowe kształcenie inżynierskie, obejmujące kompletną ścieżkę kształcenia inżyniera – elektronika: od projektu układu elektronicznego, przez jego badania symulacyjne, uruchomienie, aż do wykonania dokumentacji i jego badań.

Wydział na kierunku „elektronika i telekomunikacja” przygotowuje studentów do prowadzenia badań naukowych oraz stworzył warunki do ich udziału w bardzo dużym stopniu w badaniach naukowych. Możliwości te są wykorzystywane. Ponadto studenci mają możliwość rozwijania własnych pasji i zainteresowań związanych z szeroko pojętą elektroniką.

Wydziałowe laboratoria komputerowe wyposażane są w sprzęt, którego stan techniczny zapewnia możliwość realizacji zajęć na wysokim poziomie, a ponadto w salach tych zainstalowane są stanowiska umożliwiające korzystanie z nich przez osoby niedowidzące.

Infrastruktura z której korzystają studenci spełnia warunki BHP.

Istotną formą podnoszenia przez studentów swoich kompetencji w zakresie wiedzy i umiejętności potwierdzonych odpowiednim certyfikatem, jest możliwość korzystania przez studentów z oferowanego przez Wydział dobrowolnego i bezpłatnego kursu LabVIEW.

Baza dydaktyczna WEMiF jest dobrze przygotowana do zajęć wykładowych i laboratoryjnych, a dzięki odpowiedniemu wyposażeniu i infrastrukturze gwarantuje ich odpowiednio wysoki poziom. Na kierunku „elektronika i telekomunikacja” oceniana jednostka zapewnia bazę dydaktyczną do prowadzenia zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem do zawodu, prowadzenia badań naukowych i dalszej edukacji, umożliwiającą uzyskanie umiejętności zgodnych z aktualnym stanem praktyki związanej z ocenianym kierunkiem studiów.

Studenci WEMiF kierunku „elektronika i telekomunikacja” mają udostępnione zasoby zespołu bibliotek klasycznych oraz elektronicznych. Biblioteki te tworzą hybrydowy system biblioteczno-informacyjny Politechniki, który gromadzi wszystkie rodzaje zbiorów, jakie są niezbędne do prowadzenia badań naukowych i realizowania procesu dydaktycznego na Uczelni, w tym zasoby z zakresu nauk podstawowych, inżynierskich i technicznych.

Biblioteka wydziałowa jest w pełni skomputeryzowana. W czytelni są 32 miejsca do samodzielnej pracy studentów.

Stan techniczny infrastruktury wydziałowej jest na bieżąco monitorowany, w tym także dostępność dla osób niepełnosprawnych. Laboratoria są stale modernizowane i dostosowywane do nowych potrzeb, np. do prowadzenia dodatkowych zajęć praktycznych w ramach programu LabVIEW Academy, albo do prowadzenia nowego kursu Mikrosystemy w Motoryzacji. Stan techniczny sal i nowo pojawiające się

potrzeby dotyczące ich wyposażenia są na bieżąco monitorowane i w ramach dostępnych środków sale dydaktyczne i laboratoria poddawane są pracom modernizacyjnym.

Baza naukowa i zakładowe laboratoria dydaktyczno-badawcze, do których mają dostęp studenci kierunku, rozwijane i wyposażane są w ramach prowadzonych na Wydziale prac badawczych. Studenci mają wpływ na decyzje o modernizacji infrastruktury przez zgłaszanie potrzeb podczas narad posesyjnych.

