



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: elektronika i telekomunikacja

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika
Wrocławska

Data przeprowadzenia wizytacji: 14-15 czerwca 2024 r.

Warszawa, 2024

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	4
3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	5
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	6
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	6
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	15
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	26
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	36
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	41
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	49
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	52
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	55
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	63
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	65

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr hab. inż. Jacek Kucharski, członek PKA

członkowie:

1. prof. dr hab. inż. Andrzej Cichoń, ekspert PKA
2. dr inż. Marcin Drechny, członek PKA
3. Tomasz Mrozek, ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Rafał Koziółek, ekspert PKA reprezentujący studentów
5. mgr Wioletta Marszelewska, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja, prowadzonym na Politechnice Wrocławskiej, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2023/2024. Wizytacja została zrealizowana zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej przeprowadzanej stacjonarnie z wykorzystaniem narzędzi komunikowania się na odległość.

PKA po raz czwarty oceniała jakość kształcenia na wizytowanym kierunku. Poprzednia ocena programowa odbyła się w roku akademickim 2017/2018 i zakończyła wydaniem oceny pozytywnej (uchwała nr 463/2018 Prezydium PKA z dnia 6 września 2018 r.).

Wizytację poprzedzono zapoznaniem się zespołu oceniającego PKA z raportem samooceny przekazanym przez władze Uczelni. Zespół odbył także spotkania organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z władzami Uczelni oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji.

Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z kierownictwem Uczelni. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, z przedstawicielami Samorządu Studenckiego i studenckiego ruchu naukowego, nauczycielami akademickimi prowadzącymi kształcenie na ocenianym kierunku, z osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości kształcenia, funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, publiczny dostęp do informacji oraz z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej, wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano rekomendacje, o których przewodniczący zespołu oraz eksperci poinformowali władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

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

2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	elektronika i telekomunikacja	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów 210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ¹ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	4 tygodnie/160 godzin/6 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>elektronika cyfrowa</i> <i>inżynieria elektroniczna i fotoniczna</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	231	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ²	2535 / 2550 w zależności od specjalności	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	137,3-137,7 w zależności od specjalności	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	118-136 w zależności od specjalności	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	75	-

Nazwa kierunku studiów	elektronika i telekomunikacja	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	

¹ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

² Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3 semestry 90 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ³ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	nie dotyczy	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>mikrosystemy</i> <i>optoelektronika i technika światłowodowa</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	11	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	1080	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	71-72 w zależności od specjalności	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	59,4-59,8 w zależności od specjalności	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	65	-

3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA

Szczegółowe kryterium oceny programowej	Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium określona przez zespół oceniający PKA ⁵ kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	kryterium spełnione

³ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

⁴ Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

⁵ W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

Kryterium 2. realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	kryterium spełnione
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	kryterium spełnione
Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	kryterium spełnione

4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia

Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Jednostką odpowiedzialną za organizację procesu kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów. Koncepcja kształcenia na pierwszym stopniu studiów opiera się na interdyscyplinarnym kształceniu specjalistów w zakresie szeroko pojętej elektroniki, telekomunikacji oraz fotoniki, w szczególności z zakresu projektowania i budowania złożonych systemów elektronicznych zawierających wyspecjalizowane analogowe i cyfrowe układy scalone, procesory oraz kontrolery programowalne, mikrosystemów, modułów telekomunikacyjnych, w tym układów komunikacji bezprzewodowej, programowania mikroprocesorów, mikrokontrolerów oraz wykonywania spersonalizowanego oprogramowania, w tym do aplikacji mobilnych, zaawansowanych technologii mikro- i nanoelektronicznych oraz fotonicznych

do produkcji układów scalonych, elementów czujnikowych i mikrosytemów, a także przyrządów optoelektronicznych, fotonicznych i optoelektroniki zintegrowanej, aplikacji rozwiązań elektronicznych i teleinformatycznych w praktyce, na potrzeby nowoczesnego przemysłu, medycyny, motoryzacji, ochrony środowiska, elektroniki użytkowej, metrologii i telekomunikacji a także w zakresie komputerowej symulacji i modelowania układów elektronicznych, optoelektronicznych i mikrosystemów. Koncepcja kształcenia na drugim stopniu studiów w szczególności opiera się na kształceniu specjalistów posiadających wiedzę i umiejętności w zakresie podstaw teoretycznych i modelowania działania czujników, aktuatorów i mikrosystemów, projektowania i modelowania złożonych systemów elektronicznych, optoelektronicznych, telekomunikacyjnych, fotowoltaicznych, mikrosystemów elektromechanicznych i optoelektromechanicznych, zaawansowanych technologii mikrosystemów krzemowych, ceramicznych, wykonywanych technikami druku i innymi, jak również technik próżniowych i plazmowych, tworzenia oprogramowania systemowego, układowego i programowalnych układów logicznych FPGA, podstaw i perspektyw elektroniki, inżynierii materiałów, technik światłowodowych i laserowych w telekomunikacji i przemyśle, zasad konstrukcji miniaturowych mikrosystemów analitycznych oraz nowoczesnych technik diagnostycznych w mikrosystemach, optoelektronice i zapewnianiu niezawodności.

Zgodnie ze Strategią Politechniki Wrocławskiej misja Uczelni wyrażona jest sentencją „Badając, ucząc i współdziałając inspirujemy i wspieramy rozwój osobowości, które w oparciu o wiedzę i standardy etyczne, wykazując wrażliwość na potrzeby społeczne i globalne wyzwania, z odwagą i odpowiedzialnością kształtują przyszłość”. Z kolei wizję Uczelni określono: „Jako europejski wielodzinowy uniwersytet techniczny afirmujący wolność, prawdę, ciekawość i radość poznania, prowadzący interdyscyplinarne kształcenie i badania na miarę oczekiwań społeczeństwa i gospodarki”. Istotne na Politechnice Wrocławskiej są wartości wyrażające się poprzez doskonałość (kształcenia, badań, rozwoju osobistego członków wspólnoty), współdziałanie (łączenie talentów, wspieranie się, współpraca z otoczeniem), otwartość (na nowe idee, na różnorodność, elastyczne reagowanie na zmiany). Dla realizacji misji i wizji Politechniki Wrocławskiej oraz wspierania i promowania jej wartości zdefiniowano kluczowe obszary strategiczne, związane z podstawowymi zadaniami Uczelni (kształcenie, badania i innowacje, współpraca z otoczeniem), oraz związane z kapitałem ludzkim i zasobami materialnymi (społeczność, infrastruktura). Tak nakreślone ramy wskazują, że Uczelnia wyznaje zasadę jedności badań i kształcenia, co implikuje kształcenie w dominującym stopniu przez aktywnych badaczy, a następnie sprzyja integracji programów studiów z prowadzonymi badaniami oraz budowaniu relacji mistrz-uczeń. Priorytetem edukacyjnym Uczelni jest kształcenie specjalistów oraz liderów społeczeństwa i gospodarki (zwłaszcza gałęzi innowacyjności i nowoczesnych technologii), a także przyszłej kadry akademickiej. Pierwszym celem strategicznym w pierwszym kluczowym obszarze strategicznym Uczelni, jakim jest Kształcenie, wskazano stworzenie studentom możliwości zdobycia wiedzy i umiejętności oraz zbudowania relacji i pewności siebie, niezbędnych do osiągnięcia sukcesu. Także w tym obszarze strategicznym wskazano aspekty środowiska edukacyjnego promującego współpracę, rozwój oferty dydaktycznej w odpowiedzi na potrzeby interesariuszy, wzmocnienie partnerstw z otoczeniem społeczno-gospodarczym, a finalnie rozwój kadry dydaktycznej. W zakresie polityki jakości wskazano, że instytucjonalnym wyrazem dbałości Uczelni o jakość kształcenia są: Uczelniany System Zapewniania Jakości Kształcenia, Rada Jakości Kształcenia, Centrum Doskonałości Dydaktycznej.

Koncepcja kształcenia na ocenianym kierunku uwzględnia także określoną przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego perspektywę rozwoju szkolnictwa wyższego w latach 2015-2030, co sprawia, że jest istotnie związana z obszarami badań prowadzonych na Uczelni, co pozostaje w spójności ze

Strategię Politechniki Wrocławskiej na lata 2023-2030. W każdym z priorytetowych obszarów Strategii można wskazać tematykę obecną w programie studiów kierunku elektronika i telekomunikacja:

- technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja – sieci komputerowe i mobilne, Internet Rzeczy, techniki multimedialne;
- innowacyjne materiały i zaawansowane technologie wytwarzania – technologie addytywne, mikro-elektroniczne technologie wysokiej precyzji;
- zrównoważone środowisko życia – autonomiczne układy zasilające, elektromobilność;
- inteligentne miasta i społeczeństwo przyszłości – inteligentne systemy, technologie bezprzewodowej transmisji danych;
- technologie dla zdrowia i medycyny – mikrosystemy oraz elektronika i sensoryka medyczna;
- technologie ekstremalne – nanotechnologia, mikroelektronika i fotonika, nanometrologia, technologie kwantowe, technologie kosmiczne;
- badania podstawowe dla technologii i innowacji – inżynieria materiałowa, fizyka ciała stałego.

Taka specyfika koncepcji kształcenia zapewnia trwałą obecność Wydziału w przestrzeni edukacyjnej, badawczej, wdrożeniowej, eksperckiej i opiniotwórczej w kraju (ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Dolnego Śląska) oraz za granicą. Implikuje to powiązanie kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja ze Strategią Rozwoju Województwa Dolnośląskiego, w szczególności w zakresie: wzmocnienia wrocławskiego ośrodka naukowego, wzmocnienia innowacyjności, w tym eko-innowacyjności regionu, stymulowania prac badawczych i wdrożeniowych związanych z produkcją energii ze źródeł odnawialnych.

Zatem, koncepcja i cele kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja są zgodne ze strategią Politechniki Wrocławskiej na lata 2023-2030. Jednocześnie, przypisanie w 100% ocenianego kierunku studiów pierwszego i drugiego stopnia do dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne w świetle wyżej opisanej koncepcji kształcenia zapewnia, że koncepcja i cele kształcenia mieszczą się w dyscyplinie, do której kierunek jest przyporządkowany.

Na Uczelni prowadzona jest działalność naukowa w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której przyporządkowany jest kierunek elektronika i telekomunikacja. Prowadzone są badania w zakresie między innymi: konstrukcji układów z nieliniowym przetwarzaniem sygnałów realizowane na bazie wzmacniaczy operacyjnych, projektowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, elektrycznych modeli równoważnych relaksacji dielektrycznych, zastosowania spektroskopii impedancyjnej, defektów w materiałach i ich wpływu na parametry fizykochemiczne materiałów, nanomateriałów, technologii warstw cienkich, złożonych przyrządów pomiarowych, zaawansowanych metod pomiarowych, ogniw słonecznych, lab-chip/bio-chip/mikrochipów chemicznych i ich wykorzystania, konstrukcji mikromechanicznych, czujników i aktuatorów, instrumentów mikrosystemowych, scalonych analizatorów obrazu, przyrządów półprzewodnikowych, konstrukcji monolitycznych układów scalonych, pracy tranzystorów bipolarnych, łączy radiowych w różnych standardach, zastosowania laserów, osadzania warstw dielektrycznych (Si_3N_4 , SiO_2 oraz DLC) metodą PECVD czy szybkiego przetwarzania Fouriera, układów i systemów nanoelektronicznych i molekularnych, kryształów fotonicznych i układów optyki laserowej, układów i systemy do pozyskiwania energii, systemów MEMS/NEMS, nowych materiałów dla opto- i elektroniki, laserów i wzmacniaczy światłowodowych, mikrolaserów i zintegrowanych układów fotonicznych, generacji i konwersji spektralnych ultrakrótkich impulsów światła, wykorzystania nowych materiałów (grafenu, nanorurek węglowych, czarnego fosforu itp.) i struktur (światłowodów specjalnych, falowodów itp.) w fotonice, badań procesów

wzrostu techniką MOVPE i HVPE struktur epitaksjalnych półprzewodników złożonych AlIIBV-N i AlIIN, przeznaczonych do zastosowań w optoelektronice, mikroelektronice i technice sensorowej, projektowania i wykonywania przyrządowych procesów technologicznych elementów półprzewodnikowych na bazie materiałów AlIIBV-N i AlIIN, technologii heterostruktur półprzewodników szeroko przerwowych i struktur kwantowych do zastosowań w elektronice wysokotemperaturowej, elektronice wysokich częstotliwości i dużych mocy, technologii heterostruktur AlGaIn/GaN przeznaczonych do zastosowań w czujnikach gazów i biosensorów, technologii heterostruktur i struktur niskowymiarowych AlGaInAsP-N, przeznaczonych do wytwarzania elementów optoelektronicznych, projektowania, modelowania i technologii struktur, w tym demonstratorów i modeli przyrządów elektronicznych, optoelektronicznych i sensorów, technologii multimedialnych w zastosowaniach profesjonalnych i amatorskich, realizacji dźwięku: studio, teatr, RTV, koncerty, technik teleinformatycznych na potrzeby misji kosmicznych m. in. komunikacji obiektów latających i stacji naziemnych, technik ultradźwiękowych, zastosowań ultradźwięków w przemyśle i medycynie, w tym m.in. tomografii ultradźwiękowej, metod badawczych i projektowych w zakresie akustyki środowiska, akustyki architektonicznej, elektroakustyki (mapy akustyczne, ograniczanie emisji hałasu, akustyka wnętrz, dźwiękowe systemy ostrzegawcze, wirtualna akustyka, systemy nagłaśniania, systemy immersyjne), konstrukcji nowoczesnych przetworników elektroakustycznych i ultradźwiękowych.

Koncepcja kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja przewiduje, że absolwent studiów pierwszego stopnia ma możliwość zatrudnienia między innymi jako projektant, wykonawca i tester układów elektronicznych (analogowych i cyfrowych) z wykorzystaniem najnowszych systemów i metod projektowania i diagnostyki, wyspecjalizowany serwisant nowoczesnych urządzeń opartych na systemach elektroniczno-informatycznych, integrator systemów elektronicznych i informatycznych dla np. Internetu Rzeczy, Przemysłu 4.0, motoryzacji czy inteligentnych rozwiązań infrastrukturalnych wliczając programowanie linii produkcyjnych, koordynator lub lider zespołów projektowych i produkcyjnych nowoczesnych systemów elektronicznych, posiadający interdyscyplinarną wiedzę z zakresu produkcji i aplikacji rozwiązań inżynierskich, a także z zakresu strategii rynkowej. Natomiast absolwent studiów drugiego stopnia może znaleźć zatrudnienie jako projektant lub lider zespołów projektowych systemów informacyjno-komunikacyjnych, optoelektronicznych i laserowych, systemów diagnostycznych, w tym diagnostyki medycznej, urządzeń elektroniki użytkowej, badawczej i militarnej, posiadający interdyscyplinarną wiedzę z zakresu produkcji i aplikacji rozwiązań inżynierskich, a także z zakresu strategii rynkowej, projektant lub lider zespołów projektowych opracowujących mikrosystemy elektromechaniczne i optoelektromechaniczne lub urządzeń elektronicznych wykorzystujących mikrosystemy, biegły w technikach wytwarzania mikrosystemów, rozwoju oprogramowania wbudowanego i programowalnych układach logicznych, pracownik działów badawczo – rozwojowych z dziedzin optoelektroniki, technik laserowych i światłowodowych oraz nowoczesnych technik diagnostycznych w elektronice i technologii mikrosystemów, integrator systemów elektronicznych i informatycznych dla np. Internetu Rzeczy, Przemysłu 4.0, motoryzacji czy inteligentnych rozwiązań infrastrukturalnych. Wymienione w koncepcji kształcenia ocenianego kierunku studiów możliwości zatrudnienia absolwentów studiów pierwszego i drugiego stopnia są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy, mając na uwadze współpracę Uczelni, a w szczególności Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, z sektorem przemysłowym i usługowym, badawczo-rozwojowym oraz naukowym firm (IT, ICT oraz High-Tech) z branży elektronicznej oraz telekomunikacyjnej, międzynarodowych koncernów np. LG (Electronics, Energy Solution, Innotek), Nokia, Volvo, Whirlpool, GRINN, DIEHL

Controls, Gigaset Communications, Schneider Electric Energy; ogólnokrajowych i dolnośląskich firm, np.: KGHM, PGE GiEK, TAURON, SONEL, Zamel, Netia, ComArch, ControlTec; a także z wieloma firmami lokalnymi. Ponadto losy zawodowe absolwentów wskazują, że kształtowana sylwetka absolwenta jest ciągle atrakcyjna na rynku pracy i charakteryzuje się jedną z najniższych wartości Względnego Wskaźnika Bezrobocia i jednocześnie wysoką wartością Względnego Wskaźnika Zarobków, co implikuje dobre zorientowanie koncepcji kształcenia na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego. Koncepcja uwzględnia także dostosowanie specjalności na kierunku do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego. Na pierwszym stopniu studiów są to specjalności: *elektronika cyfrowa oraz inżynieria elektroniczna i fotoniczna*, natomiast na drugim stopniu są to: *mikrosystemy oraz optoelektronika i technika światłowodowa*.

Koncepcja i cele kształcenia są konsultowane z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Przykładem kreowania zmian w koncepcji kształcenia jest między innymi narada posesyjna, w której uczestniczą nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na kierunku oraz przedstawiciele studentów. Podczas takiej narady podsumowywany jest semestr kształcenia na kierunku, a także proponowane są zmiany w procesie kształcenia. Między innymi na podstawie opinii/uwag studentów oraz nauczycieli akademickich dokonywane są zmiany w makietach laboratoryjnych, dostosowując ćwiczenia laboratoryjne do aktualnych rozwiązań stosowanych w przemyśle i nauce, a także wprowadzane są nowe treści programowe zwykle powiązane z prowadzonymi przez pracowników badaniami naukowymi. Wpływ interesariuszy zewnętrznych na koncepcję kształcenia i zmieniające się cele kształcenia widać przede wszystkim w treściach zajęć, które są dostosowywane do potrzeb i we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Przykładem jest wpływ firmy Nanores na zajęcia z zakresu *metod diagnostycznych* (studia drugiego stopnia). Na bazie wspólnych badań oraz materiałów dydaktycznych przekazanych przez firmę opracowany został cykl wykładów z zakresu skaningowej mikroskopii elektronowej, zogniskowanej wiązki jonów FIB (Focused Ion Beam) oraz mikroanalizy rentgenowskiej EDS. Kolejną inicjatywą jest współpraca Politechniki Wrocławskiej z firmą Intel. Podpisane zostało porozumienie firmy Intel z Politechniką Wrocławską. Na bazie tej współpracy odbywają się wykłady tematyczne oraz spotkania Intel day otwierające pole do nawiązania kolejnych kontaktów, w tym dydaktycznych. Firma Intel zapoznała się z ofertą dydaktyczną Wydziału i na tej podstawie zobowiązała się do przekazania dedykowanych materiałów dydaktycznych, które zostaną włączone do programu studiów kierunku elektronika i telekomunikacja.

Koncepcja kształcenia w programie studiów pierwszego stopnia, ze względu na specyfikę kierunku, zakłada, że metody i techniki kształcenia na odległość stosowane są tylko pomocniczo. Natomiast w programie studiów drugiego stopnia, koncepcja kształcenia na ocenianym kierunku studiów przewiduje możliwość stosowania formy zdalnej dla zajęć wykładowych oraz seminaryjnych.

W programie studiów pierwszego stopnia określono 22 kierunkowe efekty uczenia się z zakresu wiedzy, 21 z zakresu umiejętności oraz 9 z zakresu kompetencji społecznych. Przyjęta koncepcja kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja zakłada, że na studiach pierwszego stopnia efekty uczenia się są podbudowane teoretycznie, poprzez uwzględnienie zagadnień z zakresu fizyki i matematyki, co ujmuje efekty jak np.: „opisuje zagadnienia w zakresie matematyki, w tym w zakresie metod matematycznych i numerycznych niezbędnych do opisu i analizy działania elementów i obwodów elektronicznych, a także w zakresie opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów”, K1EIT_W3; „wyjaśnia zagadnienia w zakresie fizyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych/optoelektronicznych oraz w ich otoczeniu”, K1EIT_W4; „potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania z zakresu algebry, analizy

matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, K1EIT_U1; potrafi rozwiązać zadania problemowe z zakresu mechaniki, klasycznej, ruchu falowego, prądu elektrycznego, równań Maxwella, optyki falowej i geometrycznej, K1EIT_U4). Do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się zaliczyć można efekty związane z:

- wiedzą z zakresu: opisu zasady projektowania, konstruowania i eksploatacji układów/urządzeń elektronicznych; wyjaśniania zagadnień w zakresie fizyki, w tym zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych/optoelektronicznych oraz w ich otoczeniu; wyjaśniania zagadnień z zakresu fotoniki w tym o budowie i zasadach działania elementów i urządzeń optoelektronicznych; wyjaśniania zagadnień związanych z zasadą działania, budowy, metod wytwarzania oraz zastosowania czujników i mikrosystemów; opisu zagadnień dotyczących budowy i zasady działania przyrządów półprzewodnikowych i układów scalonych; opisu zagadnień związanych z budową, działaniem i programowaniem układów cyfrowych, opisuje zagadnienia na temat architektury i programowania układów mikroprocesorowych; w zakresie komunikacji między układami mikroprocesorowymi; opisu zagadnień dotyczących technologii wytwarzania struktur mikroelektronicznych (K1EIT_W2, K1EIT_W4, K1EIT_W6, K1EIT_W7, K1EIT_W11, K1EIT_W12, K1EIT_W13, K1EIT_W19);
- umiejętnościami w następującym zakresie: dokonuje pomiarów właściwości obiektów fizycznych; elementów; materiałów elektronicznych, potrafi samodzielnie przeprowadzić własny projekt (od modelowania komputerowego do analizy wykonalności) elementu; układu; urządzenia; systemu elektronicznego, potrafi projektować, konstruować, uruchamiać i testować układy elektroniczne, potrafi obsługiwać aparaturę pomiarową i montować systemy pomiarowe, potrafi przeprowadzić analizę sygnałów; zastosować przetwarzanie sygnałów i danych, potrafi zaprogramować mikroprocesor, mikrokontroler oraz bardziej złożone urządzenia w różnych językach programistycznych, potrafi obliczyć; zmierzyć; wyznaczyć parametry elementów oraz urządzeń elektronicznych (K1EIT_U5, K1EIT_U6, K1EIT_U7, K1EIT_U8, K1EIT_U9, K1EIT_U10, K1EIT_U12);
- kompetencjami społecznymi: rozumie potrzebę świadomego wykorzystywania nowych technik i technologii w działalności inżynierskiej, jest przygotowany do definiowania celów i przewidywania skutków prowadzonych prac eksperymentalnych, rozumie, że ciągły rozwój intelektualny prowadzi do poprawy jakości życia jednostki i całego społeczeństwa oraz jest świadomy potrzeby dalszego kształcenia i rozwoju (K1EIT_K2, K1EIT_K4, K1EIT_K9).

Do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się na studiach II stopnia zaliczyć można efekty związane z:

- wiedzą z zakresu: opisuje i wyjaśnia zagadnienia teoretyczne i doświadczalne z zakresu chemii; fizyki; fizyki kwantowej; fizyki ciała stałego dla szczegółowych zagadnień z zakresu elektroniki; fotoniki; nanotechnologii, opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące budowy; zasady działania; parametrów; kryteriów doboru w zależności od obszaru zastosowania; technologii wytwarzania; projektowania; oceny jakości struktur mikroelektronicznych; fotonicznych; mikrosystemów; światłowodów, opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące doboru i wykorzystania metod badawczych, metod analizy wyników eksperymentalnych; systemów pomiarowych; przyrządów i układów pomiarowych do kompleksowej diagnostyki elementów; materiałów dla elektroniki; fotoniki, opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące konstrukcji; działania; projektowania układów/systemów elektronicznych; fotonicznych; optoelektronicznych; sensorowych; mikrosystemowych, opisuje i wyjaśnia budowę; zasadę

działania; zasady konfiguracji elementów; układów; systemów w specjalistycznych obszarach zastosowań w zakresie elektroniki; fotoniki; mikrosystemów, charakteryzuje złożone i kompleksowe problemy merytoryczne powiązane z elektroniką; fotoniką; mikrosystemami (K2EIT_W2, K2EIT_W7, K2EIT_W8, K2EIT_W9, K2EIT_W10, K2EIT_W12);

- umiejętnościami w następującym zakresie: dobiera oraz potrafi zastosować metody numeryczne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich i badawczych zawartych w obszarze dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, w szczególności dotyczących mikrosystemów; struktur mikroelektronicznych; fotonicznych, potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie, potrafi zastosować specjalistyczne elementy; układy; narzędzia; metody stosowane w zawodzie elektronika, potrafi zaplanować oraz przeprowadzić pomiary charakterystyk użytkowych, a następnie wyznaczyć parametry charakteryzujące materiały; elementy; układy; systemy elektroniczne; mikrosystemy, potrafi formułować oraz wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne; pomiarowe; symulacyjne; eksperymentalne; testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów (elektronicznych; fotonicznych; mikrosystemów): K2EIT_U3, K2EIT_U8, K2EIT_U14, K2EIT_U15, K2EIT_U18;
- kompetencjami społecznymi: uznaje znaczenie i przydatność wiedzy teoretycznej i praktycznej w rozwiązywaniu problemów; realizacji projektów; prowadzeniu badań naukowych w obszarze dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, a w razie problemów jest gotowy do zasięgnięcia opinii osoby o wyższym poziomie wykształcenia oraz większym doświadczeniu zawodowym, wykazuje się odpowiedzialną postawą społeczną, gotowością do rzetelnej i profesjonalnej postawy w miejscu pracy związanym z szeroko pojętą branżą elektroniczną, w tym: rozwija bazę wiedzy i dzieli się własną wiedzą ze współpracownikami oraz innymi specjalistami, zachowuje zasady dobrej współpracy, dba o dobre imię zawodu elektronika (K2EIT_K3, K2EIT_K6).

Wyżej wskazane kluczowe efekty uczenia się są zgodne z celami kształcenia, prowadzonymi na uczelni badaniami naukowymi w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz profilem ogólnoakademickim ukierunkowanym na przygotowanie absolwenta studiów pierwszego stopnia do badań i prowadzenie lub uczestnictwo w badaniach na studiach drugiego stopnia. Są także zgodne z 6 i 7 poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji uwzględniając wiedzę w zaawansowanym stopniu na studiach pierwszego stopnia i w pogłębiony sposób na studiach drugiego stopnia, umiejętności odpowiednio w zakresie wykonywania zadań oraz rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów na studiach pierwszego stopnia oraz wykorzystania nowej wiedzy, także z innych dziedzin, do rozwiązywania problemów.

Efekty uczenia się uwzględniają nabycie kompetencji przygotowujących do badań naukowych (studia pierwszego stopnia) np.: potrafi projektować, konstruować, uruchamiać i testować układy elektroniczne, potrafi zaplanować i zorganizować własną pracę bądź w zespole wykonującym prace pomiarowe; laboratoryjne; projektowe związane z działalnością inżyniera elektronika, potrafi obliczyć; zmierzyć; wyznaczyć parametry elementów oraz urządzeń elektronicznych oraz uwzględniają kompetencje badawcze na studiach drugiego stopnia, np. opisuje i wyjaśnia elementy statystyki matematycznej pod kątem możliwości zastosowania jej w praktyce inżynierskiej i w badaniach naukowych w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, dobiera metody statystyczne oraz potrafi analizować, interpretować oraz prezentować zebrane dane

statystyczne w analizie różnorodnych zjawisk fizycznych, dobiera oraz potrafi zastosować metody numeryczne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich i badawczych związanych z dyscypliną automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, w szczególności dotyczących mikrosystemów; struktur mikroelektronicznych; fotonicznych, potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników. Ponadto efekty uwzględniają kompetencje komunikowania się w języku obcym, studia pierwszego stopnia: zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: potrafi posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 ESOKJ; pozyskuje, rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne; stosuje w mowie i piśmie środki językowe typowe dla języka akademickiego oraz środowiska pracy inżyniera lub potrafi posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu C1 ESOKJ; śledzi ze zrozumieniem i formułuje wypowiedzi na tematy związane ze studiowaną dyscypliną oraz pracą zawodową, stosując środki adekwatne do sytuacji; czyta, interpretuje, ocenia i tworzy teksty o tematyce specjalistycznej; wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i w komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym; studia drugiego stopnia: posługuje się specjalistycznym językiem obcym co najmniej na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz zna więcej niż jeden język obcy. Efekty obejmują także kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej, studia pierwszego stopnia: np. dostrzega znaczenie stosowania posiadanej wiedzy w pracach poznawczych i praktycznych w zakresie działalności inżyniera-elektronika; rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w szczególności w zakresie elektroniki i telekomunikacji, a także jej wpływ na społeczeństwo, gospodarkę oraz środowisko naturalne; jest przygotowany do definiowania celów i przewidywania skutków prowadzonych prac eksperymentalnych, studia drugiego stopnia: np. jest przygotowany do dyskusji i krytycznej oceny własnej wiedzy oraz informacji uzyskanych od innych osób, uznaje znaczenie i przydatność wiedzy teoretycznej i praktycznej w rozwiązywaniu problemów; realizacji projektów; prowadzeniu badań naukowych w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Efekty uczenia się dla kierunku elektronika i telekomunikacja dla studiów pierwszego i drugiego stopnia są sformułowane w sposób zrozumiały, co przedstawiono powyżej. W kartach zajęć określono metody oceny każdego efektu uczenia się dla zajęć oraz stosowane do tego celu metody dydaktyczne, co jest rozwiązaniem systemowym i umożliwia weryfikację i osiągnięcie tych efektów przez studenta.

Uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia dla 6 i 7 poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji zawarte są między innymi w następujących efektach dla studiów pierwszego stopnia: opisuje zasady projektowania, konstruowania i eksploatacji układów/urządzeń elektronicznych, opisuje zagadnienia w zakresie zarządzania, zarządzania jakością, metod optymalizacji, zasad tworzenia i rozwoju przedsiębiorstwa, potrafi samodzielnie przeprowadzić własny projekt (od modelowania komputerowego do analizy wykonalności) elementu; układu; urządzenia; systemu elektronicznego, potrafi projektować, konstruować, uruchamiać i testować układy elektroniczne, potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania z zakresu elementów/układów elektronicznych; niezawodności urządzeń; prognozowania czasu ich poprawnej pracy. Dla studiów drugiego stopnia, odpowiednie charakterystyki zawarte są między innymi w następujących efektach: opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące teorii niezawodności, metod testowania elementów i urządzeń, metod diagnostyki, charakterystyk w teorii niezawodności, typowych rozkładów, niezawodności systemów, estymacji parametrów niezawodności, planów badań, testowania

i diagnostyki oraz modeli uszkodzeń; opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące organizacji produkcji, zarządzania małym przedsiębiorstwem, zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej z uwzględnieniem ekonomicznych, prawnych, społecznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań; potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników; potrafi projektować elementy i układy elektroniczne; mikrosystemy, uwzględniając zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne, stosując istniejące metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania (CAD).

Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią Uczelni oraz polityką jakości, a także mieszczą się w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której oceniany kierunek studiów jest przyporządkowany. Koncepcja i cele kształcenia są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w wymienionej wyżej dyscyplinie. Koncepcja i cele kształcenia zostały określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi (studenci, nauczyciele akademicy), a także interesariuszami zewnętrznymi (otoczenie społeczno-gospodarcze), przez co są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności rynku pracy z branży elektroniki i telekomunikacji.

Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim, są także zgodne z właściwymi poziomami Polskiej Ramy Kwalifikacji. Efekty uczenia się są zgodne z aktualnym stanem wiedzy w ww. dyscyplinie, jak również z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w ramach tej dyscypliny. Uwzględniają kompetencje badawcze, komunikowanie się w języku obcym, a także kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej i funkcjonowaniu na współczesnym rynku pracy. Kierunkowe efekty uczenia się obejmują pełny zakres efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Określone dla ocenianego kierunku efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Rekomendacje

Zalecenia

Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe zawarte w sylabusach poszczególnych zajęć obejmują wszystkie efekty uczenia się określone dla ocenianego kierunku, zarówno dla studiów pierwszego jak i drugiego stopnia. Na studiach pierwszego stopnia treści programowe w odniesieniu do efektów uczenia się, w szczególności obejmują (przy czym specjalność: EC – *elektronika cyfrowa*, IEF – specjalność: *inżynieria elektroniczna i fotoniczna*):

- technikę analogową, analogowe i cyfrowe układy elektroniczne, konstrukcję aparatury elektronicznej, technikę mikrofalową, eksploatację systemów, montaż elementów w elektronice i mikrosystemach – efekt K1EIT_W2, K1EIT_U5,
- fizykę, elektryczność i magnetyzm, półprzewodniki, dielektryki i magnetyki, optykę falową, elektronikę ciała stałego, optoelektronikę, technikę próżni (IEF), mikrosystemy (IEF), techniki jonowe i plazmowe (IEF), systemy bezprzewodowe, technikę laserową (IEF), technologie mikro i nano - efekt K1EIT_W4, K1EIT_W19, K1EIT_U5, K1EIT_U6,
- przyrządy półprzewodnikowe, metrologię, miernictwo elementów optoelektronicznych, światłowody, optoelektronikę obrazową (IEF), technologię ASIC (EC) - K1EIT_W6, K1EIT_W11,
- mikrosystemy, mikrosystemy w biologii i medycynie (IEF), mikrosystemy w motoryzacji (IEF) - K1EIT_W7,
- technikę cyfrową i mikroprocesorową, projektowanie VLSI (EC), programowanie układów logicznych (EC), systemy zabezpieczeń obiektów (IEF), weryfikację systemów cyfrowych (EC), programowanie niskopoziomowe w C, mikroprocesory i mikrosterowniki, procesory sygnałowe (EC), protokoły i interfejsy (EC), procesory osadzone (EC), wbudowane systemy operacyjne (EC) - K1EIT_W12, K1EIT_W13, K1EIT_U6.

Na studiach drugiego stopnia treści programowe w odniesieniu do efektów uczenia się, w szczególności obejmują (przy czym EMS – specjalność: *mikrosystemy*, EOT – specjalność: *optoelektronika i technika światłowodowa*):

- czujniki i akuatory, elektronikę ciała stałego, elementy i układy optoelektroniczne (EOT), fotowoltaikę (EOT), nanotechnologię, techniki próżniowe i plazmowe (EMS), mikrosystemy analityczne (EMS), mikrosystemy ceramiczne (EMS), sensory (EMS), technikę laserową (EOT), elektronikę polimerową i molekularną (EMS), światłowody (EOT), metody symulacji komputerowej w fotonice (EOT), projektowanie urządzeń optoelektronicznych (EOT), telekomunikację światłowodową (EOT), postępy naukowe w elektronice i fotonice (EOT), postępy naukowe w elektronice i mikrosystemach (EMS) - K2EIT_W2, K2EIT_W7, K2EIT_U8, K2EIT_U14,
- metody diagnostyczne (EMS), miernictwo optoelektroniczne (EOT), autonomiczne systemy zasilające (EMS), modelowanie mikrosystemów (EMS), czujniki światłowodowe (EOT), systemy MOEMS (EOT), sensory (EMS), diagnostykę i niezawodność systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych - K2EIT_W8, K2EIT_W9, K2EIT_U3, K2EIT_U8, K2EIT_U14, K2EIT_U15,

- programowalne układy logiczne (EMS), systemy operacyjne (EMS), zastosowanie analogowych i cyfrowych układów scalonych (EMS) - K2EIT_W10, K2EIT_U8, K2EIT_U14,
- metody numeryczne, metody symulacji komputerowej w fotonice (EOT), sieci światłowodowe (EOT) - K2EIT_U3.

Treści programowe na kierunku elektronika i telekomunikacja są dobrane w taki sposób, aby kształtować założoną sylwetkę absolwenta, która wynika ze strategii Politechniki Wrocławskiej, koncepcji i celów kształcenia na kierunku oraz spełnienia potrzeb rynku pracy. Wyniki działalności naukowej prowadzonej na Uczelni w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek studiów są widoczne w treściach programowych zajęć (ujętych w sylabusach zajęć na pierwszym oraz drugim stopniu studiów). Przykładowo, na studiach pierwszego stopnia na zajęciach z *analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, metrologii czy optoelektroniki* przekazywane są wyniki działalności naukowej pracowników, która to działalność skorelowana jest z prowadzonymi przez nich zajęciami.

Na studiach drugiego stopnia zajęcia realizują osoby prowadzące działalność naukową w zakresie dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, a w treściach programowych prowadzonych przez siebie zajęć nawiązują do prowadzonych badań naukowych. Na szczególną uwagę zasługują zajęcia *postępy elektroniki i fotoniki* oraz *postępy elektroniki i mikrosystemów* prowadzone dla poszczególnych specjalności. Celem tych zajęć jest zdobycie i ugruntowanie wiedzy na temat osiągnięć współczesnej elektroniki użytkowej oraz przemysłowej z zakresu: mikroelektroniki, optoelektroniki (detektory i źródła światła, systemy laserowe), elektroniki dużych mocy oraz mikrosystemów. Zajęcia te pozwalają na kompleksowe zapoznanie studenta z aktualnym stanem wiedzy i badań prowadzonych w dyscyplinie automatyka, elektronika i technologie kosmiczne.

Treści programowe zawierają aktualny stan wiedzy i metodyki badań w ww. dyscyplinie, co bezpośrednio wynika z prowadzonych przez pracowników Uczelni, realizujących zajęcia na kierunku, badań naukowych w dyscyplinie (tylko kilka osób prowadzących zajęcia na kierunku nie prowadzi badań naukowych) oraz współpracy z otoczeniem gospodarczym, w tym z światowym liderem w zakresie projektowania i produkcji układów scalonych firmą Intel. Treści programowe wymienione wyżej a uszczegółowione w sylabusach zajęć obejmują obszar elektroniki, w tym mikroelektroniki oraz telekomunikacji, przez co są kompleksowe i specyficzne dla ocenianego kierunku studiów.

Podsumowując, treści programowe na studiach pierwszego i drugiego stopnia ocenianego kierunku studiów są zgodne z kierunkowymi efektami uczenia się oraz aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz są zgodne z zakresem działalności naukowej Uczelni w tej dyscyplinie. Ponadto treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów ocenianego kierunku i zapewniają osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się.

Studia na kierunku elektronika i telekomunikacja o profilu ogólnoakademickim na Politechnice Wrocławskiej prowadzone są w formie stacjonarnej. Na studiach pierwszego stopnia czas trwania studiów wynosi 7 semestrów (3,5 roku), natomiast czas trwania studiów drugiego stopnia wynosi 3 semestry (1,5 roku). Nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów wynosi dla studiów pierwszego stopnia 210 ECTS, a dla studiów drugiego stopnia 90 ECTS. Nakład pracy studenta wyrażony w godzinach realizacji zajęć wynosi odpowiednio dla studiów pierwszego stopnia dla specjalności: *inżynieria elektroniczna i fotoniczna*: 2535 godzin, dla specjalności: *elektronika cyfrowa* 2550 godzin. Nakład pracy studenta wyrażony w godzinach realizacji zajęć wynosi dla studiów drugiego stopnia 1080 godzin. Nakład pracy wyrażony w punktach ECTS

niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć lub grup zajęć jest oszacowany prawidłowo.

Z programu studiów i z sylabusów do zajęć wynika, że łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia na studiach pierwszego stopnia wynosi 137,3 ECTS, a na studiach drugiego stopnia 71 lub 72 ECTS w zależności od specjalności.

Sekwencja zajęć i grup zajęć jest prawidłowa. Przykładowo, na studiach pierwszego stopnia, w przypadku specjalności *elektronika cyfrowa*, na pierwszym semestrze prowadzone są zajęcia wprowadzające do kierunku oraz zajęcia, których treści i efekty są podbudową zajęć na kolejnych semestrach. Są to zajęcia np. z *matematyki, fizyki, grafiki inżynierskiej, wprowadzenia do elektroniki, technologii informacyjnych oraz podstaw sieci komputerowych*. W kolejnych semestrach, wiedza i umiejętności studenta są pogłębiane np. (semestr 2) z zakresu *metrologii, techniki analogowej i cyfrowej, informatyki, elektryczności i magnetyzmu, matematyki*; (semestr 3) *języków skryptowych, techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, przyrządów półprzewodnikowych, optyki falowej*, a także wprowadzane są zajęcia obieralne z zakresu zagadnień menadżerskich i programowania. W kolejnym semestrze rozszerzana jest wiedza i umiejętności z zakresu *technologii mikro i nano, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, przyrządów półprzewodnikowych i optoelektroniki*. Od semestru 5 wprowadzony zostaje podział kierunku na dwie specjalności. W związku z tym część zajęć jest realizowana wspólnie, a część z podziałem na specjalności. I tak, zajęcia wspólne obejmują *analogowe i cyfrowe układy elektroniczne, przetwarzanie sygnałów, montaż w elektronice i mikrosystemach, miernictwo systemów optoelektronicznych, światłowodowy, mikroelektronikę, mikroprocesory i mikrosterowniki*, a zajęcia specjalnościowe związane są z *projektowaniem VLSI oraz technologią ASIC*. W semestrze 6 zdecydowana większość zajęć to zajęcia specjalnościowe, np. związane z *wbudowanymi systemami operacyjnymi, protokołami i interfejsami, systemami cyfrowymi, programowaniem układów logicznych, programowaniem obiektowym i procesorami sygnałowymi*, a zajęcia wspólne obejmują *technikę mikrofalową, podstawy eksploatacji systemów oraz montaż w elektronice*. Ostatni semestr w zasadzie obejmuje głównie zajęcia specjalnościowe związane z *praktyką zawodową, seminarium dyplomowym, systemami bezprzewodowymi, procesorami osadzonymi i pracą dyplomową*. Zwykle każde zajęcia z zakresu elektroniki i telekomunikacji oprócz formy wykładowej posiadają także formę praktyczną typu laboratorium czy projekt. Są także zajęcia związane tylko z praktyczną ich realizacją, np. *laboratorium otwarte (elektryczne) czy montaż w elektronice i mikrosystemach*, które to zajęcia doskonalą i utrwalają umiejętności praktyczne studentów.

Na studiach drugiego stopnia na semestrze 1 zajęcia pogłębiają wiedzę z zakresu studiów pierwszego stopnia i przygotowują lub umożliwiają uczestnictwo w badaniach czy umożliwiają prowadzenie badań naukowych. Do zajęć tych zaliczyć można zajęcia takie jak np.: *matematyka, metody optymalizacji, metody numeryczne, metody statystyczne w EMF, nanotechnologia, czujniki i aktuatory, elektronika ciała stałego*. Od pierwszego semestru są też realizowane zajęcia specjalnościowe, przykładowo dla specjalności *optoelektronika i technika światłowodowa* są to: *elementy i układy optoelektroniczne, fotowoltaika i światłowodowy*. Na semestrze 2 zajęcia wspólne to przede wszystkim: *diagnostyka i niezawodność*, a zajęcia specjalnościowe to: *miernictwo optoelektroniczne, telekomunikacja światłowodowa, technika laserowa, MOEMS-y, czujniki światłowodowe elementy i układy optoelektroniczne, projektowanie urządzeń optoelektronicznych, metody symulacji komputerowej w fotonice*. Semestr 3 to tylko zajęcia specjalnościowe: *sieci światłowodowe, postępy elektroniki i fotoniki, seminarium dyplomowe, praca dyplomowa magisterska*. Podobnie jak na studiach pierwszego stopnia, na studiach drugiego stopnia każde zajęcia z zakresu elektroniki i telekomunikacji

oprócz formy wykładowej posiadają zwykle także formę praktyczną typu laboratoria czy projekt. Wobec powyższego, sekwencja zajęć i grup zajęć jest prawidłowa i pozwala na osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Liczba godzin zajęć w podziale na formy oraz procentowy udział tych form zajęć wynosi dla studiów pierwszego stopnia:

- wykłady 1215 / 1290 godzin (w zależności od specjalności) co odpowiada 47,9% / 50,6% ogółu godzin zajęć,
- ćwiczenia audytoryjne 360 godzin co odpowiada odpowiednio 14,2% / 14,1%,
- laboratoria 705 / 585 godzin (w zależności od specjalności) co odpowiada 27,8% / 22,9%,
- projekty 225 / 270 godzin (w zależności od specjalności) co odpowiada 8,9% / 10,6%,
- seminaria 30 / 45 godzin (w zależności od specjalności) co odpowiada 1,2% / 1,8%.

Dla studiów drugiego stopnia dla każdej specjalności liczba godzin oraz procentowy udział tych form zajęć wynosi:

- wykłady 405 godzin co odpowiada 37,5% ogółu godzin zajęć,
- ćwiczenia audytoryjne 120 godzin co odpowiada odpowiednio 11,1%,
- laboratoria 195 godzin co odpowiada 18,1%,
- projekty 255 godzin co odpowiada 23,6%,
- seminaria 105 godzin co odpowiada 9,7%.

Zwrócić należy uwagę na prawidłowy dobór proporcji form zajęć praktycznych. Na pierwszym stopniu studiów zajęcia praktyczne w głównej mierze oparte są o zajęcia laboratoryjne i ćwiczenia audytoryjne, natomiast na drugim stopniu nacisk położono na zajęcia projektowe, a także zwiększono udział seminariów. Taka proporcja zajęć powoduje, że na studiach pierwszego stopnia studenci są przygotowywani do prowadzenia badań, a na studiach drugiego stopnia umożliwia się studentom uczestnictwo w badaniach lub ich prowadzenie.

W związku z powyższym, proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Program studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja pozwala na wybór zajęć w wymiarze odpowiednio:

- na studiach pierwszego stopnia 75 ECTS, co stanowi 35,7% ogólnej liczby punktów ECTS (są to zajęcia językowe, menadżerskie, *praca dyplomowa, seminarium dyplomowe, praktyka* oraz wybór specjalności),
- na studiach drugiego stopnia 65 ECTS, co stanowi 72,2% ogólnej liczby punktów ECTS (są to zajęcia językowe, z zakresu zarządzania, *seminarium dyplomowe, praca dyplomowa magisterska* oraz wybór specjalności).

Wartości te są zgodne z regulacjami prawnymi, A wybór zajęć pozwala studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia.

Program studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja obejmuje również zajęcia oraz grupy zajęć związane z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Na pierwszym stopniu studiów są to zajęcia: *analogowe i cyfrowe układy elektroniczne I, analogowe i cyfrowe układy elektroniczne II, dielektryki i magnetyki, elektryczność i magnetyzm, inżynieria materiałowa, laboratorium mikroelektroniki, laboratorium otwarte (elektr.), metrologia I, metrologia II, miernictwo elementów optoelektronicznych, mikroprocesory i mikrosterowniki, mikrosystemy I, montaż w elektronice i mikrosystemach I, montaż w elektronice i mikrosystemach II, numeryczne modelowanie przyrządów półprzewodnikowych,*

optoelektronika I, optyka falowa, podstawy elektroniki ciała stałego, podstawy konstrukcji aparatury elektronicznej, podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej I, podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej II, półprzewodniki, dielektryki, magnetyki, projektowanie wspomagane komputerem, przyrządy półprzewodnikowe I, przyrządy półprzewodnikowe II, światłowody I, technika analogowa, technika mikrofalowa, technologie mikro- nano-, wprowadzenie do elektroniki, zastosowanie technik informacyjnych i metod numerycznych w elektronice. Sumarycznie zajęciom tym przypisano 89 punktów ECTS. Ponadto na poszczególnych specjalnościach do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową zaliczyć można specjalność: *inżynieria elektroniczna i fotoniczna -mikrosystemy II, mikrosystemy w biologii i medycynie, mikrosystemy w motoryzacji, modelowanie mikrosystemów, optoelektronika II, optoelektronika obrazowa, praca dyplomowa, seminarium dyplomowe, światłowody II, technika laserowa, technika próżni, techniki jonowe i plazmowe* (razem 47 ECTS) a dla specjalności: *elektronika cyfrowa - algorytmy przetwarzania danych, praca dyplomowa, programowanie układów logicznych, seminarium dyplomowe, technologia ASIC, weryfikacja systemów cyfrowych* (razem 29 ECTS). Sumarycznie dla ścieżki specjalnościowej *inżynieria elektroniczna i fotoniczna* liczba punktów ECTS dla zajęć związanych z działalnością naukową wynosi 136, a dla ścieżki specjalnościowej: *elektronika cyfrowa* wynosi 118.

Na studiach drugiego stopnia są to zajęcia: *czujniki i akuatory, diagnostyka i niezawodność, elektronika ciała stałego, metody numeryczne, metody statystyczne w EMF, nanotechnologia.* Ponadto na poszczególnych specjalnościach do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową zaliczyć można specjalność: *mikrosystemy - autonomiczne systemy zasilające, elektronika polimerowa i molekularna, metody diagnostyczne, mikrosystemy analityczne, mikrosystemy ceramiczne, modelowanie mikrosystemów, postępy elektroniki i mikrosystemów, praca dyplomowa magisterska, programowalne układy logiczne, seminarium dyplomowe, sensory, techniki próżniowe i plazmowe, zastosowanie analogowych i cyfrowych układów scalonych* (razem 56 ECTS), a dla specjalności: *optoelektronika i technika światłowodowa - czujniki światłowodowe, elementy i układy optoelektroniczne I, elementy i układy optoelektroniczne II, fotowoltaika, metody symulacji komputerowej w fotonice, miernictwo optoelektroniczne, MOEMS-y, postępy elektroniki i fotoniki, praca dyplomowa magisterska, projektowanie urządzeń optoelektronicznych, seminarium dyplomowe, światłowody, technika laserowa* (razem 55 ECTS). Sumarycznie dla ścieżki specjalnościowej: *mikrosystemy* liczba punktów ECTS dla zajęć związanych z działalnością naukową wynosi 72, a dla ścieżki specjalnościowej: *optoelektronika i technika światłowodowa* wynosi 71.

Wartości te, zarówno na studiach pierwszego i drugiego stopnia niezależne od wybranej ścieżki specjalnościowej, spełniają wymóg ustawowy, mówiący że minimum 50% liczby punktów ECTS niezbędnych do ukończenia studiów, na profilu ogólnoakademickim, przypisanych jest zajęciom związanym z działalnością naukową prowadzoną na Uczelni w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek.

Program studiów obejmuje także zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości co najmniej jednego języka obcego. Na studiach pierwszego stopnia, student kierunku elektronika i telekomunikacja niezależnie od wyboru specjalności, ma obowiązek zrealizowania 120 godzin (odpowiada im 5 punktów ECTS) języka obcego (głównie są to lektoraty z języka angielskiego lub języka niemieckiego), w tym obowiązkowo zajęcia na poziomie B2. Na studiach drugiego stopnia jest to 60 godzin (odpowiadają im 3 punkty ECTS), z czego 15 godzin musi dotyczyć języka obcego w zakresie naukowo-technicznym, związanego z dyscypliną automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne na poziomie minimalnym B2+.

Zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja obejmują także zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych / nauk społecznych. Na studiach pierwszego stopnia są to zajęcia: *etyka w biznesie* (30 godzin / 2 ECTS), *komunikacja społeczna* (15 godzin / 2 ECTS), oraz do wyboru jedno z zajęć: *nowoczesne tendencje zarządzania*, *podstawy zarządzania* lub *zarządzanie jakością* (15 godzin / 1 ECTS). Sumarycznie zajęcia te obejmują 60 godzin i 5 punktów ECTS. Na studiach drugiego stopnia są to zajęcia: *komunikacja społeczna* (15 godzin / 2 ECTS), oraz do wyboru jedno z zajęć: *zarządzanie małą firmą* lub *zarządzanie przedsiębiorstwem* (30 godzin / 3 ECTS). Sumarycznie zajęcia te obejmują 45 godzin i 5 punktów ECTS. Wymiar 5 punktów ECTS za zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych / nauk społecznych jest wartością spełniającą wymogi określone w przepisach.