Wysoka ocena infrastruktury i jej wykorzystania przez studentów ocenianego kierunku jest podstawą oceny wyróżniającej tego kryterium. Zwłaszcza zadecydowały o tym następujące osiągnięcia:

- 1) Umożliwienie studentom praktycznej realizacji swoich projektów w Laboratorium Otwartym (nawet przez 7 dni w tygodniu), przy wsparciu nauczycieli akademickich i pod nadzorem technicznym personelu Laboratorium,
- 2) Nowoczesny system biblioteczno – informatyczny, jego rozwój i wykorzystanie (także przez osoby z niepełnosprawnością wzroku).
- 3) Bardzo wysoki stopień wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnej (ICT) oraz infrastruktury badawczej do realizacji projektów z obszaru HighTech w procesie kształcenia,

Dobre praktyki

- 1) Umożliwienie studentom praktycznej realizacji swoich projektów w Laboratorium Otwartym (nawet przez 7 dni w tygodniu), przy wsparciu nauczycieli akademickich i pod nadzorem technicznym personelu Laboratorium,
- 2) Możliwość korzystania z zaawansowanych narzędzi, optymalizujących przeszukiwanie e-zasobów Biblioteki Elektronicznej, oferującej użytkownikom dostęp do ponad 1 400 000 tytułów e-książek, blisko 70 000 e-czasopism i 110 baz danych.. Użytkownicy Biblioteki Elektronicznej mają do dyspozycji nowocześnie wyposażone czytelnie multimedialne oraz przyjazne miejsca do pracy indywidualnej i grupowej, dostępne w Strefie Otwartej Nauki.
- 3) Możliwość korzystania przez studentów z elektronicznych serwisów edukacyjnych Politechniki Wrocławskiej, zlokalizowanych na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych (OZE). Bardzo wysoki stopień wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnej (ICT) w procesie kształcenia, w badaniach i komunikacji naukowej.

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

Studenci wizytowanego kierunku otrzymują ze strony władz jednostki opiekę, który można określić jako wyróżniającą. System opieki, wspierania i motywowania studentów jest zorganizowany sprawnie, w tym również kompleksowo, uwzględniając wszystkie potencjalne grupy odbiorców. Podczas spotkania ze studentami, samorządem studenckim oraz kołami naukowymi zidentyfikowano szereg działań wskazujących na realizowanie potrzeb indywidualnych studentów. Sprzyjającą okolicznością jest niewątpliwie odpowiednia proporcja nauczycieli akademickich przypadających na studenta, wynosząca nawet mniej niż przyjmowane ogólnie normy. Studenci wizytowanego kierunku przyznają,

iż taki stan faktyczny pozytywnie wpływa na proces kształcenia w wielu aspektach, można tu wskazać chociażby liczebność studentów w ramach grup laboratoryjnych, a także ich aktywizację podczas trwania zajęć.

Studenci wizytowanego kierunku uznają nazwę kierunku *elektronika i telekomunikacja* za nie w pełni odpowiadającą realizowanemu programowi studiów. Z perspektywy studentów brakuje tu treści związanych z telekomunikacją. Warto jednak podkreślić, iż nie jest to problem dla studentów kierunku, którzy swoje zainteresowania naukowe skupiają na treściach związanych z elektroniką, takie też powody wskazywano przypominając przesłanki wyboru kierunku w postępowaniu rekrutacyjnym. Studenci wskazali jednomyślnie, iż ponownie wybraliby wizytowany kierunek studiów. Przyczyną takiego stanu faktycznego jest unikatowość kształcenia w tym zakresie w skali kraju. Studenci pozytywnie ocenili w ich opinii interdyscyplinarność kształcenia w ramach kierunku, szczególnie istotne dla nich jest omawianie materii łączącej elektronikę i informatykę, a także możliwość wzięcia udziału w laboratoriach chipowych.

Nauczyciele akademicy są dostępni podczas konsultacji. Odbywają się one w terminach dostosowanych do planu zajęć studentów. Studenci wizytowanego korzystają z możliwości kontaktu z nauczycielami akademickimi za pośrednictwem poczty elektronicznej, otrzymując odpowiedzi niezwłocznie. Odbywanie konsultacji dydaktycznych we właściwym wymiarze czasowym jest monitorowane przez Prodziekana ds. dydaktyki, a godziny konsultacji publikowane na stronie Wydziału na początku każdego semestru.