Na kierunku elektronika i telekomunikacja kształtowanie sylwetki absolwenta obejmuje różne metody kształcenia. Poszczególne kompetencje (określone efektami uczenia się), które studenci muszą osiąść, związane są z odpowiednimi formami zajęć dydaktycznych. Do głównych metod dydaktycznych stosowanych na kierunku studiów zaliczyć można:

- wykłady – na których omawiane są zagadnienia teoretyczne, dokonywana jest klasyfikacja, czy prezentowane są metody działań, metody badawcze. Wykłady prowadzone są w sali wykładowej, często z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania i urządzeń multimedialnych (w tym do prezentowania nagrań ilustrujących omawiane zagadnienia), a rozwiązywanie przykładowych zadań ilustrujących zastosowanie wiedzy odbywa się przy użyciu tablicy lub e-tablicy,
- ćwiczenia – ilustrują zastosowanie wiedzy prezentowanej podczas wykładów w rozwiązywaniu zadań problemowych. Na zajęciach ćwiczeniowych dokonywana jest analiza ilościowa zagadnień fizycznych, a także przykładowych zagadnień inżynierskich – bazują na aktywnym udziale studentów, np. rozwiązywanie teoretycznych problemów pomiarowych, analizowanie stanu obwodów elektrycznych, rozpisywanie schematów blokowych i algorytmów; wspólnie z prowadzącym zajęcia,
- laboratoria – zaznajamiają studentów z aparaturą, oprzyrządowaniem, oprogramowaniem i technikami pomiarowymi przez dokonywanie pomiarów i analizowanie uzyskanych wyników,
- projekty – umożliwiają studentom samodzielne zdobywanie wiedzy i rozwiązywanie problemów, ukazują łączenie wiedzy uzyskanej na wykładach i umiejętności zdobytych na ćwiczeniach do kreatywnego i praktycznego rozwiązywania zagadnień problemów projektowych, które nie mają ustalonej ścieżki opracowania rozwiązania; co często realizowane jest przy użyciu specjalistycznego oprogramowania i kolejnych iteracji dążenia do rozwiązania spełniającego założenia wstępne; stosowane są praktycznie wszystkie metody dydaktyczne, od klasycznych prac domowych, przez sprawdziany, do nowoczesnych z prowadzącym w roli mentora/tutora, aby promować kreatywność oraz inicjować nieszablonowe podejścia do rozpatrywanych zagadnień,
- seminaria – kształtują umiejętności samodzielnego (lub w grupie) opracowania wybranego zagadnienia przez dokonanie przeglądu literaturowego czy analizy wyników badań, następnie przygotowanie prezentacji – stosowanie nowoczesnych metod dydaktycznych jak „odwrócona klasa” stymuluje konstruktywną dyskusję oraz właściwy dobór przez studentów sposobów na prezentowanie swoich argumentów,
- lektoraty – forma zajęć ćwiczeniowych właściwa dla zajęć językowych, obejmująca elementy poznawania zasad teoretycznych, przez rozwiązywanie zadań ćwiczeniowych do swobodnej wypowiedzi – stosowane są praktycznie wszystkie metody dydaktyczne od klasycznych prac

domowych, przez sprawdziany, do nowoczesnych wykorzystujących środki multimedialne, czy też z lektorem w roli moderatora dyskusji w grupie.

Opisane powyżej metody są różnorodne i specyficzne oraz zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się.

Metody dydaktyczne dobierane są indywidualnie do zajęć. Metody te uwzględniają także najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej. Przykładowo na niektórych zajęciach stosowana jest tzw. grywalizacja służąca do motywacji i zwiększenia zaangażowania studentów / grup studentów np. na zajęciach laboratoryjnych. Zajęcia laboratoryjne: *laboratorium otwarte (elektr.)* jest faktycznie laboratorium otwartym, zorientowanym na studenta i jego samodzielną pracę pod opieką nauczyciela akademickiego. Student samodzielnie od projektu przez symulację działania układu, wykonanie płytki drukowanej po montaż i uruchomienie przechodzi cały proces tworzenia układu elektronicznego. Wspierane jest to bardzo nowoczesną infrastrukturą laboratoryjną. Ponadto na zajęciach studenci korzystają z najnowszych stanowisk laboratoryjnych kupowanych przez Uczelnię w ramach prowadzonych badań, realizacji projektów i otrzymanych grantów.

Na zajęciach na kierunku elektronika i telekomunikacja nie prowadzi się kształcenia z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość. Jednakże na kierunku Uczelnia zapewnia dostęp do narzędzi informatycznych, które wspomagają zdobywanie wiedzy przez studenta: platforma wideokonferencyjna ZOOM; centrum pracy zespołowej MS TEAMS; platforma e-learningowa LMS Moodle (e-portal PWr). Często przez studentów i nauczycieli akademickich wykorzystywana jest platforma e-portal PWr, ponieważ pozwala ona przygotowywać, gromadzić i publikować materiały dydaktyczne. Platforma oferuje fora przedmiotowe, pozwala na organizowanie e-sprawdzianów, czy też prowadzenie statystyki aktywności studentów w grupie zajęciowej. E-portal PWr zawiera materiały do zajęć.

Wykorzystywane w procesie dydaktycznym na kierunku elektronika i telekomunikacja metody kształcenia, stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Główną metodą stymulującą jest metoda kształcenia polegająca na realizacji projektów indywidualnych i zespołowych. Projekty te wymagają zapoznania się studenta/studentów z aktualnymi podobnymi rozwiązaniami, zapoznania się z dostępnymi metodami rozwiązania zadania, zaprojektowania układu/urządzenia czy opracowania metody a następnie zrealizowania projektu oraz przygotowania dokumentacji technicznej. Do tego typu działań wymagana jest bardzo dobra infrastruktura dydaktyczna, którą posiada Uczelnia/Wydział, a także doświadczona kadra dydaktyczna, co przejawia się w realizowanych badaniach naukowych pracowników realizujących kształcenie na ocenianym kierunku studiów. Metody kształcenia związane z projektami i seminariami przygotowują także do działalności naukowej. Wspomagane są metodami kształcenia związanymi z ćwiczeniami audytoryjnymi i laboratoryjnymi. Widoczne jest to w programie studiów, gdzie na studiach pierwszego stopnia większy nacisk kładziony jest na metody kształcenia na zajęciach laboratoryjnych, a na studiach drugiego stopnia na metody kształcenia związane z zajęciami projektowymi i seminaryjnymi. Przykładowo przygotowanie do działalności naukowej w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne na studiach pierwszego stopnia widoczne jest w zajęciach m.in.: *praca dyplomowa* (projekt), *laboratorium otwarte (elektr.)* (laboratorium), *laboratorium mikroelektroniki* (laboratorium), *metrologia* (laboratorium) a na studiach drugiego stopnia m.in.: *metody optymalizacji* (laboratorium), *metody statystyczne w EMF* (laboratorium), *diagnostyka i niezawodność* (projekt), *zastosowanie analogowych i cyfrowych układów scalonych* (projekt), *postępy*

elektroniki i mikrosystemów (seminarium), *projektowanie urządzeń optoelektronicznych* (projekt), *postępy elektroniki i fotoniki* (seminarium), *praca dyplomowa magisterska* (projekt).

W trakcie studiów studenci na ocenianym kierunku realizują zajęcia z języka obcego w ramach lektoratów. Na zajęciach tych wykorzystywane są różne metody kształcenia w tym:

- praca wykonana na zajęciach (np. praca indywidualna, w parach, zespołach i wypowiedzi w formie pisemnej i/lub ustnej),
- wykonane prace domowe (np. krótka wypowiedź pisemna i/lub ustna; w formie krótkiej autoprezentacji oraz na zadany temat zgodnie z programem nauczania; wykonanie ćwiczeń gramatyczno-leksykalnych);
- prace kontrolne w semestrze (minimum 1 praca kontrolna – test, kolokwium, sprawdzian, kartkówka);
- semestralny test końcowy sprawdzający ćwiczone na zajęciach i samodzielnie w domu działania językowe zgodnie z programem realizowanego lektoratu.

W powiązaniu z odpowiednimi treściami programowymi metody te umożliwiają nabycie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 dla studiów pierwszego stopnia i na poziomie B2+ dla studiów drugiego stopnia.

Uczelnia zapewnia dostosowanie procesu uczenia się (zgodnie z Regulaminem Studiów) do zróżnicowanych, indywidualnych potrzeb studentów, np. poprzez dostosowanie procesu studiowania dla osób z niepełnosprawnościami. Na Uczelni działa Dział Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami, który służy nie tylko studentom, ale także pracownikom. W Dziale studenci mogą uzyskać informacje dotyczące adaptacji materiałów dydaktycznych dla osób z niepełnosprawnościami, wypożyczyć specjalistyczny sprzęt asystujący, otrzymać indywidualną opiekę asystenta edukacyjnego czy mieć możliwość dodatkowych zajęć z języka obcego. Pozwala to na pełne dostosowanie procesu uczenia się do możliwości osoby z niepełnosprawnościami.

Studenci mogą korzystać z krajowej wymiany dydaktycznej MOSTECH kreując swoją indywidualną ścieżkę kształcenia. Ponadto uzdolnieni studenci mogą uczestniczyć w pracach i działaniach kół naukowych, mogą (i uczestniczą) w badaniach naukowych prowadzonych przez pracowników Uczelni/Wydziału, które to badania często przekładają się na realizację badawczych prac dyplomowych czy publikacji naukowych. Potrzeby grupowe studentów wspierane są m.in. poprzez możliwość wyboru zajęć obieralnych oraz specjalności, pracę w grupach w ramach zajęć projektowych lub realizację projektów zespołowych.

Stosowane na ocenianym kierunku studiów metody kształcenia umożliwiają dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów w tym studentów z niepełnosprawnościami oraz realizowanie indywidualnych ścieżek kształcenia.

Praktyki zawodowe realizowane są na kierunku elektronika i telekomunikacja tylko na studiach pierwszego stopnia na ostatnim, siódmym, semestrze studiów. Takie usytuowanie zajęć *praktyka zawodowa* pozwala na pełne przygotowanie studenta do realizacji praktyk zawodowych. Jest to odzwierciedlone w celu i treściach zajęć, którymi są : zapoznanie studentów z praktycznym wykorzystaniem zdobytej na Uczelni wiedzy teoretycznej oraz zapoznanie studentów z funkcjonowaniem firmy. Ma to urzeczywistnienie w sformułowanych efektach uczenia się dla *praktyk zawodowych* z zakresu umiejętności: potrafi dobrać materiały, elementy i konstrukcję urządzeń do wymagań technicznych i warunków eksploatacyjnych; potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się w obszarach związanych z profilem działalności

przedsiębiorstwa, w którym realizuje praktykę zawodową; oraz z zakresu kompetencji społecznych: jest przygotowany do definiowania celów i przewidywania skutków prowadzonych prac; przestrzega zasad BHP, etyki zawodowej, normy i standardy techniczne związane z profilem działalności przedsiębiorstwa, w którym realizuje praktykę zawodową. Efekty te wynikają bezpośrednio z uzyskania przez studentów wcześniejszych efektów dla zajęć lub grup zajęć co pozwala na ich realizację. Wymiar praktyk to 160 godzin, którym przypisano 6 punktów ECTS.

Studenci samodzielnie wybierają miejsca praktyk lub mogą zgłosić się do opiekuna praktyk celem pomocy w znalezieniu takiego miejsca. Dobór miejsca odbywania praktyk, nadzorowany przez opiekunów praktyk, zapewnia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Opiekunowie praktyk w porozumieniu z Wydziałowym Koordynatorem Praktyk (Prodziekan ds. współpracy) weryfikują proponowane miejsca odbywania praktyk. Pod uwagę brane są kryteria jakościowe oraz zapewnienie zgodności infrastruktury zakładu z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, co umożliwia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz zapewnia prawidłową realizację praktyk. W wypadku, gdyby praktyka miała obejmować wykorzystanie narzędzi pracy zdalnej, opiekun praktyk ma również za zadanie zweryfikować, czy proponowane narzędzia są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, i umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk. Przykładowe miejsca realizacji praktyk to firmy: LG (Electronics, Energy Solution, Innotek), Nokia, Volvo, Whirlpool, GRINN, DIEHL Controls, Gigaset Communications, Schneider Electric Energy, KGHM, PGE GiEK, TAURON, SONEL, Zamel, Netia, ComArch, ControlTec.

Zakładane efekty uczenia się dla praktyk są zgodne z efektami przypisanymi do pozostałych zajęć / grup zajęć, a treści programowe, wymiar praktyk, ich umiejscowienie w harmonogramie realizacji programu studiów, a także liczba punktów ECTS, jak również dobór miejsca praktyk zapewniają osiągnięcie przez studenta efektów uczenia się.

Podstawą weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się przez studentów, a co za tym idzie zaliczenia praktyki, jest złożenie przez studenta wniosku o zaliczenie praktyki będącym potwierdzeniem jej odbycia z załącznikami w postaci: Sprawozdania z odbytej praktyki i Zaświadczenia o odbyciu praktyki zawierającego ocenę pracodawcy. Ocena pracodawcy musi być pozytywna. Opiekun praktyk, na podstawie przedłożonych przez studenta dokumentów, weryfikuje osiągnięte efekty uczenia się wystawia ocenę końcową. Ze względu na to, że cały proces przygotowania studenta do praktyk, przygotowania dokumentacji (umów, porozumień) z firmą, opieka nad realizacją praktyk i oceną praktyk zajmuje się ta sama osoba przypisana do kierunku studiów, ma ona szczegółową wiedzę na temat realizowanych praktyk zawodowych przez studentów, stąd ocena osiągniętych efektów ma charakter trafny i kompleksowy i odnosi się do każdego efektu uczenia się. Powyższe metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zakładanych dla praktyk, a także sposób dokumentowania przebiegu praktyk i realizowanych w ich trakcie zadań zapewniają skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów. Ocena osiągnięcia efektów uczenia się i zaliczenie praktyki dokonywane jest przez opiekuna praktyk.

Na koniec praktyki studenci wypełniają ankietę, w której oceniają: infrastrukturę instytucji, warunki BHP, zadania przekazywane im do realizacji. Ta ankietyzacja przynosi informację zwrotną, czy dana instytucja jest właściwą do odbywania praktyk przez studentów kierunku. Na podstawie ankiet Pełnomocnik Dziekana ds. studenckich praktyk zawodowych opracowuje Raport okresowy z realizacji praktyk za dany semestr. Instytucje najlepiej ocenione przez studentów są odnotowywane jako preferowane do odbywania praktyk przez studentów.

Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a także sama ich ocena ma charakter kompleksowy i odnosi się do każdego z zakładanych efektów uczenia się. Metody oceny

są dobrane prawidłowo i pozwalają na skuteczne sprawdzenie stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów.

Kompetencje, doświadczenie oraz kwalifikacje opiekunów praktyk umożliwiały prawidłową organizację i realizację praktyk a także aby służyli pomocą studentom. Opiekunów praktyk powołuje Dziekan. Zgodnie z Zarządzeniem Dziekana nr ZD 17/2023 w sprawie Procedur związanych z organizacją, realizacją i oceną praktyk zawodowych, opiekun praktyk jest zobowiązany do weryfikacji profilu działalności instytucji pod kątem zgodności z kierunkiem studiów oraz weryfikacji czy infrastruktura instytucji umożliwia osiągnięcie przez studentów wszystkich założonych dla praktyki efektów uczenia się i prawidłową jej realizację.

Na ocenianym kierunku nie są realizowane praktyki z wykorzystaniem narzędzi pracy zdalnej.

Zasady realizacji i oceny praktyk zawodowych reguluje Zarządzenie Dziekana nr ZD 17/2023 w sprawie Procedur związanych z organizacją, realizacją i oceną praktyk zawodowych. Zgodnie z zarządzeniem, procedury obejmują m.in.: wskazanie osób odpowiedzialnych za organizację i nadzór nad praktykami na kierunku oraz określenie ich zadań i zakresu odpowiedzialności, zatwierdzanie miejsca odbywania praktyki samodzielnie wybranego przez studenta, warunki kwalifikowania na praktykę, procedurę potwierdzania osiągnięcia efektów uczenia się uzyskanych w miejscu pracy i określania ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym dla praktyk, czy też zakres współpracy wydziałowego koordynatora praktyk z opiekunami praktyk na kierunku i specjalnościach. Zasady te są opublikowane na stronie Wydziału. Ponadto na stronie znaleźć można: imię i nazwisko opiekuna praktyk, informacje dotyczące realizacji praktyki, niezbędnych dokumentów podczas realizacji praktyki, informacje dotyczące ubezpieczenia studentów podczas praktyk. Zasady te określają także sposób potwierdzania przez opiekuna praktyk efektów uczenia się zdobytych podczas, np. pracy zawodowej studentów, którą można zaliczyć na poczet praktyki zawodowej.

Uczelnia zapewnia miejsca praktyk, jednak preferowany jest samodzielny wybór miejsca praktyk przez studenta. Zapewniana przez Wydział liczba potencjalnych miejsc odbywania praktyk jest odpowiednia, nie odnotowano przypadku braku zakładu pracy do odbycia praktyki przez studentów kierunku. W przypadku indywidualnego wyboru miejsca odbywania praktyk przez studenta, student składa wniosek do opiekuna praktyk, opiekun praktyk weryfikuje miejsce praktyk pod kątem infrastruktury i zakresu działalności umożliwiającej realizację założonych efektów uczenia się oraz ustala plan praktyki z firmą. Firma po odbyciu praktyki jest dodatkowo oceniana przez studenta, co pozwala na ocenę jej dostosowania do realizacji praktyk zawodowych przez studentów kierunku elektronika i telekomunikacja.

Program praktyk, realizacja praktyk, osoby sprawujące nadzór nad praktykami z poziomu Wydziału oraz opiekunowie praktyk, jak również efekty uczenia się osiągane na praktykach podlegają systematycznej ocenie z udziałem studentów m.in. w ramach Narad Posesyjnych odbywających się minimum dwa razy w roku akademickim na Wydziale. Wpływa to na doskonalenie programu studiów praktyk i wybór odpowiednich miejsc odbywania praktyk studenckich.

Zgodnie z Regulaminem studiów organizację roku akademickiego (tzw. Kalendarz akademicki) na Uczelni ustala Rektor po zasięgnięciu opinii Samorządu Studenckiego oraz Samorządu Doktorantów. Rok akademicki trwa od dnia 1 października do dnia 30 września i dzieli się na dwa semestry: semestr zimowy i semestr letni, dwie sesje egzaminacyjne wolne od zajęć dydaktycznych: zimową i letnią, praktyki, przerwy semestralne zimową i letnią. Zajęcia realizowane są w cyklu tygodniowym, przy czym semestr trwa 15 tygodni. Dziekan odpowiada za rozkład zajęć na kierunku. Zajęcia realizowane są od poniedziałku do piątku w godzinach 7:30 – 20:35. Liczba godzin zajęć w ciągu dnia wynosi średnio 7 – 9 godzin. Pomiędzy zajęciami są przerwy 15 minutowe zwykle co 2 godziny zajęć. Niezbyt często

występują także dłuższe przerwy tzw. okienka. Taki układ planu pozwala na efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział w zajęciach oraz umożliwia studentom wygospodarowanie czasu na samodzielne uczenie się. Zajęcia są realizowane w cyklu tygodniowym, co daje możliwość na cykliczną weryfikację efektów uczenia się i przekazywanie informacji zwrotnej o osiągniętych efektach uczenia się studentom. Organizacja roku akademickiego i rozplanowanie zajęć zapewniają efektywne wykorzystanie przez studentów czasu przewidzianego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się, a także zapewniają sprawdzenie i ocenę efektów uczenia, jak również dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

Zalecenia dotyczące kryterium 2 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe na kierunku elektronika i telekomunikacja są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której oceniany kierunek jest przyporządkowany. Treści programowe są również zgodne zakresem działalności naukowej prowadzonej na Uczelni w ramach tej dyscypliny.

Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają osiągnięcie wszystkich określonych dla zajęć i kierunkowych efektów uczenia się.

Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS, koniecznych do ukończenia studiów jak również nakład pracy niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć i grup zajęć są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć lub grup zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Sekwencja zajęć zapewnia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Dobór form zajęć i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach są właściwe. Harmonogram realizacji programu studiów umożliwia wybór zajęć, zgodnie z obowiązującymi przepisami, według zasad, które pozwalają studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia.

Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie, do której został przyporządkowany kierunek, w wymaganym wymiarze punktów ECTS. Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka obcego, jak również zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych które są zgodne z wymogami określonymi w przepisach. Metody kształcenia są różnorodne, specyficzne, zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się, a także stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Umożliwiają również stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych tam, gdzie jest to niezbędne.

Stosowane metody kształcenia umożliwiają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscypliny, do której kierunek jest przyporządkowany lub udział w tej działalności, umożliwiają uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia i B2+ na poziomie studiów drugiego stopnia oraz umożliwiają dostosowanie procesu uczenia się, do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością, jak również realizowanie indywidualnych ścieżek kształcenia.

Efekty uczenia się zakładane dla praktyk kierunkowych realizowanych w ramach studiów pierwszego stopnia są zgodne z efektami uczenia się przypisanymi do pozostałych zajęć. Określone dla nich treści programowe, wymiar praktyk i przyporządkowana im liczba punktów ECTS, a także umiejscowienie praktyk w harmonogramie realizacji programu studiów, jak również dobór miejsc odbywania praktyk zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Kompetencje i doświadczenie oraz kwalifikacje opiekunów praktyk oraz ich liczba umożliwiają prawidłową realizację praktyk a infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się i umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk. Organizacja praktyk i nadzór nad ich realizacją odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte i opublikowane zasady.

Plan zajęć umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczanego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się. Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia weryfikację wszystkich efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Rekomendacje

Zalecenia

Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

Kandydaci na studia pierwszego i drugiego stopnia na kierunek elektronika i telekomunikacja przyjmowani są na zasadach określonych w piśmie okólnym rektora nr 39/2022 z dnia 6 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji oraz sposobu jej przeprowadzenia na studia na Politechnice Wrocławskiej na rok akademicki 2023/2024 ustalonych przez Senat. Na studia pierwszego stopnia w bieżącym roku akademickim nie prowadzono rekrutacji. O kolejności przyjęć na studia pierwszego stopnia decyduje wartość wskaźnika rekrutacyjnego wyznaczanego na podstawie wyników egzaminu maturalnego lub egzaminu dojrzałości. Przy rekrutacji na kierunek elektronika i telekomunikacja pod uwagę brane są wyniki egzaminu z matematyki (na

poziomie podstawowym i rozszerzonym), fizyki oraz z języka obcego i polskiego. Prawo przyjęcia na kierunek elektronika i telekomunikacja na pierwszy rok studiów pierwszego stopnia bez postępowania kwalifikacyjnego opartego na obliczeniu wskaźnika rekrutacyjnego z wyników egzaminu maturalnego mają absolwenci szkół średnich, którzy uzyskali świadectwo dojrzałości i są laureatami lub finalistami olimpiad i konkursów stopnia centralnego, laureatami konkursów międzynarodowych. W rekrutacji na studia drugiego stopnia o przyjęciu decyduje wartość współczynnika rekrutacyjnego obliczonego na podstawie oceny na dyplomie oraz średniej ważonej z przebiegu studiów oraz posiadane przez absolwenta wykształcenie z zakresu dopuszczalnych kierunków o profilu ogólnoakademickim: automatyka i robotyka, biotechnologia, cyberbezpieczeństwo, elektronika, elektronika i telekomunikacja, elektrotechnika, energetyka, fizyka, fizyka techniczna, informatyka, informatyka przemysłowa, informatyka stosowana, inżynieria biomedyczna, inżynieria kwantowa, inżynieria materiałowa, inżynieria mechaniczno–medyczna, matematyka, matematyka stosowana, mechanika i budowa maszyn, mechatronika, optyka, teleinformatyka, telekomunikacja, zaawansowane materiały i nanotechnologia. Dla kandydatów spoza tej listy kierunków ocenę tego dorobku przeprowadza Wydziałowa Komisja Kwalifikacyjna, przed posiedzeniem Międzywydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (MKR). Przewodniczącym Wydziałowej Komisji Kwalifikacyjnej jest Prodziekan ds. dydaktyki, a w jej skład wchodzi przedstawiciele Komisji Programowych wszystkich kierunków studiów oferowanych na Wydziale – zarządzenie wewnętrzne ZW 40/2023 w sprawie powołania Wydziałowych Komisji Kwalifikacyjnych na studia drugiego stopnia na rok akademicki 2022/2023. W zasadach rekrutacji na rok akademicki 2024/2025, w zapisach rekrutacyjnych zmieniono zasady dotyczące rekrutacji na studia drugiego stopnia w zakresie kandydatów, którzy przyjmowani są zarówno po studiach o profilu ogólnoakademickim, jak i praktycznym. Zarówno dla studiów pierwszego, jak i drugiego stopnia studiów Prodziekan ds. dydaktyki może podczas pierwszego posiedzenia MKR ustalić progową wartość wskaźnika rekrutacyjnego, obowiązującą również dla kolejnych tur rekrutacji, aby dobierać kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do późniejszego osiągnięcia efektów uczenia się zakładanych w programie studiów.

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i selektywne, umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Są bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja.

Przyjęcie na studia przez potwierdzenie efektów uczenia się zdobytych poza systemem studiów określone jest przez Regulamin studiów, a realizowane na podstawie jednolitych zasad obowiązujących w Uczelni, według zarządzenia wewnętrznego ZW 89/2019 z dnia 21 października 2019 r. w sprawie organizacji potwierdzania efektów uczenia się na Politechnice Wrocławskiej. Według zarządzenia, corocznie ustalany jest limit miejsc dla studentów, którzy mogą ubiegać się o przyjęcia na studia w ramach potwierdzenia efektów uczenia się. Ponadto liczba studentów na danym kierunku, poziomie i profilu kształcenia, którzy zostali przyjęci na studia na podstawie potwierdzenia efektów uczenia się nie może być większa niż 20% ogólnej liczby studentów na tym kierunku, poziomie i profilu kształcenia. W wyniku potwierdzenia efektów uczenia się można zaliczyć studentowi w trakcie studiów nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do zajęć objętych programem studiów określonego kierunku, poziomu, formy i profilu kształcenia. Zasady potwierdzenia efektów uczenia się określają, że komisja programowa kierunku określa wykaz kursów dla kierunku, które mogą być objęte procedurą potwierdzania efektów uczenia się wraz z formą ich zaliczania. Wykaz tych kursów publikuje się na stronie internetowej Wydziału. Efekty uczenia się potwierdza się w zakresie odpowiadającym efektom

uczenia się zawartym w programie studiów określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia, obowiązującym w roku akademickim, w którym kandydat ubiegający się o potwierdzenie tych efektów zamierza rozpocząć studia, lub o ile nie zmieni się program studiów, w latach następnych. Efekty uczenia się dla wykładów i ćwiczeń potwierdza się wyłącznie na podstawie egzaminu pisemnego, trwającego dla jednego kursu 2 godziny lekcyjne. Efekty uczenia się dla zajęć prowadzonych w formie laboratorium i projektu potwierdza się odpowiednio na podstawie wykonanych przez kandydata na studia zadań w laboratorium lub na podstawie wykonanego projektu i jego obrony. Zakres zadań do wykonania przez kandydata określa komisja bezpośrednio przed przystąpieniem kandydata do potwierdzania efektów uczenia się. Potwierdzanie efektów uczenia się zajęć projektowych odbywa się na podstawie projektu przedłożonego przez kandydata w formie pisemnej. Procedurę potwierdzania efektów uczenia się przeprowadza Kierunkowa Komisja Weryfikacyjna, powołana przez rektora. Komisja dokonuje identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów w odniesieniu do poszczególnych efektów dla zajęć i kierunkowych programu studiów obowiązującego w roku akademickim, w którym kandydat zamierza rozpocząć studia.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja, mają możliwość uznania efektów uczenia się osiągniętych podczas studiowania na innym kierunku na Politechnice Wrocławskiej lub na innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej. Wnosić o uznanie dorobku może osoba przyjęta na studia w drodze rekrutacji lub osoba ubiegająca się o przeniesienie z innej uczelni, wydziału, kierunku, formy studiów, profilu lub osoba po wznowieniu studiów. Student Uczelni może również wnosić o uznanie dorobku akademickiego uzyskanego w ramach wymiany międzynarodowej. Szczegółowe zasady uznawania efektów uczenia się, uzyskanych na innym kierunku studiów na Uczelni lub na innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej, reguluje zarządzenie wewnętrzne ZW 38/2017, w sprawie przenoszenia i uznawania zajęć zaliczonych przez studenta Politechniki Wrocławskiej na wydziałach Politechniki Wrocławskiej, w tym na wydziale studenta lub w innej uczelni, w tym zagranicznej oraz Regulamin studiów na Politechnice Wrocławskiej z dnia 4 maja 2022 r. Na Wydziale rozpatrywanie spraw dotyczących uznawania dorobku studentów realizują prodziekani ds. studenckich według Wytycznych uznawania dorobku akademickiego studentów, które stanowią jeden z punktów Księgi Jakości Kształcenia Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów. Student składa w dziekanacie pisemne podanie o uznanie dorobku dotyczącego przedmiotów spoza programu studiów, z których uzyskał zaliczenie lub złożył egzamin. Student składa odpowiednie podanie, do którego dołącza potwierdzenie zrealizowania zajęć (wypis z indeksu, suplement do dyplomu; dla zajęć zrealizowanych poza wydziałem) wraz z informacją o formie zajęć, przedmiotowych efektach uczenia się, wymiarze godzinowym i przypisanych punktach ECTS (najlepiej w postaci karty zajęć). Prodziekan ds. studenckich dokonuje analizy efektów uczenia się przypisanych do zajęć dla zajęć przedstawionych w podaniu pod kątem identyfikacji ich zbieżności z zakładanymi efektami uczenia się zawartymi w programie studiów kierunku elektronika i telekomunikacja. Porównaniu podlegają treści programowe zawarte w przedłożonych przez studenta kartach zajęć w odniesieniu do treści programowych zawartych w ramach zajęć z programu studiów, aby potwierdzić występowanie adekwatnych zagadnień merytorycznych. Porównaniu podlegają także: liczba punktów ECTS, liczba godzin zajęć i całkowitego nakładu pracy studenta oraz forma zajęć i rodzaj zaliczenia (zaliczenie/egzamin). Na podstawie takiej analizy, prodziekani ds. studenckich, dla dorobku przedstawionego w podaniu, określa zakres możliwy do włączenia do bieżącego toku studiów, czego dokonuje na karcie uznania dorobku. Dla zajęć o skali ocen różnej od stosowanej na uczelni, prodziekani ds. studenckich dokonuje ich konwersji do skali ocen stosowanej na Politechnice Wrocławskiej określonej w Regulaminie studiów. Dla studentów odbywających studia za granicą, w szczególności w ramach studiów wspólnych lub wymian

międzynarodowych, w celu przeliczania ocen w ramach uznania dorobku akademickiego, wprowadzona została tabela konwersji ocen, zarządzenie wewnętrzne ZW 87/2023. W odniesieniu do spraw uznania dorobku akademickiego związanych z przeniesieniem studenta z innej uczelni, wydziału, kierunku, formy studiów, profilu lub związanych ze wznowianiem studiów prodziekan ds. studenckich dodatkowo określa semestr, na który student zostanie wpisany oraz wykaz różnic programowych wymaganych do zrealizowania przez studenta.

Biorąc pod uwagę powyższe, warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, a także uzyskanych w innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej, zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonych w programie studiów.

Zasady dyplomowania studentów określa Regulamin studiów na Politechnice Wrocławskiej (Rozdział VIII – Dyplomowanie i ukończenie studiów). Zasady zgłaszania tematów prac dyplomowych przez opiekunów, wybierania tematów przez studentów oraz oceny dzieła Praca dyplomowa przez opiekuna i recenzenta (w tym poddanie dzieła weryfikacji antyplagiatowej) zebrane są w Regulaminie studiów. Na kierunku elektronika i telekomunikacja obowiązuje szczegółowa procedura zgłaszania, zatwierdzania i wyboru tematów prac dyplomowych, wprowadzona zarządzeniem dziekana ZD 9/2020-2024 będąca jednym z punktów Księgi Jakości Kształcenia. Procedura wskazuje bieg terminów dla tematów zgłaszanych dla studiów pierwszego oraz drugiego stopnia. Tematy prac dyplomowych zgłaszane są przez nauczycieli elektronicznie w systemie USOS-APD. Studenci Wydziału informowani są o rozpoczęciu procedury zbierania tematów i w uzgodnieniu z wybranym nauczycielem (opiekunem), mogą również zgłaszać własne tematy dla prac dyplomowych. Wykaz dostępnych tematów prac dyplomowych jest udostępniony do przeglądania przez studentów w wersji elektronicznej w systemie USOS-APD. Student wybiera temat, a następnie zgłasza się do opiekuna wybranego tematu celem zapoznania się ze szczegółowymi zadaniami do wykonania w ramach tej pracy dyplomowej. Dla każdego tematu, po zgłoszeniu się studenta do opiekuna, który ten temat zgłosił, sporządzany jest elektroniczny wniosek o zatwierdzenie tematu pracy dyplomowej. Wniosek jest kierowany elektronicznie w USOS-APD do Komisji Zatwierdzającej Tematy Prac Dyplomowych. Członkami Komisji są wybrane osoby z Komisji Programowej Kierunku, przewodniczącym jest prodziekan ds. dydaktyki. Zatwierdzony pozytywnie wniosek stanowi deklarację przystąpienia studenta do realizacji pracy dyplomowej, na podstawie której student jest zapisywany administracyjnie na zajęcia *praca dyplomowa* do nauczyciela, który zgłosił ten temat. W czasie realizacji pracy dyplomowej (w połowie semestru dyplomowego) dyplomanci składają do prodziekana ds. dydaktyki tzw. sprawozdanie z postępów w realizacji pracy dyplomowej. W sprawozdaniu obowiązkowo podawany jest procent zaawansowania realizacji, na podstawie którego prodziekan monitoruje przebieg realizacji prac dyplomowych na kierunku. Dyplomanci, którzy sprawozdali postępy w realizacji istotnie niższe niż 50% są proszeni o wyjaśnienia. W sprawozdaniu opiekun proponuje osobę recenzenta. Akceptację wskazanego recenzenta lub jego zmiany dokonuje prodziekan ds. dydaktyki na podstawie odniesienia tematu pracy dyplomowej do sylwetki badawczo-dydaktycznej recenzenta. Dla studiów pierwszego stopnia, na etapie akceptacji tematów prac dyplomowych weryfikowane jest czy przedstawione propozycje akcentują dostatecznie kompetencje inżynierskie, tj. czy temat obejmuje zadania związane z opracowywaniem lub projektowaniem, wykonywaniem elementów, lub układów, urządzeń, stanowisk pomiarowych bądź programów komputerowych zbieżnych ze specyfiką kierunku. Weryfikacji podlega również czy praca dyplomowa inżynierska obejmuje aspekt badawczy, przynajmniej w zakresie przygotowania do prowadzenia badań naukowych, tj. weryfikowane jest czy

przedmiot pracy dyplomowej znajduje powiązanie z dyscypliną naukową automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Dla studiów drugiego stopnia podczas kwalifikacji tematów prac dyplomowych do zatwierdzenia weryfikowane jest czy przedstawione propozycje wpisują się w obszar badawczy obejmowany przez specyfikę kierunku elektronika i telekomunikacja. Dodatkowo weryfikowane jest czy prace dyplomowe magisterskie obejmują aspekty analityczne lub symulacyjne, eksperymentalne charakterystyczne dla działalności badawczej, tj. powinny obejmować zadania związane z np.: badaniem, modelowaniem, analizowaniem, wnioskowaniem, oceną osiągniętych rezultatów, kreowaniem możliwości rozwiązania czy też minimalizowaniem zidentyfikowanych problemów.

Tryb dyplomowania jest jednolity dla kierunku elektronika i telekomunikacja dla studiów pierwszego oraz drugiego stopnia i przedstawia go procedura organizacji procesu dyplomowania wprowadzona zarządzeniem dziekana ZD 11/2020-2024, będąca jednym z punktów Księgi Jakości Kształcenia. Procedura opisuje stronę formalną organizacji procesu dyplomowania, w tym zadania sekretarzy Komisji Egzaminu Dyplomowego, wspomagających organizację procesu dyplomowania oraz zasady ustalania składu Komisji Egzaminu Dyplomowego. Procedura wskazuje dyplomantom działania konieczne do zrealizowania w obszarze dyplomowania oraz terminy dla tych działań, w postaci harmonogramu. Harmonogram dyplomowania (wraz z terminami egzaminów dyplomowych) ustalany jest wspólnie przez prodziekanów i kierownika dziekanatu na początku semestru i publikowany na stronie internetowej dedykowanej dla dyplomantów. Z poziomu tej strony dyplomanci mają dostęp do wszystkich elementów związanych z dyplomowaniem – od wykazu i wzorów wymaganych dokumentów przez listy aktualnie obowiązujących zagadnień egzaminu dyplomowego, kończąc na przebiegu egzaminu dyplomowego.

Egzamin dyplomowy w kontekście praw i obowiązków studenta opisany jest w Regulaminie studiów na Politechnice Wrocławskiej. Składa się ze sprawdzianu wiedzy i umiejętności, może również zawierać prezentację pracy dyplomowej. Egzamin dyplomowy na kierunku elektronika i telekomunikacja obejmuje sprawdzian wiedzy i umiejętności w odniesieniu do dwóch zagadnień z Listy Zagadnień Egzaminu Dyplomowego (jedno zagadnienie kierunkowe, jedno specjalnościowe) oraz zreferowanie najważniejszych rezultatów zrealizowanej pracy dyplomowej w formie prezentacji multimedialnej. Warunkiem przystąpienia studenta do Egzaminu Dyplomowego jest osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się ustalonych w programie studiów oraz uzyskanie pozytywnej oceny za pracę dyplomową. Organizację egzaminów dyplomowych doprecyzowano w procedurach organizacji egzaminów dyplomowych w trybie stacjonarnym oraz zdalnym zawartych w zarządzeniu wewnętrznym ZW 109/2022.

Zasady i procedury dyplomowania są prawidłowe, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Jednolite zasady w zakresie sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się dotyczące weryfikacji wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla wszystkich studentów Uczelni wskazane są Regulaminem studiów na Politechnice Wrocławskiej, a także ustalona jest skala ocen. Zaliczanie zajęć polega na weryfikacji stopnia osiągnięcia efektów uczenia się, które określono w programie studiów i przypisano do danych zajęć. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się realizowana jest poprzez m.in. egzaminy, kolokwia, sprawdziany, prace kontrolne, projekty lub odpowiedzi ustne. Zaliczanie zajęć kończy się wystawieniem oceny końcowej z zaliczenia albo egzaminu, zgodnie z programem studiów dla danych zajęć. Dla zajęć stanowiących grupę zajęć, ocena

końcowa jest wystawiana po uwzględnieniu wyników weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się odnoszących się do wszystkich form zajęć dydaktycznych tej grupy. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się odbywa się w języku ustalonym programem studiów. Dziekan może wyrazić zgodę na wniosek studenta o zmianę języka zaliczania zajęć. Egzaminy przeprowadzane są podczas sesji egzaminacyjnej. Sprawy sporne dotyczące zaliczania zajęć rozstrzyga dziekan, w tym sprawy dotyczące egzaminu komisyjnego. Natomiast sprawy nieetycznego zachowania podczas weryfikacji efektów uczenia się (np. niesamodzielność pracy studenta) lub zachowania niezgodnego z prawem (np. pozorowanie tożsamości innego studenta) prowadzący zajęcia lub egzaminator może skierować, za pośrednictwem dziekana, do komisji dyscyplinarnej ds. studentów. Student z niepełnosprawnością ma prawo do weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w trybie indywidualnym. Zakres indywidualizacji, na wniosek studenta, określa prowadzący zajęcia lub egzaminator, a sprawy sporne rozstrzyga dziekan. Podsumowując, Regulamin studiów zapewnia równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji stopnia oceniania efektów uczenia się, w tym możliwość adaptowania metod organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnościami. Zasady określone w Regulaminie studiów określają postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją efektów uczenia się oraz sposoby reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem.

Prowadzący zajęcia są zobowiązani do udostępniania studentowi wyników z weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się niezwłocznie po dokonaniu oceny pracy zaliczeniowej oraz umożliwienia studentowi, wglądu do ocenionej pracy. W przypadku, gdy możliwe jest powtórne zaliczenie przedmiotu prowadzący jest zobligowany do udostępnienia studentowi wyników i umożliwienia wglądu do ocenionej pracy nie później niż na 3 dni przed terminem kolejnej weryfikacji. Oceny końcowe z zajęć wpisuje się w systemie USOS-web w terminie nie późniejszym niż 3 dni robocze po ostatnim terminie weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, ale nie później niż w pierwszym dniu roboczym po sesji egzaminacyjnej. Istotnym jest, że po wpisaniu oceny w systemie student może, w terminie dwóch dni roboczych od jej wystawienia, zgłosić reklamację tej oceny podając powód. Reklamację rozpatruje prowadzący zajęcia w terminie dwóch dni roboczych i dokonuje ewentualnej korekty oceny. Powyższe uzasadnia stwierdzenie, że Regulamin studiów gwarantuje studentom rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji stopnia osiągnięcia efektów uczenia się, a poufność ocen wprowadza bezstronność tego procesu. Ponadto określa także zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej osiągniętych efektów uczenia się.

Weryfikacja i ocena osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się stosowana w procesie nauczania i uczenia może odbywać się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, zgodnie z pismem okólnym PO 8/2022 w sprawie Wytycznych dotyczących weryfikacji efektów uczenia się (egzaminów i zaliczeń) przy użyciu środków komunikacji elektronicznej. W dokumencie tym wskazane zostały rekomendowane narzędzia informatyczne komunikacji na odległość (wspierane w zakresie bezpieczeństwa danych na poziomie Uczelni), zasady weryfikacji tożsamości studenta, a także wskazania dotyczące aspektu rejestrowania przebiegu weryfikacji efektów uczenia się.

Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się są indywidualnie dobierane dla danych zajęć i związany jest ten dobór z formą zajęć dydaktycznych oraz efektami uczenia się, których opanowanie przez studenta podlega ewaluacji.

Metodę weryfikacji osiąganych przez studentów efektów uczenia się wskazuje prowadzący dane zajęcia, a dokonany wybór powinien uwzględniać specyfikę zajęć. Wybrana metoda weryfikacji efektów uczenia się:

- powinna zapewnić rzetelną weryfikację osiągniętych efektów uczenia się,
- odpowiada warunkom określonym w karcie zajęć,
- zapewnia ujednolicone wymagania wobec zdających w ramach danych zajęć,
- bazuje się na adekwatnych do potrzeb rozwiązań technologicznych,
- ogranicza stosowanie niedozwolonych form pomocy przez zdających – w tym szczególnie nadużycia wskazujące na możliwość niesamodzielnego składania egzaminu lub zaliczenia,
- nie prowadzi do nieuzasadnionego obniżania wymagań wobec zdających,
- powinna zapewniać przeprowadzenie egzaminu lub zaliczenia z uwzględnieniem szczególnych potrzeb zdającego i zapobiegać dyskryminacji.

Przykładowo, dla wykładów są to przeważnie egzaminy i kolokwia, dla zajęć ćwiczeniowych i laboratoriów są to testy i sprawdziany wejściowe na początek zajęć, sprawozdania (częstkowe lub zbiorcze) podsumowujące przeprowadzone pomiary/eksperymenty, ewentualnie kolokwia podsumowujące określoną partię materiału. Dla zajęć projektowych dominują sprawozdania częściowe i finalna prezentacja głównych aspektów wykonanego projektu w kontekście postawionych założeń wstępnych. Całość wspierana jest dyskusją problemową. Dla formy seminaryjnej występują prezentacje (w tym z umiejętnością wykorzystania narzędzi multimedialnych) przygotowane przez studenta na wskazany/wybrany temat. Dla zajęć lektoratów, w odniesieniu do kompetencji językowych w zakresie znajomości języka obcego, oprócz sprawdzianów i ćwiczeń istotna jest ocena aspektów konwersacyjnych. Kształcenie językowe jest scentralizowane, dostosowywane do potrzeb kierunku studiów, a treści programowe zawierają kształcenie z użyciem języka specjalistycznego dla danego kierunku studiów, w tym przypadku kierunku elektronika i telekomunikacja.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie wiedzy bazuje na wynikach przeprowadzanych pisemnie lub ustnie egzaminów, kolokwii, sprawdzianów, testów, prac kontrolnych, częściowych projektów, a także biorąc pod uwagę aktywności w trakcie zajęć w czasie semestru. W tych sprawdzianach przykładowo student dokonuje klasyfikacji na istotne grupy, omówienia specyfiki zjawisk, wskazania metod istotnych dla analizy danych zajęć, ilustruje odniesienie wiedzy do rozwiązywania zadań problemowych. W celu weryfikacji efektów uczenia się w zakresie umiejętności najczęściej wykorzystywane są metody umożliwiające sprawdzenie poprawności zastosowania przez studenta zdobytej wiedzy do przeprowadzenia obliczeń projektowych, realizacji projektu przy użyciu narzędzi informatycznych i metod numerycznych, analizy i interpretacji zjawisk i procesów fizycznych, kreatywnego rozwiązywania szczegółowych zadań problemowych, co jest istotne dla dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne w kontekście przygotowania studentów do działalności naukowej. Są to przede wszystkim pisemne prace zaliczeniowe, prezentacje, projekty, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, rozwiązania postawionych zadań. W wypadku weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych uwzględniana jest między innymi umiejętność współpracy i skutecznej komunikacji, praca w grupie i przyjmowanie w niej różnych ról, świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera, świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych. Te aspekty weryfikowane są w czasie zajęć, podczas dyskusji lub podczas wykonywania zadań indywidualnych lub w zespołach.

Szczegółowe metody sprawdzania i oceniania osiągania efektów uczenia się dobrane dla danych zajęć w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych osiąganych przez studentów w trakcie

procesu kształcenia są podane studentom w karcie zajęć. Metody oceniania praktyk zawodowych zawarte są w Regulaminie organizowania, realizowania i oceniania praktyk zawodowych. Metody sprawdzania i oceniania osiągania efektów uczenia się na zakończenie procesu kształcenia określone są w zakresie egzaminu dyplomowego, a zagadnienia dla egzaminu dyplomowego określone są przez Komisję Programową Kierunku elektronika i telekomunikacja i opublikowane dla dyplomantów na stronie internetowej.

W zakresie możliwości realizacji procesu nauczania w trybie zdalnym, na wyżej omówiony dobór metod sprawdzania i oceniania osiągania efektów uczenia się, nakładają się wymogi i specyfika komunikacji przy użyciu środków komunikacji elektronicznej. Te wymogi i specyfika wskazane są w dokumencie pisma okólnego PO 8/2022, w części Wybór metody weryfikacji efektów uczenia się. Szczegółowy wykaz metod, z przypisaniem do form dydaktycznych, określony został przez Uczelnię i opublikowany na stronie BIP. Metody te można zastosować przy wykorzystaniu rekomendowanych (i wspieranych przez Uczelnię; darmowych dla studentów) narzędzi informatycznych, w tym:

- system LMS Moodle,
- platforma ZOOM,
- centrum pracy zespołowej MS TEAMS,
- rozwiązania do kontroli pobierania plików – w szczególności z użyciem usługi „Kangur” Politechniki Wrocławskiej, systemu JSOS – Edukacja.CL lub studenckiego konta poczty elektronicznej e-mail.

Zasady progresji studentów, tj. zaliczania poszczególnych semestrów (etapów studiów), na podstawie których student przechodzi na kolejny semestr (etap) opisuje Regulamin studiów na Politechnice Wrocławskiej. Warunkiem zaliczenia etapu studiów i wpisu na kolejny etap studiów jest zaliczenie zajęć wynikających z planu studiów oraz spełnienie wszystkich wymagań określonych w harmonogramie realizacji programu studiów dla danego etapu w cyklu kształcenia przypisanym studentowi, w szczególności uzyskanie określonej liczby punktów ECTS. W przypadku niespełnienia tych warunków student otrzymuje warunkowe zaliczenie etapu oraz wpis warunkowy na kolejny etap studiów z dopuszczalnym deficytem punktów ECTS. Ma to miejsce, jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do niezaliczonych zajęć nie przekracza wartości deficytu punktowego dopuszczalnego dla danego etapu (semestru) studiów. Dopuszczalne deficyty punktów ECTS na kierunku elektronika i telekomunikacja zapisane są w harmonogramach realizacji programu studiów. Dla studiów pierwszego stopnia po semestrach od 1 do 5 dopuszcza się w dorobku studenta deficyt od 16 do 8 ECTS, natomiast dla studiów drugiego stopnia dopuszcza się po semestrach od 1 do 2 deficyt od 12 do 6 ECTS. Student ma możliwość powtórnej realizacji etapu studiów oraz skorzystania z urlopu od zajęć w Uczelni. Dla uporządkowania różnych możliwych sytuacji dorobku i scenariuszy realizacji toku studiów publikowane są dla studentów szczegółowe warunki wpisu na semestr, na stronie internetowej.

Potwierdzeniem osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów są wyniki ich prac uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów oraz prac dyplomowych. Ocena skuteczności osiągania zakładanych efektów uczenia się została dokonana przez zespół oceniający na podstawie analizy prac etapowych dla kilku wybranych zajęć różniących się formą ich prowadzenia i rodzajem prac etapowych i egzaminacyjnych. Do oceny wybrano zajęcia prowadzone zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia z różnymi formami zajęć: *technika analogowa* (wykład i ćwiczenia), *mikroprocesory i mikrosterowniki* (wykład i laboratorium), *projektowanie urządzeń optoelektronicznych* (wykład i projekt), *diagnostyka i niezawodność* (wykład i projekt), *metrologia*

(laboratorium) oraz *przetwarzanie sygnałów* (wykład i projekt). Prace te były na odpowiednim poziomie, prawidłowo ocenione, weryfikowały efekty dla zajęć zgodne z kartami zajęć. W jednym przypadku, w pracach projektowych wykonywanych przez dwu-trzy osobowe zespoły (projektowanie urządzeń optoelektronicznych) oceny nie były zindywidualizowane a globalne dla całej grupy.

Analiza prac dyplomowych i protokołów z egzaminów dyplomowych wykazała, że prace są prowadzone na odpowiednim poziomie i są zgodne z wymaganiami dotyczącymi prac inżynierskich. Są to prace praktyczne, konstrukcyjne, projektowo-badawcze, których celem jest rozwiązanie problemu inżynierskiego, np. jednostka szybkiej transformaty Fouriera implementowana w układzie programowalnym czy badanie długoczasowej obciążalności napięciowej rezystorów wykonanych w technologii LTCC. Prace magisterskie są pracami projektowo-badawczymi, których celem jest przeprowadzenie i interpretacja badań, pogłębiona analiza wyników badań, opracowanie metod analizy/badań, np. badanie propagacji światła w zależności od geometrii struktury światłowodowej do zastosowań w czujnikach chemicznych i biologicznych czy sposoby implementacji pętli sprzężenia fazowego PLL w programowalnych strukturach logicznych. Prace są ocenione merytorycznie i prawidłowo, a pytania zadawane w trakcie egzaminu są adekwatne do zakresu i poziomu studiów. Oceny opisowe prac dyplomowych (recenzje) są obszerne, recenzenci odnoszą się do istotnych elementów pracy. W przypadku ocen obniżonych w opinii znajduje się uzasadnienie merytoryczne. Jednakże zwraca się uwagę na dobór piśmiennictwa wykorzystanego w pracy. W jednym przypadku były to tylko odwołania do materiałów zawartych na stronach internetowych, a w drugim wskazano tylko 5 pozycji literaturowych. Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się zawarta jest także w ocenie praktyk zawodowych, w szczególności dokumentach składanych przez studentów, czyli dzienniczkach praktyk a także opinii opiekuna praktyk ze strony firmy.

Potwierdzeniem osiągnięcia efektów uczenia się są także publikacje naukowe z udziałem studentów ocenianego kierunku, a także prace dyplomowe, których tematyka, w szczególności prac magisterskich, jest powiązana z działalnością naukową, lub bezpośrednio powiązana z projektami naukowo-badawczymi realizowanymi w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Uczelnia przedstawiła wykaz publikacji w którym studenci są autorami i współautorami publikacji. Wykaz ten obejmuje niespełna 30 publikacji studentów lub z udziałem studentów w czasopiśmie polskich i zagranicznych oraz wskazano niespełna 60 osiągnięć studentów np. prac wynikających z działalności studentów w kołach naukowych, a także uzyskanych nagrodach i wyróżnieniach w konkursach tematycznych na najlepsze/najciekawsze prace dyplomowe. Dzięki takim pracom studenci mogą rozwijać także kompetencje w zakresie umiejętności pracy w zespole naukowo-badawczym.