System rozpatrywania próśb i zażaleń w opinii studentów działa sprawnie. Studenci zgłaszają swoje postulaty poprzez starostów oraz pozostający z nimi w kontakcie samorząd studencki. Podczas wizytacji odbyło się spotkanie z przedstawicielami samorządu, którzy otrzymują pełne wsparcie organizacyjne ze strony jednostki. Samorząd studencki w ostatnim roku akademickim znacznie zwiększył zakres swojej działalności, wspierając studentów w rozwiązywaniu ich indywidualnych spraw, ale również animując życie kulturalne. Warto jednak zauważyć, iż istnieje spora różnica pomiędzy działaczami samorządu i kół naukowych, a pozostałymi studentami jeśli chodzi o zaangażowanie. Warto podkreślić, iż w opinii członków samorządu studentów władze Wydziału dokładają wszelkich starań, aby zachęcać studentów do aktywizacji. Na szczeblu uczelnianym warto natomiast rozważyć udostępnienie wydziałowemu samorządowi stałej siedziby, aktualnie w ramach dostępnych warunków lokalowych na Wydziale spotkania odbywają się w salach dydaktycznych, poza godzinami zajęć. Studenci wizytowanego kierunku jednoznacznie pozytywnie oceniają działalność Prodziekana ds. studenckich, którego działalność stanowi wsparcie w procesie kształcenia. Prodziekan ds. studenckich oraz Prodziekan ds. dydaktyki rozpatrują indywidualne oraz grupowe (zgłaszane przez Starostów Grup Studenckich) skargi i rozstrzygają problematyczne sprawy studentów w zakresie nauczania na podstawie udzielonych im pełnomocnictw Dziekana. Rozstrzygnięcia dokonywane są na podstawie analizy indywidualnej sprawy, w opinii studentów rozpatrujący wnioski uwzględniają nawet najbardziej skomplikowaną studencką perspektywę w tym zakresie.

Podczas wizytacji ZO PKA rozmawiał ze zgromadzonymi przedstawicielami kół naukowych działającymi w ramach jednostki, a także ich opiekunami. Działalność studentów w ramach kół naukowych zdecydowanie można określić jako wizytówkę Wydziału. Jest to możliwe m.in. dzięki merytorycznej opiece ze strony pracowników jednostki. Ponadto koła naukowe otrzymują wsparcie organizacyjne oraz finansowe. Podczas spotkania z ZO PKA wskazano, iż na szczeblu uczelnianym warto dalej pracować nad usprawnieniem procedury pozyskiwania środków od sponsorów, na projekty realizowane przez koła naukowe. Aktywnie w ramach jednostki działa 8 kół naukowych, zrzeszających w sumie 80 studentów Wydziału. W ramach kół naukowych przewijają się studenci wszystkich prowadzonych kierunków. Cyklicznie organizowana jest Sesja Sprawozdawcza Kół Naukowych, podczas której prezentowane są aktualne zagadnienia podejmowane w poszczególnych organizacjach.

Studenci działający aktywnie w Kołach Naukowych mają możliwość intensywnego włączenia się w prace badawcze prowadzone przez pracowników naukowo-dydaktycznych i naukowych w poszczególnych Zakładach Wydziałowych. Przykładowo w Kole SNS Optoelektronika i Mikrosystemy zgłębia się tematykę technik wytwarzania oraz zastosowań przyrządów optoelektronicznych, fotonicznych i mikrosystemów co ułatwia udział studentów w badaniach naukowych.

Według studentów i ZO stanowiska laboratoryjne zapewniają uzyskanie zakładanych efektów kształcenia. Jakość pomocy dydaktycznych jest również oceniana pozytywnie. Nauczyciele akademicki wysyłają materiały na swoje zajęcia za pośrednictwem poczty elektronicznej do wszystkich studentów uczestniczących w kursach. Zaznaczono przy tym, że specyfika wizytowanego kierunku dotycząca jego unikalności determinuje konieczność korzystania z anglojęzycznych pomocy naukowych. W opinii studentów wizytowanego kierunku ma to swoje pozytywne skutki, bo pozwala doskonalić umiejętności w zakresie języka specjalistycznego. Innym aspektem wsparcia studentów jest organizacja ich udziału w programach wymiany międzynarodowej. Studenci otrzymują odpowiednią opiekę w zakresie informowania ich o możliwościach udziału w programie, dotyczących spraw administracyjnych z tym związanych ale też merytorycznych jak uzyskiwane podczas uczestnictwa w programie efektów kształcenia. Co semestr Wydziałowy Koordynator ds. wymiany zagranicznej organizuje spotkania informacyjne, a informacje dla studentów o możliwościach mobilności zamieszczone są na stronie Wydziału. Zainteresowanie uczestnictwem w programach wymiany nie jest duże, wynika to jednak z unikatowości wizytowanego kierunku i chęci ciągłego kształcenia na nim w ramach jednostki. Studenci wyrazili przy tym swoje pozytywne opinie w przedmiocie wsparcia nauczania języków obcych podczas lektoratów.

Jednostka zdefiniowała zasady, według których wspiera proces kształcenia studentów z niepełnosprawnościami. Z perspektywy studentów działania podejmowane w tym zakresie zasługują na wyróżnienie. Informacje o możliwościach oferowanego wsparcia przekazywane są przez pracownika Samodzielnej Sekcji ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością podczas Dni Wstępnych dla studentów pierwszego semestru. Studenci mają możliwość indywidualizacji zajęć, a także zaliczeń. Jednostka zidentyfikowała odbiorców wsparcia w tym zakresie, aktualnie na kierunku Elektronika i Telekomunikacja studiuje łącznie 10 osób z niepełnosprawnością, w tym 3 osoby ze znacznym stopniem niepełnosprawności i 4 osoby z niepełnosprawnością narządów ruchu.

Wielu studentów wizytowanego kierunku podkreśla, iż istotna z ich punktu widzenia jest możliwość realizacji indywidualnej ścieżki kształcenia. Regulamin Studiów umożliwia dostosowanie procesu kształcenia do zainteresowań naukowych, bądź wynikającej z sytuacji życiowej studenta. W opinii studentów wizytowanego kierunku otrzymują oni odpowiednie wsparcie w przypadku skorzystania z takiej możliwości.

Bardzo mocną stroną wizytowanego kierunku jest kadra prowadząca zajęcia, a konkretnie wsparcie udzielane studentom w uzyskiwaniu przez nich modułowych, a także kierunkowych efektów kształcenia. Studenci podkreślili, iż podejmowane działania można zakwalifikować jako realizujące model nauczania zorientowanego na studenta.

Pozytywnie należy ocenić również działania motywujące studentów do osiągania dobrych wyników w nauce. Politechnika Wrocławska oprócz wypłacania stypendium wynikającego z przepisów ustawowych organizuje własne przedsięwzięcia. Z inicjatywy Wydziału od semestru zimowego 2016/2017 r. organizowane są Konkursy na Najlepsze Prace Dyplomowe. W konkursie oceniana jest pomysłowość, kreatywność i zaangażowanie dyplomantów w dążeniu do realizacji postawionych zadań z uwzględnieniem umiejętności kreatywnej prezentacji swoich osiągnięć. Ponadto dla absolwentów Politechniki Wrocławskiej organizowany jest konkurs TOP10 na Najlepszego Absolwenta studiów I i II stopnia.