Podsumowując, efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są weryfikowane w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników w projektach, pracach dyplomowych oraz dziennikach praktyk. Rodzaj, forma, tematyka i metodyka prac egzaminacyjnych, etapowych, projektowych a także dyplomowych oraz stawiane im wymagania są dostosowane do poziomu i profilu ogólnoakademickiego, a także do efektów uczenia się i dyscypliny automatyka, elektronika i technologie kosmiczne. Ponadto studenci kierunku są autorami i współautorami publikacji naukowych oraz posiadają osiągnięcia naukowe w dyscyplinie, do której kierunek jest przyporządkowany.

Zalecenia dotyczące kryterium 3 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji w tym kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne dla studiów pierwszego i drugiego stopnia są przejrzyste i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja.

Warunki i procedury uznawania i potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni lub poza edukacją formalną zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów. Zasady i procedury dyplomowania zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie procesu studiowania.

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen. Określone są zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na każdym etapie studiów. Są także określone zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się oraz sposoby zapobiegania i reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem. Metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się oraz postępów w nauce zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się, umożliwiają sprawdzenie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej oraz umożliwiają sprawdzenie i ocenę opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia i co najmniej B2+ w przypadku studiów drugiego stopnia. Uwzględniono także weryfikację znajomości języka specjalistycznego z zakresu elektroniki i telekomunikacji.

Zarówno prace dyplomowe, jak i prace etapowe umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej w obszarze elektroniki i telekomunikacji w przypadku studiów pierwszego stopnia lub udział w działalności naukowej w przypadku studiów drugiego stopnia. Osiągnięcie efektów uczenia się przez studentów jest potwierdzane na podstawie prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników, sprawozdań z realizacji projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych. Rodzaj, forma, tematyka, metodyka, jak również stawiane wymagania w przypadku prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu ogólnoakademickiego, efektów uczenia się oraz zastosowań wiedzy z zakresu dyscypliny, do której kierunku jest przyporządkowany.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Rekomendacje

Zalecenia

Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Zaplecze kadrowe kierunku elektronika i telekomunikacja w zdecydowanej większości stanowią nauczyciele akademicki zatrudnieni na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej. W jednostce tej zatrudnione są łącznie 164 osoby, w tym: 14 profesorów, 25 profesorów Uczelni, 96 adiunktów i 29 asystentów. Zajęcia na wizytowanym kierunku realizują aktualnie 116 osoby, w tym: 12 osób z tytułem naukowym profesora, 22 doktorów habilitowanych, 65 doktorów i 17 osób z tytułem zawodowym magistra. Osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja realizują liczne prace badawcze w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek studiów. W latach 2017 – 2022 osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja opublikowały 1103 artykuły naukowe, 39 publikacji konferencyjnych, 8 monografii oraz 147 rozdziałów w monografiach i książkach. Uzyskano również 49 patentów. Zespół pracowników realizujących proces kształcenia na ocenianym kierunku studiów posiada również bardzo bogate doświadczenie w zakresie realizacji projektów naukowo – badawczych i prac zleconych wykonywanych dla przemysłu. Od 2017 roku zrealizowano 57 projektów naukowo – badawczych. W tym okresie zrealizowano również 4126 zleceń dla przemysłu. Doświadczenia badawcze znajdują też odzwierciedlenie w opracowanych podręcznikach akademickich, monografiach i materiałach pomocniczych do zajęć.

Analizując charakterystyki poszczególnych nauczycieli akademickich i ich osiągnięć naukowych oraz dydaktycznych, można stwierdzić, że dorobek nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest zgodny z treściami przedmiotów i powiązanych z nimi efektami uczenia się. Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy w zakresie dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której przypisane są efekty uczenia się, umożliwiające prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych.

Obecnie na ocenianym kierunku studiów kształci się 231 studentów na studiach stacjonarnych, w tym: 220 na studiach pierwszego stopnia i 11 na studiach drugiego stopnia. Współczynnik liczby studentów na jednego prowadzącego wynosi 1,99, co jest wartością zapewniającą prawidłową realizację zajęć dydaktycznych.

Struktura kwalifikacji oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwia prawidłową realizację zajęć. Kadra prowadząca zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest doświadczonym zespołem o ugruntowanych kompetencjach dydaktycznych. Osoby o krótkim stażu pracy mogą czerpać z doświadczeń licznej grupy pracowników w grupie osób posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego.

Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku studiów posiadają kompetencje dydaktyczne, w tym związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiające prawidłową realizację zajęć. Osoby te poszerzają również swoje kompetencje dydaktyczne poprzez szkolenia, kursy. W zakresie rozwoju kompetencji dydaktycznych Uczelnia utworzyła rozwiązanie systemowe dla właściwego przygotowania kadry do prowadzenia zajęć dla studentów. Obowiązujące regulacje zobowiązują nauczycieli akademickich do realizacji dedykowanego Kursu Dydaktyki Szkoły Wyższej. Obowiązek ukończenia tego kursu dotyczy pracowników badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych, posiadających tytuł zawodowy magistra albo stopień naukowy doktora, którzy rozpoczęli pracę na Politechnice Wrocławskiej. Jego celem jest doskonalenie kompetencji nauczycieli w zakresie planowania, organizacji i realizacji procesu kształcenia, w tym obejmujących nowoczesne metody nauczania. Nauczyciele akademicki realizujący proces kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja rozwijają również swoje kompetencje dydaktyczne w zakresie nowoczesnych metod nauczania bazujących na komunikacji zdalnej. W celu rozwoju tych kompetencji na Uczelni opracowano system wsparcia w ww. zakresie, dostępny w sposób on-line. Obejmuje on szereg tutoriali wspomagających obsługę platform do realizacji zajęć zdalnych wspieranych przez Uczelnię. Istnieją również przykłady realizacji innych szkoleń i kursów w zakresie podnoszenia kompetencji dydaktycznych czego przykładem mogą być szkolenia pt.: „Autodesk Inventor od podstaw”, „NI Certified LabVIEW Associate Developer (CLAD)”, „Machine learning bootcamp Python”, „Kurs Android - praktyczny projekt aplikacji”, „Fundamenty programowania obiektowego”, „Data Analysis: Planning and Preparing”. Uczelnia zapewnia również pracownikom stałą możliwość rozwoju językowego, w tym kursy doszkalcące z języka angielskiego. W ramach projektu „Innowacyjna Uczelnia, Innowacyjny Nauczyciel” organizowano nieodpłatne kursy t.j.: Advanced Academic English, Advanced Translation Academy, Academic Writing, Intensywny wakacyjny kurs konwersacyjny języka angielskiego. W ww. kursach uczestniczyli nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na wizytowanym kierunku studiów.

Zaspokajane są potrzeby szkoleniowe nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia w zakresie podnoszenia kompetencji dydaktycznych, w tym związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, a także zapewnione jest właściwe wsparcie techniczne.

Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe osób je prowadzących na ocenianym kierunku studiów jest właściwe i umożliwia prawidłową realizację zajęć. Średnia wielkość zaplanowanego obciążenia dydaktycznego dla osób prowadzących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja wynosi ok. 263 godzin, co jest wielkością poprawną, umożliwiającą osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Okolo 90% całkowitej liczby godzin dydaktycznych na kierunku elektronika i telekomunikacja realizowana jest przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy. Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest poprawne i zgodne z wymaganiami określonymi w przepisach.

Realizacja zajęć dydaktycznych na kierunku elektronika i telekomunikacja, w tym prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, jest na bieżąco kontrolowana. Proces kontroli zajęć dydaktycznych jest prowadzony również poprzez analizę ankiet studenckich oraz wyników hospitacji.

Na ocenianym kierunku zajęcia prowadzą nauczyciele akademicki z wieloletnim doświadczeniem w realizacji procesu kształcenia. Widoczna jest praktyka polegająca na wsparciu nauczycieli akademickich z mniejszym stażem. Dobór obsady zajęć jest realizowany zgodnie z Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora Politechniki Wrocławskiej 79/2023 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie zamawiania, zlecania i powierzania zajęć dydaktycznych oraz rozliczania pensum dydaktycznego, które reguluje kwestie dotyczące form zajęć dydaktycznych jakie mogą być prowadzone przez poszczególne grupy nauczycieli akademickich, doktorantów i specjalistów spoza uczelni oraz określa wysokość godzinową pensum dydaktycznego. Zarządzenie ustala również możliwość i zasady zlecania zajęć dydaktycznych innym jednostkom, posiadającym wykwalifikowaną kadrę. Dziekan Wydziału powierza prowadzenie zajęć poprzez przydzielenie grupy zajęć do poszczególnych katedr, które specjalizują się w prowadzeniu badań naukowych zbieżnych ze specyfiką tych zajęć. W ten sposób realizuje się przydział właściwej kadry do wymagań programu studiów ujętego w kartach zajęć. Kierownicy katedr przedstawiają wstępny dobór obsady zajęć, uwzględniając przede wszystkim: profil badawczo-dydaktyczny nauczyciela w odniesieniu do treści kształcenia, możliwość prowadzenia odpowiedniej formy zajęć, przygotowanie dydaktyczne oraz spełnienie wymagań związanych z pensum dydaktycznym. Uwzględniane są również opinie studentów na temat prowadzących otrzymane z procesu ankietyzacji. Po zaopiniowaniu i ustaleniu ostatecznej obsady, jest ona zatwierdzana przez Dziekana Wydziału. Dobór osób prowadzących zajęcia jest poprawny i uwzględnia dorobek naukowy, doświadczenie zawodowe oraz osiągnięcia dydaktyczne. Dobór nauczycieli akademickich jest adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć.

Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja mają zapewnione wsparcie techniczne w zakresie stosowanych narzędzi informatycznych. Instrukcje użytkownika oraz wsparcie techniczne zapewnia Dział e-learningu Politechniki Wrocławskiej, który przeprowadza i udostępnia szkolenia oraz instrukcje korzystania z oprogramowania wykorzystywanego w procesie kształcenia na odległość. Monitorowanie zadowolenia nauczycieli realizowane jest za pomocą analizy uwag zgłaszanych w kartach monitorowania nauczania zdalnego.

Na kierunku elektronika i telekomunikacja prowadzone są hospitacje zajęć dydaktycznych, zgodnie z Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora 46/2021 z dnia 17 marca 2021 r. w sprawie hospitowania zorganizowanych zajęć dydaktycznych prowadzonych w Politechnice Wrocławskiej. W każdym semestrze Prodziekan ds. dydaktyki ustala listę osób, które będą hospitowane. Hospitacje zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich dokonywane są nie rzadziej niż raz na cztery lata. Częstotliwość hospitowania zajęć na ocenianym kierunku jest jednak większa niż wymagania ww. zarządzenia, szczególnie dla pracowników o krótkim okresie zatrudnienia. Hospitacje mogą się odbywać podczas zajęć realizowanych stacjonarnie lub zdalnie. Odbywają się one w sposób niezapowiedziany w dowolnym terminie zajęć. Realizowane są przez Zespół hospitujący wyznaczony przez Dziekana w ramowym harmonogramie hospitacji zajęć dydaktycznych. Zgodnie z procedurą hospitacji, zespoły hospitujące omawiają z hospitowanym nauczycielem protokół z hospitacji oraz wystawioną ocenę w terminie do dwóch tygodni po przeprowadzeniu hospitacji. Istnieją przykłady wpływu prowadzonych hospitacji na proces kształcenia. Dotyczy to w głównej mierze doskonalenia wyposażenia laboratoriów czego przykładem są laboratoria z zajęć: *programowalne układy logiczne* oraz *Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne*.

Okresową ocenę dorobku nauczycieli akademickich przeprowadza się zgodnie z Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora 21/2023 w sprawie regulaminu oceny okresowej nauczycieli akademickich. Zasadniczym celem przeprowadzanej oceny jest określenie przydatności ocenianego pracownika na

zajmowanym przez niego stanowisku, z uwzględnieniem wymagań określonych w Statucie Uczelni. Pracowników badawczo-dydaktycznych i badawczych ocenia się w zakresie działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, pracowników dydaktycznych natomiast w zakresie działalności dydaktycznej i organizacyjnej. Oceny pracowników dokonuje komisja oceniająca, którą powołuje Rektor na wniosek Dziekana. Procedura oceny nauczyciela akademickiego uwzględnia wyniki hospitacji oraz wnioski wynikające z ankiet studenckich.

Na ocenianym kierunku realizowane są badania ankietowe studentów dotyczące wypełniania obowiązków dydaktycznych przez nauczycieli. Proces ankietyzacji realizowany jest według zasad określonych w Zarządzeniu Wewnętrznym Rektora 3/2024 z dnia 11 czerwca 2024 r. w sprawie badania opinii studentów i doktorantów o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych przez prowadzących zajęcia w Politechnice Wrocławskiej i odbywa się w systemie teleinformatycznym USOS Politechniki Wrocławskiej. W ankiecie studenci odpowiadają m. in. na pytania dotyczące: sposobu prezentacji i wyjaśniania przez prowadzącego treści programowych, zapoznania studentów z zasadami oceniania, realizacji programu zajęć zgodnie z kartą opisu zajęć, wystawiania ocen zgodnie z przedstawionymi zasadami, inspirowania do samodzielnego myślenia. Istnieją przykłady wpływu ankiet studenckich na proces kształcenia. Często studenci wskazują zastrzeżenia do formalnej strony prowadzenia zajęć, które najczęściej dotyczą warunków zaliczenia oraz relacji student – nauczyciel. Dodatkowo prowadzone jest ankietowe badanie opinii absolwentów obejmujące cały tok studiów.

Nauczyciele akademicy i inne osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja poddawani są regularnie procesowi oceny zajęć dydaktycznych. System hospitacji jest poprawnie skonstruowany i stosowany w praktyce.

Na podstawie wyników hospitacji, opinii studentów oraz wyników oceny nauczycieli akademickich planowane są ścieżki dalszego rozwoju pracowników. Zwykle takie planowanie, w zakresie rozwoju badawczego i dydaktycznego, ma miejsce na poziomie katedry, do której przynależy pracownik, ale może być również stymulowane, bądź ukierunkowywane przez Dziekana Wydziału (szczególnie w zakresie działalności organizacyjnej). W wyniku rozwoju w obszarze dydaktyki pracownicy stają się opiekunami zajęć, które są zbieżne z ich profilem badawczo-dydaktycznym. Sprzyja to poczuciu stabilizacji pozycji pracownika w strukturze Wydziału i motywuje do dalszego rozwoju akademickiego. Opiekunowie zajęć stymulują podnoszenie jakości zajęć oraz bieżącej aktualizacji treści programowych, inicjują także działania modernizacyjne w laboratoriach. Przykładem rozwoju pracowników realizujących proces kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest inicjatywa Teaching Excellence Seminars (TES) prowadzona przez Centrum Doskonałości Dydaktycznej. Celem tego programu jest zmiana w myśleniu i praktykowaniu nauczania przez współpracę i wymianę doświadczeń między nauczycielami akademickimi, dzięki czemu stają się oni kreatywnymi i refleksyjnymi praktykami w nurcie Design Thinking z aspektami multidyscyplinarności.

Na ocenianym kierunku istnieją mechanizmy w postaci okresowych przeglądów dorobku kadry prowadzącej kształcenie, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, które mogą być wykorzystywane do doskonalenia poszczególnych członków kadry i planowania ich indywidualnych ścieżek rozwojowych.

Realizowana na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej polityka kadrowa sprzyja stabilizacji zatrudnienia i ciągłemu rozwojowi nauczycieli akademickich. W ostatnich latach obserwowany jest bardzo dynamiczny rozwój kadry realizującej proces kształcenia. Od 2019 roku zespół nauczycieli akademickich realizujących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja

powiększył się o 28 nowych osób, w tym: 13 osób zatrudnionych na stanowisku adiunkta oraz 15 osób zatrudnionych na stanowisku asystenta. Widoczne są również awanse wśród dotychczasowych pracowników: 3 osoby uzyskały tytuł naukowy profesora, 4 osoby stopień naukowy doktora habilitowanego. Wypromowano również 27 doktorów. Aktualnie na Politechnice Wrocławskiej stopień doktora daje od razu możliwość zatrudnieniu na stanowiska adiunkta, natomiast stopień doktora habilitowanego na stanowisku profesora uczelni.

Polityka kadrowa umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, kreuje warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych i wszechstronnego doskonalenia.

Na Uczelni funkcjonują systemy wspierające i motywujące do rozwoju zawodowego. Wyrazem szczególnego wyróżnienia dla pracowników Uczelni, którzy swoją pracą, zaangażowaniem i pomysłami promują Uczelnię i podnoszą jej prestiż w środowisku akademickim są Lwy Politechniki Wrocławskiej oraz Nagrody Rektora. Od roku 2020 funkcjonują na Uczelni programy motywujące pracowników do publikowania prac w najlepszych czasopismach naukowych (program Primus i Secundus). Pracownikom realizującym projekty badawcze dedykowany jest uczelniany program Tertius, dzięki któremu otrzymują zniżki wymiaru pensum dydaktycznego. Ważnym elementem motywującym kadrę do ciągłego doskonalenia naukowo-dydaktycznego jest możliwość korzystania z programów wymiany międzynarodowej oraz oferta Studium Języków Obcych Politechniki Wrocławskiej obejmująca kursy doszkalające, kursy certyfikowane oraz egzaminy certyfikowane. Na Uczelni powstało Centrum Doskonałości Dydaktycznej, którego celem nadrzędnym jest rozwijanie i wspieranie działań na rzecz doskonałości i unowocześniania kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, w ramach Szkoły Doktorskiej, studiów podyplomowych oraz innych form kształcenia w Politechnice Wrocławskiej, a także upowszechnianie najlepszych praktyk dydaktycznych w Uczelni w kontekście wzorcowych rozwiązań światowych.

Polityka kadrowa realizowana na Uczelni obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry. W przypadku występowania konfliktów, wstępnym środkiem zaradczym są indywidualne rozmowy prowadzone przez władze Wydziału, podczas których przełożeni informują o obowiązku przestrzegania przez nauczycieli akademickich zapisów Kodeksu etyki pracowników Politechniki Wrocławskiej. W zakresie rozwiązywania konfliktów oraz reagowania na przypadki zagrożenia, mobbingu i wszystkich rodzajów dyskryminacji na Uczelni funkcjonują: Komisje Dyscyplinarne, Rzecznicy Dyscyplinarni, Rektorska Komisja Antydyskryminacyjna, Mediator Politechniki Wrocławskiej oraz Zespół ds. Polityki Równościowej działający pod kierunkiem Pełnomocnika Rektora ds. przeciwdziałania dyskryminacji. Dodatkowo w ramach projektu „Politechnika Nowych Szans” na Uczelni uruchomione zostało Centrum Konsultacji Psychologicznych i Mediacji. W Centrum pomoc mogą znaleźć pracownicy i studenci mający problemy m.in. z odnalezieniem się w otaczającej rzeczywistości oraz zmagający się z wypaleniem zawodowym.

Zalecenia dotyczące kryterium 4 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Dorobek naukowy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest bogaty i powiązany z dyscypliną automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której przyporządkowano kierunek studiów. Nauczyciele akademicy są autorami licznych publikacji naukowych i monografii o zasięgu krajowym oraz międzynarodowym, a także realizują projekty badawcze. Struktura kwalifikacji oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwia prawidłową realizację programu studiów. Nauczyciele akademicy posiadają kompetencje dydaktyczne umożliwiające prawidłową realizację zajęć zarówno w formie stacjonarnej, jak również z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość. Problematyka badawcza realizowana przez osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja ma ścisły związek z programem studiów ocenianego kierunku. Doświadczenie i dorobek naukowy osób prowadzących zajęcia umożliwia przygotowanie studentów do prowadzenia badań naukowych. Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest transparentny i adekwatny do potrzeb programu studiów. Procedura oceny okresowej zawiera osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne nauczyciela akademickiego. W ocenie nauczycieli akademickich bierze się pod uwagę wyniki oceny dokonanej przez studentów i wyniki hospitacji. Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich, w tym obciążenie związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwia prawidłową realizację zajęć. Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z wymaganiami. Realizowana polityka kadrowa umożliwia rozwój i kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia w sposób zapewniający ich prawidłową realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich. Na Uczelni funkcjonuje system wspierania i motywowania kadry do rozwoju i awansów w obszarach naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Rekomendacje

Zalecenia

Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Dla studentów kierunku elektronika i telekomunikacja dostępna jest bogata baza dydaktyczna. Budynki, w których realizowany jest proces kształcenia na ocenianym kierunku zlokalizowane są w Kampusie Głównym Politechniki Wrocławskiej przy ul. Wybrzeże S. Wyspiańskiego oraz przy ul. Z. Janiszewskiego, a także przy ul. Długiej. Zajęcia dydaktyczne na kierunku prowadzone są w salach wykładowych, salach seminaryjno-ćwiczeniowych oraz laboratoriach dydaktycznych i badawczo-dydaktycznych, które wyposażone są w aparaturę pozwalającą na realizację zaplanowanych zajęć dydaktycznych, w tym zajęć z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość. Wykorzystywana w procesie kształcenia infrastruktura obejmuje m. in.: 7 sal wykładowych (powyżej 80 miejsc), 6 sal wykładowych o liczbie miejsc w zakresie 18 – 60 osób, 5 sal seminaryjno-ćwiczeniowych z liczbą miejsc do 12 – 36 osób, 4 laboratoria komputerowe z liczbą 12 – 18 stanowisk oraz 36 laboratoriów specjalistycznych. W salach dydaktycznych wykładowych oraz seminaryjno-ćwiczeniowych dostępne jest wyposażenie pozwalające na prowadzenie różnych form zajęć dydaktycznych takie jak: tablica, rzutnik multimedialny, ekran ścienny, komputer stacjonarny umożliwiający korzystanie z rzutnika. Dobór sali dydaktycznej do realizacji poszczególnych zajęć odbywa się na podstawie potrzeb dydaktycznych i specyfiki realizowanych zajęć z uwzględnieniem przewidywanej liczby studentów.

Ze względu na techniczny charakter studiów znaczna część zajęć na kierunku elektronika i telekomunikacja realizowana jest w laboratoriach. Wśród nich można wymienić: Laboratorium fizyki, Laboratorium fotowoltaiki SolarLAB, Laboratorium układów elektronicznych, Laboratorium laserów światłowodów, Laboratorium przyrządów półprzewodnikowych, Laboratorium przetwarzania sygnałów, Laboratorium urządzeń sterujących, Laboratorium techniki analogowej czy Laboratorium procesorów sygnałowych, Laboratorium mikrosystemów.

Salę i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się na kierunku elektronika i telekomunikacja. Są one adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności, a także prawidłową realizację zajęć.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają zapewniony dostęp do infrastruktury informatycznej. Na terenie głównego kampusu Uczelni jest zapewniony dostęp do sieci internetowej dla wszystkich studentów i pracowników Politechniki Wrocławskiej. Oprócz dostępu możliwego z komputerów znajdujących się w laboratoriach i bibliotekach, Politechnika Wrocławska na terenie swojego kampusu udostępnia bezprzewodową sieć WiFi - Eduroam. Każdy student ma utworzone konto pocztowe w domenie @student.pwr.edu.pl. Na Uczelni funkcjonuje Uczelniany System Obsługi Studentów (USOS) oraz system APD, który wspiera proces dyplomowania studentów.

W ramach licencji obsługiwanych centralnie na poziomie Uczelni, wszyscy studenci oraz pracownicy mogą korzystać z oprogramowania w sposób zdalny lub pobierać i instalować je na swoich komputerach. W ten sposób udostępniane są następujące rodzaje oprogramowania t.j.: oprogramowanie firmy Microsoft (Windows, MS Teams, Office, Visio, Visual itp.), Matlab, Statistica, LabView, Origin, Tableau, Flow-3D, Ansys, AutoCad, Writfull. Oprócz umów zawieranych centralnie Wydział pozyskuje licencje na oprogramowanie dedykowane m. in.: studentom kierunku elektronika i telekomunikacja takie jak.: LTspice, Eagle, Python, CiscoPacket Tracer, CMake, CodeBlocks, TeXstudio, Octave.

Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne, nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej oraz umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk badawczych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie itp. są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mogą korzystać z zasobów Biblioteki Politechniki Wrocławskiej, która jest czynna w poniedziałki, wtorki, czwartki, piątki oraz soboty w godzinach 8:00-15:00, w środy w godzinach 8:00-18:00 oraz specjalistycznej Biblioteki Elektroniki i Fotoniki znajdującej się na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów otwartej w poniedziałki, wtorki, czwartki i piątki w godz. 8:00–15:00 oraz w środy w godz. 8:00–18:00. Biblioteka Elektroniki i Fotoniki zlokalizowana jest na trzech poziomach, a jej całkowita powierzchnia wynosi 260 m². W czytelni dostępne są 22 miejsca dla czytelników oraz 6 stanowisk komputerowych. Komputery wyposażone są w oprogramowanie, umożliwiające korzystanie z katalogów bibliotecznych, baz danych, zasobów elektronicznych zgromadzonych w Bibliotece oraz umożliwiających dostęp do licencjonowanych zasobów elektronicznych wydawnictw i baz danych krajowych i zagranicznych.

W ramach Biblioteki Głównej funkcjonuje Strefa Otwartej Nauki (SON), która jest otwartą czytelnią naukową przeznaczoną do korzystania przede wszystkim z elektronicznych źródeł informacji, dostępną dla wszystkich zainteresowanych. Stanowi ona komfortową oraz nowoczesną przestrzeń z siecią bezprzewodową Wi-Fi oraz 420 stanowiskami wyposażonymi w terminale komputerowe. Ponadto dla użytkowników SON dostępnych jest 10 pokoi pracy indywidualnej, w których równocześnie może pracować 20 osób.

Lokalizacja biblioteki, liczba, wielkość i układ pomieszczeń bibliotecznych, ich wyposażenie techniczne, liczba miejsc w czytelni, udogodnienia dla użytkowników, godziny otwarcia zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej.