Studenci pozytywnie oceniają jakość obsługi administracyjnej w sprawach związanych z procesem dydaktycznym oraz pomocą materialną. Pracownicy są przygotowani merytorycznie do pełnienia swoich funkcji. Godziny otwarcia Dziekanatów są dogodne dla studentów. Sprawnie funkcjonuje komunikacja za pośrednictwem poczty elektronicznej z pracownikami administracyjnymi Uczelni. W opinii studentów wizytowanego kierunku jakość pracy kadry wspierającej kształcenia zdecydowanie wyróżnia się na tle pozostałych znanych im przykładów w ramach innych jednostek.

8.2

Wizytowana jednostka dba o ewaluację systemu wsparcia, opieki i motywowania studentów. Władze dziekańskie pozostają w stałym kontakcie z samorządem studenckim, zrzeszającym najaktywniejszych studentów. Pewnym utrudnieniem jest niska aktywność osób niezaangażowanych w działalność w samorządzie bądź kołach naukowych, jednak jednostka czyni ciągłe staranie o aktywizację również tych studentów. Pewnym elementem doskonalenia systemu wsparcia, opieki i motywowania studentów są tzw. Rady Posesyjne, w których uczestniczyć mogą wszyscy studenci Wydziału. Podczas cyklicznych spotkań omawiane są najistotniejsze sprawy związane z procesem kształcenia. W spotkaniach uczestniczy około 20 studentów Wydziału.

Innym ważnym aspektem w zakresie monitorowania procesu kształcenia jest ankietyzacja zajęć dydaktycznych, dokonywana po zakończeniu semestru w odniesieniu do każdego prowadzącego. Ankietyzacja w ramach systemu uczelnianego jest przeprowadzona drogą elektroniczną. Studenci wypełniają formularz ankiety anonimowo i dobrowolnie. Formularz ankiety umożliwia odpowiedź na pytania zamknięte, a także pozostawia miejsce na swobodną wypowiedź. Zwrotność ankiet nie jest jednak wysoka, wobec tego Wydział w celu uzyskania dodatkowych informacji wprowadził dodatkowe ankiety w formie papierowej. Studenci wyrazili przekonanie, iż jest to dobre rozwiązanie.

Informacje o formach opieki nad studentami mogą oni uzyskać za pośrednictwem przejrzystej i strony internetowej jednostki, a także w tradycyjny sposób, podczas spotkań z władzami jednostki, poprzez akcje informacyjne, w Dziekanatach oraz za pośrednictwem tablic informacyjnych. Informacje przekazywane studentom są kompleksowe, dotyczą wszystkich interesujących ich aspektów, a także łatwo dostępne i aktualne.

Z perspektywy studenckiej ocena kryterium 8 - wyróżniająca.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

System opieki, wsparcia i motywowania studentów można określić jako kompleksowy, odnoszący się do wszystkich istotnych z perspektywy studenta aspektów. Działalność jednostki w tym zakresie uwzględnia wszystkie pojawiające się potrzeby, jest również dostępny dla każdego ze studentów. Na wyróżnienie zasługuje szereg działań jednostki.

1. Upowszechnianie indywidualizacji kształcenia,
2. Organizacje studenckie, w tym samorząd uzyskują ogromne wsparcie ze strony prodziekana ds. studenckich.
3. Na wyróżnienie zasługuje szeroka działalność kół naukowych, która jest możliwa dzięki wsparciu merytorycznemu oraz organizacyjnemu przez władze jednostki.
4. Uczelnia i Wydział mogą poszczycić się wyjątkowymi osiągnięciami w zakresie wsparcia studentów niepełnosprawnych. Skala ułatwień dla osób tu studiujących jest tak znaczna, że osoby o różnym stopniu niepełnosprawności decydują się właśnie na tej uczelni kontynuować swoją naukę. Na Uczelni funkcjonuje Samodzielna Sekcja ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością. Według danych na 30 listopada 2016 r. na uczelni studiowało ogółem aż 469 osób z orzeczoną niepełnosprawnością, w tym na WEMiF było 16 takich osób (4 osoby z niepełnosprawnością w stopniu lekkim, 10 – z umiarkowanym i 2 osoby –znacznym).