Na ocenianym kierunku zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP. Sale, laboratoria i pracownie na Wydziale posiadają regulamin porządkowy i mają wyznaczonego opiekuna, którego zadaniem jest czuwanie nad przestrzeganiem regulaminu, bieżąca kontrola stanu pomieszczenia oraz zarządzanie jego dostępnością. Korzystanie z laboratorium wymaga zapoznania się z obowiązującymi w nim zasadami BHP zawartymi w regulaminie pracowni. Zasady BHP i regulamin pracowni umieszczone są w widocznym miejscu. Studenci zapoznawani są z regulaminem na pierwszych zajęciach dydaktycznych odbywających się w laboratorium. W celu zapewnienia studentom bezpieczeństwa podczas realizacji zajęć i wykonywania badań lub pomiarów na pierwszym semestrze studiów studenci obowiązkowo przechodzą ogólnouczelniane szkolenie BHP (w formie e-learningu), które jest podstawą do dopuszczenia ich do zajęć w laboratoriach. W salach dydaktycznych znajdują się apteczki pierwszej pomocy, których wyposażenie na bieżąco jest monitorowane przez kierownika lub opiekuna laboratorium oraz przez specjalistę ds. BHP zatrudnionego na Wydziale. W laboratoriach specjalistycznych znajdują się instrukcje stanowiskowe, dotyczące poszczególnych rodzajów wyposażenia danego laboratorium. Na terenie wszystkich bibliotek Uczelni obowiązuje regulamin BHP,

który dostępny jest dla wszystkich osób korzystających z bibliotek. Nad spełnieniem warunków regulaminu czuwają pracownicy danej biblioteki.

Zapewniony jest dostęp studentów do sieci bezprzewodowej oraz do pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów naukowych, komputerowych, specjalistycznego oprogramowania poza godzinami zajęć, w celu wykonywania zadań i realizacji projektów. Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają prawo korzystać z laboratoriów w czasie zorganizowanych zajęć dydaktycznych pod opieką prowadzącego zajęcia lub poza zajęciami, w dowolnym czasie umówionym z opiekunem laboratorium. Organizowane są również konsultacje laboratoryjne np. z zajęć: przyrządy półprzewodnikowe oraz *programowanie układów logicznych*, podczas których studenci mają możliwość wejścia do pomieszczenia laboratoryjnego i wykonywania prac na stanowiskach pomiarowych, korzystania z makiet dydaktycznych, np. w celu przygotowania się do zajęć, skonsultowania niezrozumiałych aspektów z zajęć dydaktycznych, bądź szerszego zaznajomienia się z możliwościami aparatury, które wykraczają poza program zajęć, jak również wykorzystania aparatury do wykonania pomiarów testowych własnych projektów. Podczas konsultacji laboratoryjnych prowadzący pozostaje do dyspozycji studentów jak podczas typowych konsultacji dydaktycznych. W czasie korzystania z laboratorium poza zajęciami zorganizowanymi student zobowiązany jest do przedstawienia opiekunowi sali ważnej legitymacji studenckiej. Warto podkreślić, że studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają dostęp do Wydziałowego Laboratorium Otwartego, w którym mogą realizować pracę własną w zakresie szeroko pojętej elektroniki. Stanowi ono pracownię wyposażoną w podstawowe narzędzia przydatne do praktycznej realizacji prostych układów elektronicznych - lutownice, zasilacze, mierniki, oscyloskopy, generatory oraz w podstawowy zestaw narzędzi do prac mechanicznych. Założeniem laboratorium jest umożliwienie realizacji projektów elektronicznych w ramach kursów, jak również realizacji własnych projektów niezwiązanych z tokiem studiów. Praktykowane jest również wypożyczanie zestawów elektronicznych oraz prostych narzędzi studentom, którzy chcą pracować w domu.

Wszystkie budynki, w których realizowane są zajęcia dydaktyczne na kierunku elektronika i telekomunikacja dostosowane są do potrzeb osób z niepełnosprawnościami ruchowymi. Dostęp do budynków zapewniony jest m. in. za pomocą windy zewnętrznej z wejściem zlokalizowanym na poziomie „-1” lub „0” lub za pomocą schodów i podjazdów zlokalizowanych przy budynkach. Wewnątrz budynków znajdują się podjazdy niwelujące różnice poziomów, windy z automatycznym zamykaniem drzwi, pozwalające poruszać się w kierunku pionowym między wszystkimi poziomami budynku lub windy dla wózków, pozwalające na przemieszczanie się między piętrami budynku wzdłuż klatki schodowej. W salach wykładowych znajdują się miejsca umożliwiające swobodne poruszanie się osób korzystających z wózków. Wyposażenie stanowisk komputerowych obejmuje specjalne klawiatury umożliwiające łatwiejsze korzystanie z nich przez osoby słabowidzące. W obrębie budynków funkcjonują sanitariaty dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Infrastruktura dydaktyczna i naukowa jest dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystaniu z technologii informacyjno-komunikacyjnej, a także likwidację barier w dostępie do sal dydaktycznych, pracowni i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

Zarówno studenci jak również nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku mają do dyspozycji nowoczesne narzędzia komunikacyjno-informatyczne do realizacji zajęć w formie zdalnej. Wśród tych narzędzi można wymienić m. in.: e-portal (ogólnouczelniana platforma

e-learningowa Politechniki Wrocławskiej, oparta na systemie LMS Moodle), oprogramowanie MS Teams oraz platformę Zoom. Narzędzia te stanowią odpowiednie środowisko informatyczne do realizacji kształcenia na odległość, umożliwiają synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Programy te współpracują z innymi systemami informatycznymi Uczelni i są dostępne dla studentów o specjalnych potrzebach edukacyjnych, w tym studentów z niepełnosprawnościami. Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Zasoby sprzętowe i informatyczne Politechniki Wrocławskiej umożliwiają organizację zajęć z dostępem do laboratoriów wirtualnych, jednak obecnie Uczelnia nie prowadzi zajęć laboratoryjnych z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość.

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej gromadzi i udostępnia tradycyjne źródła informacji, zgodnie z profilem naukowo-dydaktycznym Uczelni. W zbiorach Biblioteki znajduje się 423.748 książek (w tym podręczniki, skrypty, publikacje naukowe oraz literatura beletrystyczna) oraz ok. 2.600 tytułów czasopism. Biblioteka gromadzi również prace doktorskie i habilitacyjne, dokumenty kartograficzne oraz materiały audiowizualne. Zbiory Biblioteki udostępniane są w pomieszczeniach Wypożyczalni i Czytelni Głównej oraz Wypożyczalni i Czytelni Beletrystycznej. Zbiory biblioteczne udostępniane są w formie wypożyczeń na zewnątrz, prezencyjnie (na miejscu w czytelniach) oraz w ramach wypożyczeń międzybibliotecznych, jak również w formie „skanu na życzenie”. Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mogą także korzystać z bibliotek innych uczelni wyższych Wrocławia, a także bibliotek miejskich. Wyszukiwanie materiałów bibliotecznych drukowanych, elektronicznych i cyfrowych, niezależnie od ich formatu i lokalizacji w Bibliotece Politechniki Wrocławskiej umożliwia uniwersalne narzędzie w postaci wyszukiwarki PRIMO. Wyszukiwarka umożliwia jednocześnie przeszukiwanie wielu zasobów informacyjnych, między innymi baz danych, serwisów czasopism i książek elektronicznych, a także innych źródeł cyfrowych.

Biblioteka Cyfrowa prowadzi działalność w zakresie testowania, gromadzenia i udostępniania elektronicznych źródeł informacji. Oferuje użytkownikom dostęp do zasobów elektronicznych, w tym ponad 3 612 081 tytułów e-książek, 74 006 e-czasopism (w tym 10 423 z dostępem opłaconym przez Uczelnię i MEiN), 112 baz danych, a także zapewnia możliwość korzystania z zaawansowanych narzędzi, optymalizujących przeszukiwanie e-zasobów. Biblioteka Cyfrowa prowadzi specjalistyczną działalność informacyjną, organizuje szkolenia i warsztaty z zakresu korzystania z zasobów i usług bibliotecznych. Użytkownicy Biblioteki Cyfrowej mają do dyspozycji nowocześnie wyposażone czytelnie multimedialne oraz przyjazne miejsca do pracy indywidualnej i grupowej, dostępne w Strefie Otwartej Nauki, przystosowane także do korzystania przez osoby z niepełnosprawnościami.

W strukturze Biblioteki funkcjonuje ponadto Punkt Informacji Normalizacyjnej, zapewniający dostęp do kompletu Polskich Norm w wersji elektronicznej oraz baz elektronicznych norm zagranicznych. Prowadzi pełną obsługę użytkowników w zakresie informacji normalizacyjnej oraz udostępniania norm.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają dostęp do książek i skryptów zalecanych w sylabusach. Dostępna jest literatura m.in. z zakresu robotyki, automatyki przemysłowej, sztucznej inteligencji, inżynierii systemów informatycznych, programowania i projektowania systemów, aparatury elektronicznej, mikroelektroniki, urządzeń elektronicznych, mikrosystemów, optoelektroniki, techniki światłowodowej, telekomunikacji itp. Przykładem tego mogą być następujące

pozycje: „Technika analogowa”, „Przyrządy półprzewodnikowe”, „Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej” oraz „Mikroprocesory i mikrosterowniki”. Poza książkami dla studentów wizytowanego kierunku dostępne są również bazy czasopism elektronicznych takie jak: IEEE Xplore oraz bazy czasopism wydawnictw Elsevier, Springer/Kluwer, American Physical Society/American Institute of Physics.

Zasoby biblioteczne są zgodne, co do aktualności, zakresu tematycznego i zasięgu językowego, a także formy wydawniczej, z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, umożliwiając osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć.

Biblioteka Główna jak również Biblioteka Elektroniki i Fotoniki są w pełni dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, w sposób zapewniający tym osobom korzystanie z technologii informacyjno-komunikacyjnej. Przykładowo w Bibliotece Elektroniki i Fotoniki znajdują się podjazdy dla osób z niepełnosprawnością, ponadto biblioteka wyposażona jest w windę wewnętrzną. W bibliotece znajduje się jedno stanowisko komputerowe dostosowane dla osób słabowidzących, wyposażone w specjalne oprogramowanie, klawiaturę oraz dodatkowo w powiększalnik.

Zapewnione są materiały dydaktyczne opracowane w formie elektronicznej, udostępniane studentom w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Głównym źródłem materiałów dydaktycznych dla studentów kierunku elektronika i telekomunikacja jest platforma e-learningowa e-portal PWr. Platforma oferuje ponadto fora przedmiotowe, jak również pozwala na organizowanie e-sprawdzianów, czy też prowadzenie statystyki aktywności studentów w grupie zajęciowej. Aktualnie w trakcie prowadzenia zajęć w sposób stacjonarny wielu nauczycieli wykorzystuje ww. platformę do zamieszczania materiałów dydaktycznych. Dodatkowo, w okresie pracy zdalnej, nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na wizytowanym kierunku przygotowali szereg materiałów dydaktycznych. Część z tych materiałów jest wykorzystywana także w kształceniu stacjonarnym. Przykładem tego mogą być materiały z następujących zajęć: *technika analogowa, analogowe i cyfrowe układy elektroniczne I, przyrządy półprzewodnikowe I, podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej I, techniki jonowe i plazmowe, czujniki i akтуatory, sieci światłowodowe, mikrosystemy ceramiczne, autonomiczne systemy zasilające*.

Stan infrastruktury dydaktycznej jest monitorowany na bieżąco i uzupełniany w miarę możliwości finansowych. Wykonywane są bieżące przeglądy stanu technicznego infrastruktury budynków, sal dydaktycznych i badawczo-dydaktycznych oraz ich wyposażenia. Widoczna jest aktywność nauczycieli akademickich realizujących proces kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja w zakresie rozwoju i modernizacji infrastruktury dydaktycznej i naukowej oraz uzupełniania zasobów bibliotecznych i informacyjnych. Przykładowo w latach 2018 – 2023 wykonano modernizację windy osobowej w bud C-3, zainstalowano klimatyzację w kilku pomieszczeniach laboratoryjnych, przeprowadzono modernizację instalacji elektro-teletechnicznej, w tym oświetlenia, wentylacji mechanicznej, instalacji gazów i sprężonego powietrza oraz modernizację instalacji hydraulicznej. Ponadto przeprowadzono przebudowę pomieszczeń na laboratoria dydaktyczno – komputerowe oraz przeprowadzono remont pomieszczeń i wykonano instalacje oświetleniowe w kilku laboratoriach dydaktycznych. W 2022 r. przeprowadzono prace związane z modernizacją sieci informatycznej. W 2023 roku przeprowadzono prace związane z budową nowego Dziekanatu oraz pomieszczeń dla Zespołu ds. Organizacji Procesu Dydaktycznego. Ponadto poza modernizacją infrastruktury technicznej budynków, zmodernizowane zostało wyposażenie aparaturowe, jak również dokonano zakupu nowej

aparatury, która uzupełniła posiadaną bazę naukową i dydaktyczną. Łączne nakład inwestycji aparaturowych w latach 2018-2023 wyniosły ponad 18 mln zł.

Wydział realizuje okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej (w tym wykorzystywanej w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość), infrastruktury naukowej i bibliotecznej, wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych obejmujące ocenę sprawności, dostępności, nowoczesności, aktualności, dostosowania do potrzeb procesu nauczania i uczenia się, liczby studentów, potrzeb osób z niepełnosprawnością. Bieżącym monitorowaniem stanu laboratoriów i sal dydaktycznych zajmują się ich kierownicy lub opiekunowie we współpracy z wydziałowym Zespołem ds. aparatury i infrastruktury oraz wydziałowym informatykiem. W procesie przeglądów i modernizacji zapewniony jest udział wszystkich nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia, jak również studentów. Wszyscy pracownicy Wydziału prowadzący zajęcia dydaktyczne w salach wykładowych i laboratoriach mogą zwrócić się do Dziekana wydziału za pośrednictwem Prodziekana ds. dydaktyki z propozycją modernizacji lub uzupełnienia istniejącej infrastruktury lub z propozycją zakupu nowych narzędzi, w tym informatycznych, przeznaczonych na potrzeby konkretnego rodzaju zajęć dydaktycznych. Przykładowo w 2022 roku sfinansowano 96 takich wniosków, natomiast w roku 2023 sfinansowano 114 wniosków. Infrastruktura techniczna, informatyczna i oprogramowanie stosowane w procesie dydaktycznym, w tym w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, są na bieżąco unowocześniane i aktualizowane, zgodnie z najnowszymi trendami technicznymi.

W ramach procesu monitorowania korzysta się między innymi z raportów z badania opinii studentów o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych przez nauczycieli akademickich oraz protokołów z hospitacji pozyskiwanych w każdym roku akademickim. Dostosowanie sali do formy prowadzenia zajęć i liczebności grupy studentów potwierdzane jest w czasie hospitacji.

Studenci mogą wypowiadać się w kwestii infrastruktury również podczas Narad Posesyjnych lub w czasie semestru kontaktując się bezpośrednio z Dziekanem lub Prodziekanami.

Monitorowanie zasobów naukowych odbywa się także na bieżąco w ramach poszczególnych katedr Wydziału, które, dysponując własnym budżetem na rozwój infrastruktury naukowej, planują i realizują inwestycje w sprzęt i aparaturę badawczą. Potrzeby generowane są przez pracowników, a zatwierdzane przez kierownika danej katedry.

Monitorowanie i aktualizacja księgozbioru bibliotecznego realizowane są przez selekcję oraz zakup książek i czasopism. Każdorazowo, Dyrektor Biblioteki powołuje komisję selekcyjną, w skład której poza pracownikami biblioteki, wchodzi konsultant merytoryczny (pracownik badawczy, badawczo-dydaktyczny lub dydaktyczny wydziału). Ponadto lista tytułów przeznaczonych do kasacji, za pośrednictwem kierowników katedr, udostępniana jest wszystkim nauczycielom akademickim wydziału do konsultacji. Uzupełnianie i aktualizacja zbiorów odbywa się w formie zakupu bądź w formie darów przekazanych do biblioteki. Każdy użytkownik Biblioteki ma prawo zgłosić propozycje zakupu książki lub zbiorów elektronicznych.

Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są unowocześniane i aktualizowane.

Podczas okresowych przeglądów aparatury zapewniony jest udział nauczycieli akademickich oraz studentów. Wyniki okresowych przeglądów, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, są wykorzystywane do doskonalenia infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych.

Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej dysponuje infrastrukturą dydaktyczną i naukową zabezpieczającą w pełni realizację procesu kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja. Infrastruktura laboratoryjna umożliwia studentom przygotowanie się do prowadzenia badań naukowych oraz realizację takich badań. Liczba i wielkość pomieszczeń dydaktycznych jest adekwatna do liczby studentów ocenianego kierunku. Pracownie i laboratoria są wyposażone w sposób umożliwiający osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w ramach zajęć laboratoryjnych, ćwiczeniowych i projektowych. Politechnika Wrocławska dysponuje biblioteką, zapewniającą dostęp do bogatych zasobów książkowych oraz zbiorów cyfrowych. Zarówno infrastruktura dydaktyczna, jak również biblioteka jest przystosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Na Wydziale są prowadzone okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej i naukowej. Uwagi w tym zakresie mogą składać studenci i pracownicy ocenianego kierunku. Na tej podstawie wykonuje się rozbudowę, remonty i modernizację infrastruktury. Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów jest przygotowany do prowadzenia zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Rekomendacje

Zalecenia

Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej współpracuje na wielu płaszczyznach z otoczeniem społeczno-gospodarczym poprzez instytucje publiczne oraz przedsiębiorstwa komercyjne. Współpraca ta prowadzona jest w zasięgu lokalnym, ogólnokrajowym i międzynarodowym i odbywa się w różnych wymiarach: naukowo-badawczym, eksperckim, doradczym i edukacyjnym. Zakres działania przedsiębiorstw oraz instytucji współpracujących z Wydziałem w ramach kierunku elektronika i telekomunikacja jest zgodny z koncepcją kształcenia na ocenianym kierunku.

Bardzo ważną rolę we współpracy Wydziału z przedstawicielami biznesu i interesariuszami zewnętrznymi pełni Rada Społeczna Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów. Rada powołana została uchwałą Rady Wydziału nr 85/11/RW12N/2021-2024 z dnia 19 października 2022 r. Następnie uchwałą nr 25/4/RW12N/2021-2024 Rady Wydziału z dnia 23 marca 2022 r., przyjęto Regulamin Rady Społecznej. W ramach współpracy z Radą Społeczną przedstawiciele przedsiębiorstw oraz instytucji publicznych współpracują w ramach kierunku na płaszczyźnie naukowej, edukacyjnej biznesowej oraz promocyjno-marketingowej. Jednym z głównych celów współpracy z Radą jest opiniowanie oraz współtworzenie programów studiów, organizowanie studenckich praktyk zawodowych, organizacja wizyt studyjnych oraz prowadzenie zajęć przez praktyków.

W szczególności do kompetencji Rady należy:

- wyrażanie opinii o kierunkach działania Wydziału,
- wspieranie działalności Wydziału na rzecz jego rozwoju,
- wyrażanie opinii na temat oczekiwań pracodawców wobec absolwentów Wydziału,
- promowanie działań wydziału w kraju i zagranicą,
- wyrażanie opinii w sprawach dotyczących współpracy wydziału z gospodarką,
- wyrażanie opinii w innych sprawach przedłożonych przez Dziekana.

Projekty i wydarzenia realizowane we współpracy z otoczeniem zewnętrznym są dokumentowane na stronie internetowej oraz w mediach społecznościowych.

Działania Rady mają na celu prowadzenie wspólnych działań oraz przedsięwzięć przynoszących obopólne korzyści. Wydział prowadzi długoletnią współpracę z gronem stałych interesariuszy zewnętrznych (kilkadziesiąt jednostek), w tym pracodawców. Do grona stałych interesariuszy zewnętrznych należą takie podmioty jak: Intel, Mercedes-Benz, LG Energy Solution, „ELEX” sp. j., „ROLMET”, Action sp. z o.o., Adametronics, Advanced Automatic Lubrication System sp. z o.o., Agribot, Amatec Polska sp. z o.o., Antmicro sp. z o.o., Bonasoft sp. z o.o. Sp. k., Business Innovation Center, Canon Polska sp. z o.o., Colgate-Palmolive Manufacturing sp. z o.o., Energo Eko System, Foton Services, General Robotics, Gigaset Communications p. z o.o., Gluci Active sp. z o.o., Promatic sp. z o.o., Rawlplug S.A., Revice S.A., Safe Space sp. z o.o., Scanway sp. z o.o., Schindler Elektronic Energy Poland sp. z o.o. Uczelnia posiada kilkadziesiąt zawartych umów o współpracy z przedsiębiorstwami, dotyczących organizacji praktyk zawodowych, staży, szkoleń, kursów, konferencji naukowych, wizyt studyjnych, praktyk oraz prowadzenia zajęć. W zakresie działań promocyjnych prowadzone jest informowanie o podjętej i prowadzonej współpracy na stronach internetowych i mediach społecznościowych,

publikowanie oferty praktyk, pracy i staży, umieszczanie wzajemnych materiałów reklamowych oraz prowadzenia akcji promocyjnych.

Ważną rolę w zakresie współpracy z otoczeniem zewnętrznym, w tym pracodawcami, pełni Biuro Karier. Do głównych zadań Biura Karier należy przede wszystkim: doradztwo zawodowe, organizowanie bezpłatnych szkoleń i warsztatów, poszukiwanie ofert pracy, badanie losów absolwentów, organizowanie praktyk studenckich i staży, organizacja i udział w targach pracy, współpraca z podmiotami gospodarczymi i instytucjami państwowymi oraz wsparcie przedsiębiorczości.

Kolejną jednostką mającą na celu ułatwianie nawiązywania współpracy Wydziału z przedstawicielami biznesowymi jest uczelniane Centrum Innowacji i Biznesu, którego zadaniem jest m. in., zwiększenie aktywności innowacyjnej oraz wsparcie współpracy dolnośląskich mikro-, małych-, średnich-przedsiębiorstw z jednostkami naukowymi w zakresie dotyczącym prac badawczo-rozwojowych i wdrożeń. Ważną rolę w ramach współpracy pełni powołane Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora nr 131/2023 z dnia 20 grudnia 2023 roku Centrum Mikro- i Nanoelektroniki, Mikro- i Nanosystemów oraz Mikro- i Nanoinżynierii w Politechnice Wrocławskiej. Powyższe Centrum prowadzi międzywydziałową i interdyscyplinarną działalność badawczą, a także działalność rozwojową, wdrożeniową, edukacyjną, usługową, informacyjną i promocyjną w zakresie technologii i konstrukcji mikro- i nanoelektronicznych, mikroinżynierii oraz mikro- i nanosystemów.

Przedstawiciele otoczenia zewnętrznego biorą aktywny udział w organizowaniu różnego rodzaju spotkań, inicjatyw, konkursów dla studentów ocenianego kierunku. Przykładem takich aktywności są:

- zorganizowanie wraz z Klastrem Fotoniki i Światłowodów Dnia Fotoniki, podczas którego zaprezentowano projekt „Od inżyniera do menadżera”, w ramach projektu studenci mogli zapoznać się ze ścieżką kariery w obszarze zaawansowanych technologii,
- spotkanie dla studentów dotyczące zastosowania i ograniczeń języka Python w projektach przemysłowych „Python w przemyśle”,
- możliwość realizacji zespołowego projektu embedded z wykorzystaniem platformy Rasperry i języka MicroPython w ramach przedmiotu Laboratorium Otwarte na kierunku EIT „NOKIA-WiFiM Group Projects, Zaawansowane projekty embedded”.

Współpraca z otoczeniem biznesu realizowana jest również poprzez organizację szeregu warsztatów, wykładów, seminariów oraz wizyt studyjnych dla studentów kierunku elektronika i telekomunikacja.

Przykłady wizyt studyjnych:

- Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie w Strzelinie – spotkanie połączone z prezentacją dydaktyczną mające na celu zainteresowanie zagadnieniami technicznymi występującymi na kierunkach powiązanych z dyscypliną naukową automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne,
- Centrum Kształcenia Zawodowego – spotkanie połączone z zajęciami praktycznymi dla uczniów CKZ w Laboratorium Otwartym w budynku M-6bis.

Przykłady warsztatów:

- warsztaty techniki próżniowej i mikrofalowej,
- warsztaty technologii bezprzewodowej w ramach zajęć *systemy bezprzewodowe*, prowadzone przez firmę IQRF Tech,
- warsztaty dotyczące dokumentacji projektowej sieci światłowodowych w ramach zajęć *sieci światłowodowe*.

Przykłady wykładów otwartych:

- wykład otwarty dla studentów kierunku elektronika i telekomunikacja: „Rozwiązania energoelektroniczne dla procesów plazmowych – siła napędowa czwartej rewolucji przemysłowej”,
- wykład przedstawiciela NOKII, dla studentów kierunku elektronika i telekomunikacja o specjalności *optoelektronika i technika światłowodowa*,
- wykład absolwenta Politechniki Wrocławskiej, reprezentującego firmę SOFTWARE & SOLUTION, która prowadzi działalność w zakresie technologii IT / programowania dot. praktycznych aspektów i przydatności programowania w C/C++.

Uczelnia kładzie duży nacisk na pokazanie studentom praktycznego aspektu nauczania, współpracując z pracodawcami reprezentującymi branżę w obszarze zgodnym z koncepcją i celami kształcenia. Pracodawcy współpracują z Uczelnią w zakresie organizacji praktyk, zatrudniania absolwentów, prowadzenia zajęć, seminariów, warsztatów oraz wspólnych projektów.

Dodatkowo nawiązana współpraca z firmą Intel, planującą budowę fabryki pod Wrocławiem spowoduje ogromne zapotrzebowanie m. in. na specjalistów z branży elektroniki i telekomunikacji. Będzie to również dodatkowa szansa dla absolwentów na ukierunkowanie swojej kariery w międzynarodowej firmie, dającej możliwości rozwoju zawodowego przy najnowocześniejszych technologiach.

Uczelnia prowadzi i dokumentuje cykliczne przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie oceny poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów i doskonalenie jego realizacji, co umożliwia jej podsumowanie dotychczasowych dokonań. Zadania te należą do Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia.

Zalecenia dotyczące kryterium 6 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia posiada podpisane umowy o współpracy z wieloma firmami w zakresie organizowania praktyk zawodowych, prowadzenia zajęć przez praktyków oraz wspólnych działań mających na celu przygotowanie studentów do wejścia na rynek pracy. Pracodawcy potwierdzili ścisłą współpracę z Uczelnią, mocno akcentując elastyczność i otwartość Uczelni. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym daje studentom możliwość przygotowania do wejścia na rynek pracy oraz właściwego ich przygotowania do rozpoczęcia pracy zawodowej lub prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Współpraca z otoczeniem widoczna jest na każdym etapie kształcenia i wykazuje duże zaangażowanie zarówno Uczelni jak i pracodawców.