Warto ponadto wskazać, iż jednostka definiuje odpowiednie grupy odbiorców, przykładem mogą być tu studenci z niepełnosprawnościami dla których pomoc jest zindywidualizowana. Dedykowany dla studentów wizytowanego kierunku system jest również przedmiotem ewaluacji, w celu jego dalszego doskonalenia. Pozytywnie należy ocenić rozwiązanie jakim są „rady posesyjne”, podczas których omawia się istotne dla studentów aspekty kształcenia. Również dodatkowa aktywność, jaką jest przygotowanie własnych ankiet w formie papierowej zasługuje na podkreślenie, gdyż odpowiada potrzebom studentów w tym zakresie.

Dobre praktyki

- Organizacja Rad Posesyjnych, podczas, których omawia się istotne sprawy dotyczące procesu kształcenia.
- Przygotowanie formularza ankiety własnej Wydziału, doprecyzowującej kwestie określone w ankiecie „uczelnianej”.

Zalecenia

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

Zalecenie	Charakterystyka działań doskonalących oraz ocena ich skuteczności
„Jednostka nie posiada dokumentu zawierającego strategię Wydziału. ZO sugeruje przedyskutowanie na Wydziale, z uwzględnieniem opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych, strategii Wydziału, a następnie zatwierdzenie jej na posiedzeniu rady wydziału. Politechnika Wrocławska również nie ma dokumentu opisującego strategię Uczelni. Należy wyraźnie zarysować cele tożsame z sytuacją na Wydziale i w otoczeniu społeczno-gospodarczym. Strategia jednostki powinna być spójna z pojawiającymi się problemami”.	Na posiedzeniu Senatu PWr (21-03-2013r.) przyjęto uchwałę definiującą strategię Politechniki Wrocławskiej i zestaw celów strategicznych, a na posiedzeniu Rady Wydziału w dniu 03.07.2013 r. podjęto Uchwałę nr 128/13/2012-2016 odnoszącą się do strategii Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki. Obecnie obowiązującymi dokumentami w tym zakresie są na poziomie Uczelni <i>Strategia Rozwoju PWr 2016-2020</i> , na poziomie Wydziału <i>Strategia Rozwoju Wydziału na lata 2016-2020</i> . W świetle powyższych działań należy uznać, że Wydział dostosował się w pełni do zaleceń powizytacyjnych.
W programach nauczania, na których jednostka prowadzi specjalności, należy uzupełnić opis sylwetki absolwenta (kwalifikacji absolwenta) w aspekcie prowadzonej specjalności oraz uzupełnić sylwetki o kompetencje społeczne. W programie nauczania studiów I stopnia brak przedmiotów do wyboru, nie jest spełniony wymóg 30 punktów ECTS na semestr.	Wydział w opisie programów kształcenia zamieścił poprawione i uzupełnione opisy sylwetek absolwenta studiów I oraz II stopnia prowadzonych w trybie KRK. Opisy te są dostępne na stronie internetowej Wydziału. W świetle powyższych działań należy uznać, że Wydział dostosował się w pełni do zaleceń powizytacyjnych.
Na studiach I stopnia prowadzonych wg KRK nieprawidłowo przyporządkowano kursy ogólnouczelniane (język obcy i zajęcia sportowe) oraz praktyki zawodowe do modułu wybieralnego, patrz: syntetyczna ocena opisowa stopnia spełnienia kryteriów szczegółowych – punkt 3 „Program studiów a możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia”.	W obowiązującym programie kształcenia kursy ogólnouczelniane przypisane są chwili obecnej do kursów z zakresu kształcenia ogólnego. Potwierdza to analiza dokumentacja planów studiów dokonana przez ZO PKA w czasie wizytacji. W świetle powyższych działań należy uznać, że Wydział dostosował się w pełni do zaleceń powizytacyjnych.