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów działa intensywnie w zakresie wspierania przedsiębiorczości akademickiej, działalności kół naukowych, organizacji spotkań otwartych studentów oraz kadry naukowo-dydaktycznej z zaproszonymi przedsiębiorcami i przedstawicielami lokalnych instytucji wspierania biznesu, spotkania z praktykami na uczelni. Współpraca z otoczeniem społeczno-

gospodarczym odbywa się w ramach formalnych jak i nieformalnych spotkań, których celem jest doskonalenie efektów uczenia się oraz wskazywanie kierunków potrzeb rynku pracy. Dobór firm i instytucji do współpracy przygotowany został pod kątem potrzeb ocenianego kierunku, a współpraca z przedstawicielami wpisuje się wprost w realizację programu studiów.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Rekomendacje

Zalecenia

Brak

Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Zarówno wśród studentów kierunku elektronika i telekomunikacja, jak również wśród osób prowadzących zajęcia dydaktyczne widoczne jest duże zaangażowanie w szeroko rozumiane umiędzynarodowienie procesu kształcenia.

W zakresie kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja istnieje oferta dydaktyczna realizowana w języku angielskim, która skierowana jest w sposób szczególny do studentów zagranicznych. Na studiach pierwszego stopnia funkcjonuje odrębny kierunek studiów prowadzony wyłącznie w języku angielskim *Electronic and Computer Engineering*. Do roku akademickiego 2020/2021 na studiach drugiego stopnia na kierunku elektronika i telekomunikacja funkcjonowała specjalność prowadzona w języku angielskim *Electronics, Photonics, Microsystems*, jednak od roku 2018/2019 specjalność ta nie była uruchamiana ze względu na zbyt małą liczbę kandydatów na studia. Od roku akademickiego 2021/2022 dla specjalności *Electronics, Photonics, Microsystems* nie uruchamiano rekrutacji, ponieważ na Wydziale dostępna stała się specjalność *Advanced Applied Electronics* z kierunku elektronika. Obecna oferta studiów w języku angielskim jest kompleksowa w zakresie zagadnień realizowanych na kierunku elektronika i telekomunikacja, nie tylko dla studentów zagranicznych, ale również dla studentów polskich chcących studiować w języku obcym. Takie podejście umożliwia realizację procesu dydaktycznego w środowisku międzynarodowym, poszerza horyzonty dydaktyczne, badawcze i kulturowe kadry i studentów.

Współpraca międzynarodowa widoczna jest w obszarze mobilności studentów, którzy mają możliwość wyjazdów zagranicznych m. in. w ramach programu Erasmus+ i T.I.M.E. Na Uczelni funkcjonuje Dział Współpracy Międzynarodowej, z którym ściśle współpracuje Wydziałowy Koordynator ds. Programu Erasmus+. W zakresie ocenianego kierunku Wydział posiada podpisane umowy o współpracy z 45. ośrodkami naukowymi z różnych krajów takich jak: Niemcy, Hiszpania, Francja, Belgia, Włochy, Czechy. W roku akademickim 2022/2023 w ramach wymiany przyjechało na Wydział 18 studentów, w tym:

16 na studia pierwszego stopnia na kierunku *Electronic and Computer Engineering* oraz 2 na studia drugiego stopnia na specjalność *Advanced Applied Electronics*.

Widoczna jest jednak obecność studentów kierunku elektronika i telekomunikacja w przestrzeni międzynarodowej na innych płaszczyznach. Przykładem tego są sukcesy międzynarodowe studentów zrzeszonych w kołach naukowych tj.: zajęcie 8 miejsca w zawodach Formula Student Germany 2022 w kategorii Engineering Design Event oraz zajęcie 2 miejsca w ogólnoświatowym konkursie Spaceport America Cup 2023 w kategorii rakiet hybrydowych. Widoczna jest również międzynarodowa działalność publikacyjna studentów czego przykładem mogą być publikacje w czasopismach: Coatings, Energies, Soldering & Surface Mount Technology, Vacuum, Opto-Electronics Review, Materials. Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja brali również udział w międzynarodowych konferencjach i spotkaniach o charakterze naukowym tj.: 1.st Bavarian-Czech-Polish Summer School on Vacuum Nanoelectronics 2023 oraz Letnie Międzynarodowe Seminarium w Japonii, w Sendai, na Uniwersytecie Tohoku. Warto podkreślić również, że jedna ze studentek ocenianego kierunku realizowała pracę dyplomową magisterską pt.: „Silicon sensor characterisation and radiation hardness qualification for the CMS Endcap Calorimeter Upgrade for the High-Luminosity LHC”, podczas rocznego pobytu w CERN w roku akademickim 2021/2022.

O umiędzynarodowieniu kierunku świadczy również współpraca nauczycieli akademickich realizujących proces dydaktyczny na ocenianym kierunku studiów z zagranicznymi ośrodkami naukowo-badawczymi. Pracownicy Uczelni zatrudnieni na stanowisku nauczyciela akademickiego mają możliwość ubiegania się o staże zagraniczne. W ostatnich latach nauczyciele akademicy realizujący proces kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja zrealizowali kilka wyjazdów w ramach staży naukowych w następujących jednostkach: Uniwersytet Berkeley (USA), National Yang Ming Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan, NASA Jet Propulsion Laboratory – California Institute of Technology (USA), Brandenburski Uniwersytet Techniczny BTU Cottbus-Senftenberg, (Niemcy), National University of Singapore. Dwóch nauczycieli akademickich brało udział w wymianie międzynarodowej w ramach programu COLABS (Cooperative Laboratory Study Program), w ramach którego została zainicjowana współpraca z Tohoku University, Japonia.

Poza realizacją wyjazdów długotrwałych w formie staży lub wizyt studyjnych nauczyciele akademicy mają możliwość zdobywania doświadczenia międzynarodowego przez uczestnictwo w wielu krótszych wydarzeniach o zasięgu międzynarodowym takich jak: seminaria, konferencje czy warsztaty. Realizowane są również krótkie wyjazdy zagraniczne w celach konsultacji naukowych czy spotkań w ramach realizacji wspólnych grantów lub projektów. Wyjazdy zagraniczne obejmowały udział w konferencjach oraz wizyty w instytucjach, z którymi te osoby aktualnie prowadzą współpracę badawczą. Osoby te realizują również projekty międzynarodowe z ośrodkami zagranicznymi takimi jak: Umeå Universitet (Szwecja), Princeton University (USA), Xi'an University of Science and Technology (Chiny), Aston University, University of Lille, Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics.

Istnieją przykłady włączania studentów kierunku elektronika i telekomunikacja w realizację projektów o charakterze międzynarodowym. Przykładem może być udział studenta w realizacji projektu badawczego Europejskiej Agencji Kosmicznej „MEMS based mass spectrometry”.

Widoczna jest również bardzo duża aktywność nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja w zakresie publikacji artykułów w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. W działalność publikacyjną włączani są studenci ocenianego kierunku studiów.

Politechnika Wrocławska umożliwia udział w programie SPINAKER – intensywne międzynarodowe programy studiów, realizowanym z funduszy Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej oraz Europejskiego Funduszu Społecznego. Celem programu SPINAKER-SWITCH jest umiędzynarodowienie polskich instytucji szkolnictwa wyższego i nauki przez finansowanie projektów szkół letnich i zimowych ukierunkowanych na: zainteresowanie ofertą kształcenia w polskich instytucjach nauki i szkolnictwa wyższego wśród zagranicznych studentów i doktorantów; wzrost udziału zagranicznych studentów i doktorantów w polskich programach studiów; poszerzenie oferty intensywnych międzynarodowych programów studiów, realizowanych także w formule zdalnej. W ramach tego programu w 2022 roku na Wydziale odbywały się zajęcia w ramach letniej szkoły Smart Engineering with LabVIEW.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają możliwość korzystania z wiedzy i doświadczeń zagranicznej kadry dydaktycznej i naukowej poprzez udział w wykładach profesorów z zagranicznych ośrodków naukowo-badawczych. Politechnika Wrocławska uczestniczy w programie Visiting Professors od 2010 roku. Wykłady te są organizowane również w ramach Interdyscyplinarnego Seminarium Naukowego. Przykładem takiego wykładu skierowanego m. in. do studentów kierunku elektronika i telekomunikacja może być prelekcja naukowca i konstruktora sond kosmicznych z NASA.

Należy podkreślić, że na Uczelni funkcjonują mechanizmy silnie wspierające realizację rozwoju umiędzynarodowienia m. in. na kierunku elektronika i telekomunikacja. Widoczne jest to w obszarze wymagań stawianych kandydatom starającym się o zatrudnienie w Politechnice Wrocławskiej w zakresie bardzo dobrej znajomości języka angielskiego. Ponadto opracowano wewnętrzny system pomocy studentom zagranicznym w aklimatyzacji Welcome to Poland oraz wewnętrzny system pomocy w aklimatyzacji oraz realizacji toku studiów przez studentów zagranicznych - program stypendialny Poland My First Choice.

Rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Stwarzane są możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów związanej z kształceniem na kierunku, w tym warunki do mobilności wirtualnej nauczycieli akademickich i studentów.

Wydział prowadzi działania monitorujące i doskonalące szeroko rozumianą działalność związaną z umiędzynarodowieniem kierunku elektronika i telekomunikacja. W tym celu został powołany Koordynator ds. Programu Erasmus +, który wraz z Prodziekanem ds. współpracy oraz Kierownikiem Dziekanatu tworzą zespół odpowiedzialny za pomoc studentom zagranicznym a także rozwój i koordynację współpracy.

Prowadzone są okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, obejmujące ocenę skali, zakresu i zasięgu aktywności międzynarodowej kadry i studentów, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do intensyfikacji umiędzynarodowienia kształcenia.

Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Nauczyciele akademicki realizujący proces kształcenia dbają o rozwój kompetencji językowych niezbędnych do prowadzenia działalności naukowej i dydaktycznej. Z możliwości studiowania w języku angielskim korzystają obcokrajowcy w ramach programu Erasmus+, na zasadzie umów dwustronnych z uniwersytetami zagranicznymi oraz w ramach realizacji pełnego cyklu kształcenia w języku angielskim. Istnieje bogata współpraca międzynarodowa w zakresie działalności naukowo-badawczej wyrażona w licznych publikacjach i referatach konferencyjnych, a także poprzez realizację projektów międzynarodowych. Uczelnia stwarza warunki do wymiany międzynarodowej studentów i pracowników ocenianego kierunku. Władze Wydziału prowadzą okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na ocenianym kierunku, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do dalszego rozwoju współpracy.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Rekomendacje

Zalecenia

Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Politechnika Wrocławska zapewnia studentom wsparcie o charakterze kompleksowym w trakcie całego procesu uczenia się. Znaczna większość elementów wsparcia studentów zawiera się w systemach organizacyjnych całej Uczelni. Skutkiem tego jest zapewnianie odpowiednich i równych zasad oferowanego wsparcia dla wszystkich studentów w każdym z aspektów procesu kształcenia. Pomoc studentom kierunku elektronika i telekomunikacja przybiera bardzo zróżnicowane formy, zarówno wsparcia materialnego, jak i wsparcia organizacyjnego czy merytorycznego. Przede wszystkim istotną rolę w tym zakresie odgrywają nauczyciele akademicki. Kontakt z nauczycielami możliwy jest nie tylko podczas zajęć, ale także poza nimi – w formie synchronicznej (konsultacje) i asynchronicznej (poczta e-mail). Bezpośrednią formą wsparcia w tym zakresie są stale odbywające się, obowiązkowe konsultacje nauczycieli akademickich. Dyżury odbywają się regularnie i zgodnie z ustalonym harmonogramem dostępnym na stronie internetowej Wydziału, a ich częstotliwość i forma odpowiadają rzeczywistym potrzebom w tym zakresie. Nauczyciele pozostają otwarci na możliwość spotkania również poza wyznaczonymi terminami dyżurów. Wsparcie przebiega również z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, takich jak platformy do kontaktu z nauczycielami akademickimi czy narzędzia informatyczne do przekazywania wiedzy.

Uczelnia wspiera studentów w zakresie korzystania z infrastruktury wykorzystywanej w ramach kształcenia przy użyciu metod i technik kształcenia na odległość. Sekcja E-Learningu PWr przygotowuje

odpowiednie instrukcje do obsługi narzędzi e-learningowych m.in. w postaci filmików instruktażowych dla studentów dostępnych na stronie internetowej. Do bieżącej pomocy związanej z nauczaniem zdalnym przygotowani są pracownicy wyżej wspomnianej jednostki.

Z racji ogólnoakademickiego profilu studiów, z perspektywy studenckiej wsparcie Uczelni obejmuje także przygotowanie do działalności naukowej. Główne działania w tym zakresie następują w ramach pracy w kołach naukowych działających na Wydziale. Ich działalność opiera się na realizacji badań naukowych oraz uczestnictwa w konferencjach naukowych. W sferze merytorycznej wsparcie to przebiega w ramach pomocy świadczonej ze strony nauczycieli akademickich w ramach opieki naukowej nad realizowanymi przez nich projektami badawczymi – nauczyciele współuczestniczą w tworzeniu artykułów czy prezentacji konferencyjnych. Poza bezpośrednią opieką nad projektami badawczymi możliwe są także konsultacje z wybranym nauczycielem akademickim w sprawie konferencji czy publikacji, co znacznie ułatwia studentom pracę naukową. Uczelnia informuje także zainteresowanych o możliwości uzyskania stypendium ministra za wybitne osiągnięcia czy też uczestnictwa w ramach Programu Stypendialnego Rady Miasta Wrocławia, wspierając ich także merytorycznie w całym procesie, z czego studenci chętnie korzystają.

Wyjątkowym programem realizowanym w PWr jest projekt „Wybitnie Uzdolnieni”, w ramach którego studenci, którzy są laureatami/finalistami konkretnych olimpiad przedmiotowych oraz zajęli określone miejsca w ramach nich lub osiągnęli 100% z wybranych matur mogą skorzystać z ww. programu. Uczestnik takiego programu otrzymuje m.in. stypendium, gwarantowane miejsce w domu studenckim, a ponadto opiekę merytoryczną opiekuna naukowego (tutora) przez pierwszy rok studiów pierwszego stopnia. W ramach programu organizowana jest także konferencja „Debiutanci Nauki”, podczas której studenci PWr, biorący udział w programie „Wybitnie Uzdolnieni”, mogą opowiedzieć o wynikach swoich badań prowadzonych pod okiem opiekunów naukowych.

Ponadto studentom zainteresowanym działalnością naukową został udostępniony także program Tutoring, w ramach którego są dostępne dwa rodzaje tutoringu – akademicki (w kontekstach rozwoju naukowego) oraz rozwojowy (w kontekście rozwoju związanego z rynkiem pracy). Wsparcie tutora przebiega m.in. w zakresie indywidualizacji ścieżki kształcenia w celu realizacji zadań i projektów, które skupiają się wokół określonych zainteresowań danego studenta.

W aspektach organizacyjnych związanych ze wsparciem przygotowującym do prowadzenia działalności naukowej Uczelnia udostępnia bazę laboratoryjną oraz potrzebne oprogramowanie w celu prowadzenia badań. Studenci otrzymują również dostęp do baz publikacji naukowych. Ponadto Uczelnia organizuje szkolenia i warsztaty z zakresu korzystania z zasobów i usług informacyjnych przydatnych zarówno do prowadzenia działalności naukowej, jak i realizacji prac dyplomowych, takie jak np.: *Wykorzystanie elektronicznych źródeł informacji (baz danych, serwisów e-książek i e-czasopism) w procesie przygotowywania prac dyplomowych oraz Jak napisać dobrą pracę dyplomową i nie złamać praw autorskich*.

Wsparcie w działalności naukowej przebiega także w aspekcie materialnym. Studenci otrzymują od Uczelni niezbędne fundusze na potrzeby organizacji konferencji, ale także wyjazdów czy artykułów naukowych. Środki te pozyskiwane są poprzez złożenie odpowiednio umotywowanych wniosków przede wszystkim skierowanych do władz wydziałowych. Ubieganie o fundusze przebiega w ramach wniosków o pobranie niezbędnych funduszy przez koło naukowe lub osobę nie zrzeszoną w kole i zaangażowaną w działalność naukową. Uwzględniono także odpowiednie wsparcie materialne studentów wybitnych w postaci stypendiów zarówno uczelnianych, jak i zewnętrznych. Istotnym

czynnikiem wsparcia materialnego w ramach działalności naukowej jest możliwość pobierania przez studentów stypendiów za wyniki w nauce z własnego funduszu na stypendia Politechniki Wrocławskiej. Stypendium to przyznawane jest studentom niezależnie od innych świadczeń materialnych. Zgodnie z *Regulaminem przyznawania studentom stypendiów za wyniki w nauce z własnego funduszu na stypendia Politechniki Wrocławskiej*, stypendia za wyniki w nauce przyznawane są w czterech kategoriach, w kwotach: 800, 1600, 2400 i 3200 zł na semestr. Stypendium przyznawane jest za osiągnięcia naukowe oraz wyjątkową aktywność naukową, które student starający się o stypendium opisuje w ramach wniosku.

Uczelnia aktywnie wspiera różne dodatkowe formy aktywności studentów. Studenci mogą rozwijać się w ramach licznych aktywnych kół naukowych, w tym w kołach wydziałowych, których działalność związana jest z zakresem kierunku, m.in.: Aerospace; Transparentna Elektronika; Audio Engineering Society; Optoelektronika i Mikrosystemy; Microsystems Oriented Society; Koło Naukowe Robotyków; M3 czy SSN SPENT. Koła otrzymują potrzebną im pomoc merytoryczną poprzez opiekę naukową nauczycieli akademickich, a także wsparcie materialne w postaci finansowania publikacji naukowych czy konferencji. Finansowanie działań kół przebiega zgodnie z porozumieniem zawartym między Samorządem Studenckim a Rektorem Uczelni – fundusze przekazywane są poprzez działania Wydziałowej Komisji ds. Finansowania Działalności Studenckiej. Dodatkowe fundusze są przekazywane bezpośrednio od władz Wydziału. Studenci należący do koła, aktywnie włączający się w badania naukowe, współpracują ściśle z prowadzącymi oraz osobami będącymi uczestnikami szkoły doktorskiej i prezentują swoje wyniki na konferencjach naukowych.

Dodatkowo osoby studiujące mogą także poszerzać swoją wiedzę z zakresu przedsiębiorczości. Jednostka Biura Karier PWR obsługuje w tym zakresie studentów w ramach doradztwa zawodowego, a także projektów ułatwiających przygotowanie do wejścia na rynek pracy. Na stronie Biura Karier dostępne są także liczne oferty pracy skierowane do studentów Uczelni, w tym ocenianego kierunku. Jednym z najistotniejszych wydarzeń realizowanych przez Biuro są Akademickie Targi Pracy, które organizowane są co roku. Studenci podczas wydarzenia mogą bliżej poznać przyszłych pracodawców tworzących rynek specyficzny dla wizytowanego kierunku. Dodatkowo studenci mogą skorzystać także z pomocy Akademickiego Inkubatora Przedsiębiorczości, w ramach którego będą mogli sprawdzić swoje pomysły na biznes czy też zasięgnąć porad prawnych z zakresu zakładania własnej firmy.

W Uczelni studenci mogą rozwijać swoje pasje także w licznych organizacjach studenckich niezwiązanych z działalnością naukową (24 organizacje studenckie, 17 agend kultury), m.in. w zakresie sportu (w ramach Akademickiego Związku Sportowego czy też Klubu Sportów Wodnych i Zimowych „On the wave”) czy innych poza dydaktycznych aktywności, takich jak: Uczelniana Organizacja Studencka Donum; KliWRO (Studenci dla Klimatu); Koło Szachowe Giuoco Piano; Akademickie Stowarzyszenie Informatyczne (ASI); Akademickie Stowarzyszenie E-sportowe czy Akademickie Koło SEP przy Politechnice Wrocławskiej.

Na szczególną uwagę w zakresie dodatkowego elementu wsparcia aktywnego uczestnictwa studentów w dodatkowych formach aktywności zasługują specjalne nagrody powołane wraz z *Regulaminem przyznawania nagród i wyróżnień dla studentów Politechniki Wrocławskiej*. W ramach tych nagród przyznawane są m.in.:

- nagroda Rektora dla studentów lub grupy studentów za wybitne wyniki osiągnięte w konkursach, zawodach, olimpiadach lub za szczególne zaangażowanie w budowanie wizerunku Uczelni,

- nagroda dziekana dla studentów lub grupy studentów za wybitne osiągnięcia w konkursach, zawodach, olimpiadach lub za szczególne zaangażowanie w budowanie wizerunku Uczelni, a także studentom wyróżniającym się wyjątkową aktywnością studencką i społeczną na rzecz Wydziału,
- nagroda Prorektora ds. studenckich dla aktywnych przedstawicieli Samorządu Studenckiego za wyjątkowo wyróżniającą się działalność samorządową na rzecz Politechniki Wrocławskiej.

Ponadto corocznie organizowany jest konkurs o nagrodę Santander Universidades dla studentów i doktorantów Politechniki Wrocławskiej organizowany przez Uczelnię, a finansowany przez fundację zewnętrzną, w celu nagrodzenia studentów PWr szczególnie zaangażowanych społecznie, kulturalnie czy naukowo na Uczelni, a także poza nią.

Wyżej wymienione nagrody wysoce sprzyjają motywowaniu studentów do samorozwoju czy zdobywania różnego rodzaju osiągnięć, reprezentując przy tym Uczelnię. Motywują także do zaangażowania na rzecz Uczelni w ramach samorządu studenckiego czy organizacji studenckich.

Formy wsparcia na kierunku są przystosowane do zróżnicowanych grup studentów ze względu na ich stan czy potrzeby. Wsparcie w procesie kształcenia dla osób z niepełnosprawnościami jest rozbudowane i przebiega w kilku aspektach. W aspekcie pozamaterialnym oferowana jest pomoc w ramach utworzonych instytucji Działu Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami (DDO), w tym także Koordynatora ds. Dostępności Uczelni oraz Pełnomocnika Rektora ds. osób z niepełnosprawnościami, które to instytucje wspomagają studentów z niepełnosprawnością bieżącymi działaniami m.in. koordynując dostosowanie procesu kształcenia i podejmując różnorodne działania zmierzające do likwidacji wszelkich barier uniemożliwiających studentom z niepełnosprawnością pełne uczestnictwo w procesie kształcenia. Osoby z niepełnosprawnością mogą ubiegać się o bardzo liczne rodzaje i formy wsparcia m.in.: wsparcie w zakresie dostosowania harmonogramu zajęć, miejsca prowadzenia zajęć, usługi Asystentów Edukacyjnych, zapewnianie dostosowanych materiałów dydaktycznych, nagrywanie zajęć, a także zapewnienie wsparcia w zakresach wychowania fizycznego, technologii wspomagających (w tym sprzętów), transportu wewnątrz i na zewnątrz Uczelni, zapewnienie tłumacza języka migowego, kursów orientacji przestrzennej dla osób niewidomych i niedowidzących, wypożyczanie specjalistycznego sprzętu i asystującego i wiele innych aspektów, które z uwagi na ich różnorodność należy zdecydowanie wyróżnić. W celu pełnego ujęcia form wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami, osoby zainteresowane mogą zapoznać się z *Poradnikiem dla studentów i doktorantów z niepełnosprawnościami*. W ramach tego 48-stronnicowego dokumentu studenci mogą dokładnie i w przyjazny sposób zapoznać się z każdą wybraną formą wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami. Ponadto w ramach projektu „Politechnika Nowych Szans” zrealizowano opracowanie 18 podręczników, będących zbiorami dobrych praktyk w zakresie pracy z osobami z niepełnosprawnościami dla pracowników administracyjnych, nauczycieli akademickich, a także studentów. Opracowania te mają charakter dostosowany do specyfiki Politechniki Wrocławskiej i zawierają wysoce przydatne informacje będące podstawą wsparcia studentów z niepełnosprawnościami. Dodatkowo powołano grupę „Liderów Dostępności” – pracowników Uczelni, którzy przeszli 3-miesięczne szkolenie dotyczące tematyki wsparcia studentów, i których zadaniem jest propagowanie idei dostępności. Do ich zadań ponadto należy wspieranie osób ze szczególnymi potrzebami bezpośrednio w jednostkach PWr, w ramach których pracują, a także rozwijanie swoich umiejętności na spotkaniach super wizyjnych, podczas których mogą wymieniać się swoimi doświadczeniami i rozwiązywać bieżące problemy z zakresu dostępności. Ponadto w ramach

wsparcia materialnego studenci mogą ubiegać się o stypendium dla osób z niepełnosprawnością czy zapomogę zgodnie z zasadami określonymi w ramach Regulaminu świadczeń dla studentów i doktorantów Politechniki Wrocławskiej.

W kwestii wsparcia studentów o zróżnicowanych potrzebach należy tutaj także przytoczyć indywidualizację procesu kształcenia za pośrednictwem Indywidualnej Organizacji Studiów (IOS), która ma szeroki katalog wspomagania różnych grup studentów w procesie kształcenia. IOS tym samym oferowany jest między innymi także osobom wychowującym dzieci; studentce w ciąży; osobom z niepełnosprawnościami; osobom szczególnie wyróżniającym się w nauce, a także – co warto zaznaczyć – studiującym w ramach programów międzynarodowych. Zgodnie z wydziałowym regulaminem, indywidualna organizacja studiów może polegać na: zmianie formy uczestnictwa w zajęciach, zmianie organizacji sesji egzaminacyjnej, uczęszczaniu na dodatkowe zajęcia wynikające z harmonogramu realizacji programu studiów, czy też zmianie form zaliczenia zajęć. Umożliwia to studentom dostosowanie harmonogramu realizacji programu studiów do ich szczególnych potrzeb.