W module wybieralnym brakuje 18 punktów ECTS, do spełnienia wymogu rozporządzenia MNiSW.	
Brak odpowiedniej dokumentacji dotyczącej procesu analizy ankiet po ich zebraniu. Informacja o wynikach ankiet przekazywana jest wyłącznie do wiadomości Samorządu Studenckiego. Nie przedstawiono jednak dokumentacji przedstawiającej pełną procedurę. Oznacza to, że wyniki ankiet nie są upowszechniane, ogół studentów nie zna wyników ankiet, w których biorą udział. ZO PKA oczekuje, że wprowadzenie Uczelnianego Systemu Zapewniania jakości Kształcenia na PWr szybko zmieni tą sytuację, ponieważ do zadań Komisji ds. Oceny Jakości Kształcenia należy publikowanie informacji o podejmowanych w Uczelni działaniach pro jakościowych oraz o ich wynikach	Wydział prowadzi obecnie systematyczne działania w zakresie zbierania opinii studentów o jakości kształcenia. Odbywa się to poprzez ankiety ogólnouczelniane, ankiety prowadzone na Wydziale oraz narady posesyjne. Wyniki ankiet są analizowane przez WKOZJK, co jest udokumentowane w sprawozdanych rocznych WKOZJK. Wyniki i działania podejmowane w skutek badań ankietowych są omawiane na spotkaniach posesyjnych ze studentami. Działania takie zostały potwierdzone podczas spotkania z Samorządem Studentów oraz studentami kierunku. W świetle powyższych działań należy uznać, że Wydział dostosował się w pełni do zaleceń powizytacyjnych.
Oceny prac dyplomowych są, w zauważalnej liczbie sprawdzanych prac, zawyżane przez opiekunów i recenzentów, a ostateczna ocena pracy dyplomowej jest równa ocenie opiekuna pracy. ZO został poinformowany, że zmienił się obecnie system wyznaczania recenzentów, co powinno wyeliminować „grzecznościowo pozytywne” recenzje, jednak z analizy ww. prac dyplomowych wynika, że to opiekunowie mają tendencje do zawyżania ocen.	Wydział podjął następujące działania: „Przewodniczący Wydziałowej Komisji ds. Zapewniania i Oceny Jakości Kształcenia powołał zespół, który zapoznał się z oceną Zespołu Oceniającego, jak również z kontrolowanymi pracami i stwierdził, że faktycznie w kilku sytuacjach oceny były zawyżone. Na podstawie uwag Zespołu Oceniającego, jak i członków WKZJOK Dziekan Wydziału przeprowadził rozmowę dyscyplinującą z pracownikiem, co do którego ocen było najwięcej zastrzeżeń. Prodziekan ds. dydaktyki, jak i WKZJOK zwrócili uwagę nauczycielom prowadzącym seminaRIA dyplomowe by tematyka dotycząca procesu dyplomowania, w tym opracowywania/redagowania prac dyplomowych, była jeszcze dokładniej omawiana w trakcie zajęć. Ponadto na posiedzeniu Rady Wydziału Dziekan, informując o wnioskach zawartych w Raporcie z wizytacji, poprosił nauczycieli (potencjalnych promotorów i recenzentów) o zwrócenie szczególnej uwagi na problem zawyżania ocen dotyczących prac. Przyjęto również zasadę „krzyżowej” oceny z pracy dyplomowej. W systemie tym recenzent pracy powinien być pracownikiem innego Zakładu Wydziałowego niż promotor”. Analiza wybranych losowo prac dyplomowych oraz sprawozdań rocznych WKOZJK potwierdza skuteczność opisanych wyżej działań. W świetle powyższych działań należy uznać, że Wydział dostosował się w pełni do zaleceń powizytacyjnych.
W świetle niewielkiego zainteresowania studentów udziałem w międzynarodowych	WEMiF posiada kompleksową informację dotyczącą możliwości udziału studentów w

programach wymian, podejmowane przez Jednostkę działania, służące internacjonalizacji procesu kształcenia należy uznać za niewystarczające. Jednostka powinna podjąć nowe działania służące aktywizacji studentów w tym zakresie.	programach wymian międzynarodowych (strona internetowa, tablice informacyjne w budynku Wydziału). W toku spotkań z studentami, kołami naukowymi oraz Samorządem Studentów ZO PKA potwierdził, że studenci są zaznajomienie z ofertą. Ponadto Władze Wydziału informują o takich możliwościach podczas porad posesyjnych. W świetle powyższych działań należy uznać, że Wydział dostosował się w pełni do zaleceń powizytacyjnych.
Ze względu na skalę odsiewu na studiach I i II stopnia („bolońskich”) jednostka powinna wprowadzić dodatkowe środki zaradcze.	Wydział poinformował, że wprowadził dodatkową serię dobrowolnych kursów doszkalcających z matematyki i fizyki. W obliczu braku poprawy zrezygnowano z tego działania. W rezultacie prac WKOZJK oraz decyzji na poziomie PWr wprowadzono zmiany w systemie rekrutacji na studia. Skutkuje to mniejszym odsiewem studentów po pierwszym i drugim semestrze studiów. W świetle powyższych działań należy uznać, że Wydział dostosował się w pełni do zaleceń powizytacyjnych.
ZO sugeruje uzupełnienie działań Rady ds. Jakości Kształcenia w § 4 o zadania dotyczące gromadzenia i analizowania opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w celu doskonalenia procesu kształcenia i dostosowania go do potrzeb rynku pracy oraz o zadania związane z oceną badań naukowych w aspekcie ich wpływu na jakość kształcenia studiów. Udział interesariuszy zewnętrznych-pracodawców, w procesie zapewnienia jakości kształcenia wizytowanej jednostki ZO uznaje za niewielki. Odbývają się jedynie nieregularne spotkania z władzami Wydziału. Należy oczekiwać formalizacji współpracy wydziału z interesariuszami zewnętrznymi w celu monitorowania efektów kształcenia.	Wydział wprowadził sformalizowaną formę współpracy z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, powołując w roku 2017 Konwent Wydziału. Co więcej WKOZJK zbiera i analizuje dotychczasowe relacje (głównie bilateralne) z przedstawicielami pracodawców. W świetle powyższych działań należy uznać, że Wydział dostosował się w pełni do zaleceń powizytacyjnych.
Wydział nie posiada wzoru sprawozdania z praktyk zawodowych. Żadne z obejranych sprawozdań nie zostało zaakceptowane przez wydziałowego koordynatora ds. praktyk zawodowych. Również żadne sprawozdanie nie zostało potwierdzone przez zakład pracy. ZO sugeruje wprowadzenie wzoru sprawozdania zawierającego treści umożliwiające wyeksponowanie osiągniętych celów i efektów kształcenia praktyki zawodowej, miejsce na wpisanie dodatkowych uwag studenta. Wzór sprawozdania umożliwi również uzyskanie od studentów odbywających praktyki tych samych informacji i stworzenia łatwego systemu oceny ich efektów.	Odpowiedź Wydziału: „Wydział wprowadził ogólny wzór sprawozdania, ale uwzględniamy również sprawozdania złożone według innego formatu. Jest to celowe zamierzenie, gdyż nie ogranicza to studentów i nie narzuca ram ich ekspresji – dzięki temu mają dodatkową możliwość ćwiczenia pisania tekstów, co wyjaśnialiśmy członkom ZO w rozmowach”. Wprowadzenie i stosowanie wzoru sprawozdań z praktyk zostało potwierdzone przez ZO PKA w trakcie wizytacji, w wyniku analizy dokumentów, rozmów z osobami odpowiedzialnymi za organizację praktyk oraz spotkania ze studentami kierunku. W świetle powyższych działań należy uznać, że Wydział dostosował się w pełni do zaleceń

	powizytacyjnych.
--	------------------