Uczelnia oferuje także rozbudowane wsparcie dla studentów zagranicznych – przyjeżdżających w ramach wymian międzynarodowych. W ramach jednostki Działu Współpracy Międzynarodowej oraz poprzez koordynatorów wydziałowych programu Erasmus+ świadczona jest bieżąca pomoc w zakresie studenckiej mobilności, w tym wsparcie dla studentów cudzoziemców. Istotną rolą ww. jednostek jest również zachęcanie studentów Uczelni do wymiany akademickiej oraz pomoc w jej realizacji. Dodatkowo, dla wspomnianej wyżej IOS w związku z pobytem na programach międzynarodowych Wydział przygotował specjalne wytyczne w celu ułatwienia studentom korzystania z wymian zagranicznych. Na Wydziale realizowane są także Introduction Days. W tym miejscu należy także wyróżnić, iż to wydarzenie realizowane jest także w formie „online” – na stronie internetowej dostępne są wszelkie informacje, filmiki wideo oraz prezentacje związane z pierwszymi krokami w Politechnice Wrocławskiej, co zdecydowanie pomaga studentom-cudzoziemcom we wdrożeniu się na Uczelni. Dostępne są m.in. filmiki i tekstowe informacje z zakresu praktycznych informacji o Uczelni, bibliotece, samorządzie studenckim, organizacjach studenckich, systemu stypendiów, bezpieczeństwa w mieście, akademików, legalizacji pobytu czy wsparcia psychologicznego. Ciekawym aspektem realizowanym w Uczelni jest także otrzymywany przez studentów-cudzoziemców *Student Emergency Contacts Card* – dokument, który zawiera zestawienie telefonów alarmowych i innych przydatnych informacji zależnych od niebezpiecznej sytuacji.

Uczelnia do spraw studenckich podchodzi indywidualnie. Różnego rodzaju wnioski i skargi rozpatrywane są poprzez odpowiednio stworzone do tego zasady w Uczelni. Skargi i wnioski mogą być złożone w formie pisemnej, elektronicznej lub ustnej i przyjmowane są przez pracowników administracyjnych dziekanatu w celu dalszego rozpatrzenia. Skargę można zgłosić także do Dziekana lub Prodziekana Wydziału, którzy mają ustalone własne godziny dyżurów w indywidualnych sprawach studentów. Dodatkowo studenci mogą skontaktować się ze starostą roku lub samorządem studenckim (np. wydziałowym bądź za pośrednictwem projektu „Pogotowia Dydaktycznego”), którzy powiadamiają odpowiednie organy wydziałowe. Skargi i wnioski dotyczące jakości kształcenia poruszane są na organizowanym comiesięcznie Kolegium Dziekańskim.

W przypadku braku satysfakcjonującego rozwiązania problemu za pomocą wyżej wymienionych narzędzi, student może skorzystać także z ustawowych ścieżek rozwiązywania problemu – m.in. postępowania wyjaśniającego prowadzonego przez rzeczników dyscyplinarnych, a także właściwego postępowania dyscyplinarnego dokonywanego przez odpowiednie komisje dyscyplinarne.

W Uczelni prowadzone są działania w zakresie bezpieczeństwa studentów oraz przeciwdziałania wszelkim formom dyskryminacji i przemocy. W Uczelni wprowadzono procedury przeciwdziałania zachowaniom mającym charakter mobbingu i molestowania seksualnego. W kontekście zapewnienia bezpieczeństwa studentów w Uczelni powołano organy sprawujące nadzór i wsparcie w tym zakresie. Jednym z nich jest Pełnomocniczka Rektora ds. Przeciwdziałania Dyskryminacji, do której zadań należy między innymi udzielanie informacji o uzyskaniu bieżącej pomocy w zakresie bezpieczeństwa. W Uczelni wprowadzono także Zasady postępowania w przypadku zgłoszenia dotyczącego dyskryminacji na Politechnice Wrocławskiej, których celem jest zapewnienie przejrzystych zasad postępowania w wyżej zaznaczonych kwestiach, a także plan równości płci.

Uczelnia w odpowiedni sposób informuje i edukuje studentów o procedurach związanych z bezpieczeństwem i procedurami antydyskryminacyjnymi. Informacje na ten temat są udostępniane studentom na stronie internetowej Uczelni (m.in. podstrona Równa PWr). Dodatkowo studenci są informowani o wyżej wyznaczonych procedurach również na spotkaniu inauguracyjnym studentów podczas Dnia wstępnego oraz w trakcie obowiązkowego szkolenia e-learningowego BHP.

Uczelnia w tym zakresie oferuje także inną istotną z perspektywy studenckiej pomoc. Studenci mają możliwość otrzymania wsparcia w obszarze zdrowia psychicznego. W Uczelni funkcjonuje jednostka Centrum Konsultacji Psychologicznych i Mediacji oraz Poradnia Psychologiczna, w ramach których każda osoba studiująca może zgłosić się do psychologa lub psychoterapeuty dostępnych bezpłatnie w ramach Uczelni. Konsultacje można realizować zarówno stacjonarnie, jak i zdalnie.

Uczelnia motywuje studentów do osiągania dobrych wyników w procesie uczenia się poprzez różnego rodzaju wsparcie. Głównym motywatorem w tym zakresie jest system przyznawania stypendiów dla studentów (m.in. stypendium rektora) i możliwość otrzymywania dodatkowych punktów decydujących o przyznaniu wsparcia finansowego za dobre wyniki w nauce. Motywowanie to działa także poprzez komunikację mniej formalną – nauczyciele akademicy i opiekunowie roku zachęcają w bezpośrednich kontaktach studentów do prowadzenia badań i zdobywania jak najlepszych wyników w nauce. Nauczyciele informują także o możliwościach zdobycia środków finansowych za pośrednictwem różnego rodzaju konkursów, jak np. możliwość zdobycia wyróżnienia pracy dyplomowej.

Motywowanie do osiągania dobrych wyników w nauce przebiega także poprzez dodatkowe mechanizmy wypracowane w Uczelni, takie jak:

- rejestracja na zajęcia wydziałowe – termin zapisów na zajęcia dla studentów ustalany jest na podstawie średniej oraz dodatkowej działalności naukowej i społecznej – osoby te mają pierwszeństwo, zaraz po osobach ze szczególnymi potrzebami,
- pierwszeństwo osób z wyższą średnią ocen podczas aplikowania na wybraną specjalność – elektronikę cyfrową oraz inżynierię elektroniczną i fotoniczną.

Inne studenckie sprawy czy pytania rozpatrywane są bezpośrednio za pośrednictwem dziekanatu lub drogą mailową czy telefoniczną. Kadra administracyjna wspierająca i obsługująca studentów w procesie kształcenia na kierunku jest odpowiednio przygotowana do wsparcia i obsługi spraw studenckich. Pracownicy zajmujący się sprawami studenckimi biorą udział w szkoleniach, m.in. z zakresu wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami, np. w ramach projektu Politechnika Nowych Szans czy też pracownicy Dziekanatu w kursach doszkalających z języka angielskiego. Administracja dodatkowo udziela odpowiedniego wsparcia organizacyjnego zarówno poprzez elektroniczne systemy w Uczelni, jak i bezpośredni kontakt telefoniczny lub stacjonarny.

W Uczelni prężnie działa także Samorząd Studencki, który spełnia swoje ustawowe zadania – reprezentuje społeczność studencką w zakresie spraw studenckich, w tym socjalno-bytowych i kulturalnych. Uczelnia wspiera Samorząd Studencki materialnie poprzez wydzielone środki na sprawy studenckie. Uczelnia współpracuje z Samorządem Studenckim także w ramach wspomnianego wcześniej spotkania dla studentów na początku roku akademickiego, podczas których Samorząd Studencki przeprowadza także swoją część prezentacji. Wsparcie Samorządu Studenckiego przebiega także w zakresie organizacyjnym – Uczelnia przekazuje do dyspozycji odpowiednio wyposażoną przestrzeń na potrzeby prac organów samorządowych. Przedstawiciele Samorządu oraz kierunku włączani są także do ciał kolegialnych, takich jak: Senat Uczelni, Rada Wydziału czy Komisja Wydziałowa ds. Finansowania Działalności Studenckiej. Samorząd Studencki jest postrzegany przez władze Uczelni jako partner w ramach działań projakościowych w różnych aspektach procesu kształcenia. Przedstawiciele studenccy wchodzi tym samym nie tylko w skład gremiów podejmujących decyzje w sprawie procesu studiowania na kierunku, ale także i zespołów roboczych, takich jak Komisja Programowa Kierunku Studiów, która zajmuje się projektowaniem zmian w zakresie programu studiów, wsparcia studentów czy procesu kształcenia w ogóle. Studentom zapewniana jest skuteczna sprawczość w zakresie sugerowania zmian oraz faktycznego wpływu na projektowanie zmian na kierunku.

Na Uczelni prowadzone są działania na rzecz przeprowadzania przeglądów wsparcia studentów, organizowane z ich udziałem. W Uczelni istnieją procedury monitorowania, oceny i doskonalenia poszczególnych aspektów wsparcia studentów – ewaluacja dokonywana jest na bieżąco na podstawie informacji zwrotnej od studentów do władz Uczelni. Przeglądy wsparcia studentów przybierają formę systematyczną, stałą i zaplanowaną. Organizowane są m.in. plebiscyt Uśmiechniętego Dziekanatu przez samorząd studencki – ankietę w ramach oceny dziekanatów. Ponadto, wyjątkowym elementem w tym zakresie są realizowane Narady Posesyjne, które odbywają się po sesji egzaminacyjnej, w których uczestniczą studenci, samorząd studencki, władze Wydziału oraz pracownicy dziekanatu. Samorząd przedstawia zebrane uwagi i wnioski w celu przedyskutowania ich na ww. Naradach i wypracowania satysfakcjonujących rozwiązań w zakresie funkcjonowania Uczelni, Wydziału i kierunku, w tym w ramach elementów wsparcia studentów.

Poza badaniem ankietowym oraz spotkaniami, monitorowanie systemu wsparcia studentów opiera się również na bieżącej analizie skarg i zgłoszeń kierowanych przez studentów do dziekanatu i władz dziekańskich lub samorządu studenckiego. Wnioski ze wszystkich ww. narzędzi służą poprawie jakości systemów wsparcia.

Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów w procesie uczenia się jest wszechstronne, przybiera różne formy, adekwatne do efektów uczenia się, uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów, sprzyja rozwojowi społecznemu i zawodowemu studentów poprzez zapewnienie dostępności nauczycieli akademickich, pomoc w procesie uczenia się i osiągnięciu efektów uczenia się oraz w przygotowaniu do wejścia na rynek pracy, motywuje studentów do osiągnięcia bardzo dobrych wyników uczenia się, jak również zapewnia kompetentną pomoc pracowników administracyjnych w rozwiązywaniu spraw studenckich. Uczelnia stosuje różnorodne mechanizmy motywowania i nagradzania studentów. Doceniana jest zarówno działalność naukowa, sportowa i artystyczna, jak i działalność społeczna, w tym działalność w ramach samorządu studenckiego i organizacji studenckich. Ze względu na profil ogólnoakademicki kierunku, studentom wybitnym oferowana jest szczególnie rozbudowana oferta elementów wsparcia. Studentom znajdującym się w szczególnej sytuacji życiowej oferuje się szerokie możliwości indywidualizacji procesu kształcenia. Uczelnia zapewnia samorządowi studenckiemu i organizacjom studenckim odpowiednie wsparcie merytoryczne, organizacyjne i finansowe. Wsparcie studentów uwzględnia rozwiązania stosowane w zakresie obsługi skargi i wniosków, rozwiązywania problemów, sytuacji konfliktowych, zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia, a także wsparcia psychologicznego. Wsparcie studentów w procesie uczenia się podlega systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

1. Realizacja projektu „Wybitnie Uzdolnieni”, w ramach którego student otrzymuje m.in. stypendium, gwarantowane miejsce w domu studenckim, a ponadto opiekę merytoryczną opiekuna naukowego (tutora) przez pierwszy rok studiów I stopnia. W ramach programu organizowana jest także konferencja „Debiutanci Nauki”, podczas której studenci PWr, biorący udział w programie „Wybitnie Uzdolnieni” mogą opowiedzieć o wynikach swoich badań prowadzonych pod okiem opiekunów naukowych.
2. Poradnik dla studentów i doktorantów z niepełnosprawnościami – obszerny dokument, poprzez który studenci mogą w sposób dokładny zapoznać się z każdą formą wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami.
3. Opracowanie 18 podręczników pełniących funkcję zbiorów dobrych praktyk w zakresie pracy z osobami z niepełnosprawnościami dla całej społeczności akademickiej. Dokument wyróżnia się zwięzłością i konkretnością swojego przekazu, a także charakterem dostosowanym do specyfiki Uczelni.
4. Powołanie grupy „Liderów Dostępności” będących pracownikami Uczelni, którzy propagują ideę dostępności, a także reagują na bieżące problemy w ramach jednostek Uczelni, w których pracują. Zadania te realizują po uprzednim ukończeniu 3-miesięcznego szkolenia z zakresu tematyki wsparcia studentów o szczególnych potrzebach.
5. Realizowanie „Narad Posesyjnych” – spotkań, w których uczestniczą studenci, samorząd studencki, władze wydziału oraz pracownicy dziekanatu, a podczas których studenci mogą podzielić się bieżącymi uwagami na temat funkcjonowania wydziału czy kierunku. Spotkania te odbywają się w celu sukcesywnego rozwiązywania problemów uczelni, wydziału i kierunku oraz

doskonalenia jakości kształcenia na wizytowanym kierunku, a także usprawniania systemów wsparcia studentów.

Rekomendacje

Zalecenia

Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Podstawowym miejscem, w ramach którego Uczelnia zamieszcza wszelkie niezbędne informacje dotyczące procesu kształcenia jest strona internetowa Uczelni, a także wydziałowa podstrona. Całość uczelnianej strony jest dostępna bez ograniczeń związanych z miejscem, czasem czy używanym przez użytkownika narzędziem do jego obsługi. Strona uczelniana jest czytelna, wszystkie informacje są łatwo dostępne, a treści zorganizowano w przystępnych dla studentów zakładkach oraz kafelkach (podstrony wydziałów). Strony zostały podzielone na sekcje dedykowane kandydatom na studia, studentom, pracownikom czy też doktorantom. Informacje dostępne na stronie w zakładce „Studenci i Doktoranci” obejmują także kwestie dotyczące wsparcia studentów w procesie uczenia się – m.in. znajdują się tam materiały dotyczące wsparcia osób z niepełnosprawnościami czy stypendiów. Ponadto zamieszczono na niej kategorie odsyłające do innych podstron, które obejmują informacje związane z wydziałami, badaniami naukowymi, wydarzeniami w Uczelni, samorządem studenckim, kształceniem, wsparciem osób z niepełnosprawnościami oraz współpracą z firmami partnerskimi. Ze wszelkimi informacjami dodatkowo studenci oraz pracownicy mogą zapoznać się za pośrednictwem kont Uczelni oraz Samorządu Studenckiego w social mediach, jak np. Facebook czy Instagram.

Strona jest odpowiednio dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, a w szczególności dla osób słabowidzących lub niewidzących poprzez możliwość dostosowania rozmiaru czcionki na stronie WWW. Zamieszczone informacje na stronie są przystosowane także do potrzeb studentów cudzoziemców – Uczelnia udostępnia możliwość zmiany języka przedstawianych informacji na język angielski.

Na podstronie powiązanej z rekrutacją na studia zainteresowani przyszli studenci mogą znaleźć informacje dotyczące procesu rekrutacji na studia, w tym kompetencje oczekiwane od osób kandydujących, warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów, w tym wymagane do złożenia dokumenty oraz harmonogram rekrutacji, charakterystykę warunków studiowania, przyznawanych kwalifikacji i tytułów zawodowych, a także zasady dyplomowania.

Uczelnia udostępnia publicznie program studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja, zgodnie z założonymi poziomami, w ramach których prowadzone są studia. W ramach wydziałowej strony i zakładki „Studenci” oraz „Studia I i II stopnia” w zakresie wizytowanego kierunku udostępnione informacje obejmują m.in.: informacje o poszczególnych zajęciach, w tym liczbie punktów ECTS, liczbie realizowanych godzin w kontakcie z nauczycielem akademickim, a także formie zaliczenia, jak i celach zajęć i nabywanych efektach uczenia się. W programie studiów uwzględniono także kierunkowe efekty

uczenia się oraz charakterystykę systemu weryfikacji oceniania efektów uczenia się. Dodatkowo na stronie umieszczono informacje dotyczące uznawania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem szkolnictwa wyższego.

Informacje dostępne na stronie WWW przedstawiają także możliwości dotyczące wsparcia w zakresie wykorzystywania metod i technik kształcenia na odległość. Na stronie dostępna jest zakładka Centrum Informatyki, w której znajdują się podstawowe informacje dla studentów dotyczące systemów elektronicznych Uczelni, a także liczne poradniki ułatwiające rozwiązywanie problemów w zakresie związanym z infrastrukturą zajęć realizowanych na odległość.

Na Uczelni prowadzone jest także monitorowanie aktualności, zrozumiałości i kompleksowości informacji prezentowanych na stronie internetowej. Informacje są weryfikowane pod kątem zgodności z potrzebami różnych grup interesariuszy wewnętrznych – studentów oraz pracowników. Ewaluacja ta przebiega w dużej mierze poprzez bieżącą analizę skarg i wniosków nadsyłanych przez studentów oraz pracowników Uczelni.

Zalecenia dotyczące kryterium 9 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Informacja o studiach jest dostępna publicznie bez ograniczeń dotyczących czasu, miejsca czy rodzaju używanego oprogramowania. Większość tych danych znajduje się na stronie podmiotowej uczelni oraz Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów. Uczelnia udostępnia publicznie wszystkie materiały dotyczące procesu rekrutacji i procesu kształcenia, a także informuje o części elementów wsparcia studentów zapewnianych w instytucji. Oprócz stron internetowych Uczelni i wydziałów informacje o ocenianym kierunku są obecne w mediach społecznościowych (Facebook, Instagram). Uczelnia prowadzi ewaluacje w zakresie świadczenia wysokiej jakości usług związanych z dostępem do informacji.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Rekomendacje

Zalecenia

Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Polityka jakości, zasady dotyczące projektowania, monitorowania i okresowego przeglądu programów studiów, a także udział w tych procesach interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych, są określone w uczelnianych i wydziałowych przepisach dotyczących jakości kształcenia. Podstawą realizacji polityki jakości kształcenia, wdrożonej na Uczelni i Wydziale Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, jest funkcjonowanie Uczelnianego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia, wprowadzonego w życie Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora Politechniki Wrocławskiej nr 117/2021 z dnia 27 września 2021 r. w sprawie Uczelnianego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia na Politechnice Wrocławskiej, ze zmianami wprowadzonymi Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora Politechniki Wrocławskiej nr 11/2022 z dnia 28 stycznia 2022 r. Doskonalenie programów studiów jest jednym z priorytetowych celów strategicznych, zarówno na Uczelni, jak i Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów.

Nadzór merytoryczny, organizacyjny oraz administracyjny nad prowadzonym kierunkiem studiów sprawuje Dziekan oraz - w ramach udzielonych pełnomocnictw - prodziekani. Ponadto, zarówno na poziomie Uczelni, jak i na poziomie Wydziału wyznaczone zostały ciała odpowiedzialne za nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad zapewnieniem i doskonaleniem jakości kształcenia. Na poziomie Uczelni jest to Pełnomocnik Rektora ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz Rada ds. Jakości Kształcenia. Do zadań Pełnomocnika należy: przygotowywanie i inicjowanie – w porozumieniu z prorektorem właściwym ds. kształcenia - działań projakościowych, w tym w zakresie zapewniania jakości kształcenia na Uczelni oraz ocena ich skuteczności, aktywne uczestnictwo w kształtowaniu kultury jakości na Uczelni; współdziałanie z jednostkami Uczelni oraz koordynowanie pracy tych jednostek w zakresie działań projakościowych i w zakresie zapewniania jakości kształcenia; kierowanie pracami Rady ds. Jakości Kształcenia. Natomiast kompetencje Rady ds. Jakości Kształcenia obejmują: przygotowywanie propozycji rozwiązań (w tym rekomendacji, wytycznych lub procedur), opracowanie, wdrożenie i doskonalenie metodyki monitorowania, analizy i oceny funkcjonowania systemu jakości kształcenia; monitorowanie jego funkcjonowania oraz inicjowanie procesu eliminowania nieprawidłowości w zakresie realizacji procesu kształcenia na Uczelni; analiza i ocena funkcjonowania systemu oraz przygotowanie rocznego raportu w tym względzie za dany rok akademicki wraz z rekomendacjami działań doskonalących i przekazanie go prorektorowi właściwemu ds. kształcenia; analiza i opiniowanie programów studiów pod kątem ich zgodności ze strategią rozwoju Uczelni oraz z wymaganiami określonymi w aktach prawnych, uchwałach Senatu Uczelni oraz zarządzeniach wewnętrznych Rektora.

Wydziałowy system zapewnienia jakości kształcenia, którego specyfika została wypracowana pod kątem struktury organizacyjnej Wydziału, jest zawarty w Księdze Jakości Kształcenia, zatwierdzonej przez Radę Wydziału. Uszczegóławia on wskazane przez Uczelnię procesy stałe związane z kształceniem, opisuje zakres oraz mechanizmy monitorowania tych procesów stosowane na Wydziale w celu ich ciągłego doskonalenia, w tym eliminowania nieprawidłowości. Struktura Systemu obejmuje: władze Wydziału, Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia, komisje programowe kierunków studiów, komisje egzaminów dyplomowych wraz z sekretarzami, kierowników katedr, Radę Starostów, kierownika Dziekanatu.

Wytyczne dotyczące przygotowania programów studiów zostały przyjęte uchwałą Senatu Uczelni. Opracowanie i doskonalenie programów studiów realizowane jest przez Komisję Programową kierunku elektronika i telekomunikacja. Komisja Programowa analizuje opinie pracodawców, studentów i nauczycieli akademickich w celu doskonalenia programów studiów. W oparciu o materiały przygotowane przez kierowników katedr we współpracy z nauczycielami akademickimi prowadzącymi zajęcia, Komisja Programowa poddaje ocenie programy studiów z punktu widzenia zapewniania jakości kształcenia oraz ustala wnioski wynikające z tych ocen. Projekt programu studiów jest opiniowany przez: Radę dyscypliny, do której przyporządkowany jest kierunek studiów, Radę Wydziału, Radę ds. Jakości Kształcenia, właściwy organ Samorządu Studenckiego, komisję Senacką właściwą ds. kształcenia. Po uwzględnieniu zgłoszonych uwag i sugestii przekazuje projekt zmian do uchwalenia przez Senat Uczelni.

W strukturze wydziałowej funkcjonują wydziałowe komisje ds. jakości kształcenia. Do zadań Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia należy m.in.: opracowanie, wdrożenie i doskonalenie metodyki monitorowania, analiza i ocena funkcjonowania systemu, monitorowanie prawidłowości przebiegu procesów, przygotowanie rocznego raportu wraz z rekomendacjami działań doskonalących w zakresie zapewniania jakości kształcenia i przekazanie ich dziekanowi oraz – po zaopiniowaniu przez radę wydziału/radę Szkoły Doktorskiej – Przewodniczącemu Rady ds. Jakości Kształcenia, przygotowywanie z inicjatywy własnej albo na wniosek dziekana propozycji rozwiązań (rekomendacji, wytycznych lub procedur) w zakresie zapewniania jakości kształcenia.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Senat Uczelni podejmuje w poszczególnych latach uchwały określające warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów na studia. Postępowanie w sprawie przyjęcia na studia prowadzi Rektor Politechniki Wrocławskiej poprzez działające z jego upoważnienia osoby, będące przedstawicielami wydziałów wskazanymi przez dziekanów. Osoby upoważnione przez Rektora tworzą Międzywydziałową Komisję Rekrutacyjną. Oferowane limity przyjęć oraz szczegółowe warunki rekrutacji ustala Rektor na wniosek rad wydziałów. Warunki, tryb oraz termin rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji, zasady przyjmowania na studia na Politechnice Wrocławskiej laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego, uprawnienia laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich, w tym organizowanych przez Uczelnię, określają uchwały Senatu oraz zarządzenia wewnętrzne Rektora.

W procesie projektowania i monitorowania programów studiów uczestniczą studenci. Na szczeblu wydziałowym studenci reprezentowani są w Radzie Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów. Raz do roku organizowane jest specjalne, otwarte posiedzenie Rady Wydziału, podczas którego przedstawiciele Samorządu Studenckiego zgłaszają uwagi i postulaty dotyczące szeroko rozumianej dydaktyki i wsparcia studentów. Po każdym takim posiedzeniu odbywa się spotkanie z władzami Wydziału, podczas którego wypracowywane są rozwiązania zauważonych problemów. Przedstawiciele studentów uczestniczą również w pracach Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz Komisji Programowej kierunku elektronika i telekomunikacja. Zatwierdzenie lub zmiana programu studiów wymaga każdorazowo opinii Samorządu Studenckiego. Sprawy dydaktyki i jakości kształcenia są również przedmiotem dyskusji podczas regularnych spotkań z udziałem władz Wydziału, przedstawicieli Samorządu Studenckiego oraz starostów poszczególnych lat i kierunków studiów. Przyjęte formy konsultacji są skuteczne. Uwagi studentów są uwzględniane zarówno przy projektowaniu nowych rozwiązań programowych, jak i przy zmianie rozwiązań już istniejących.

W ocenie wpływu interesariuszy zewnętrznych na proces kształcenia należy wskazać na regularne kontakty z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów powołano Radę Społeczną, jako organ doradczy i wspierający działania Dziekana. Zaawansowany charakter współpracy przejawia się m.in. realizacją wspólnych projektów o charakterze badawczo-wdrożeniowym oraz prac dyplomowych.

W ramach systemu jakości kształcenia zdefiniowano w ośmiu obszarach procesy mające kluczowe znaczenie dla jakości kształcenia na Uczelni. Zalicza się do nich w szczególności: 1) Programy studiów; 2) Rekrutacja 3) Dobór i doskonalenie kadry dydaktycznej; 4) Kształcenie i weryfikacja efektów uczenia się; 5) Praktyki; 6) Dyplomowanie 7) Umiejdzynarodowienie; 8) Publiczny dostęp do informacji.

Coroczny przegląd programów studiów, uwzględniający ocenę i weryfikację osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się, przeprowadzany jest w oparciu o ww. procesy, w szczególności procesy: Programy studiów oraz Kształcenie i weryfikacja efektów uczenia się.

Bezpośrednia ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się dokonywana jest przez prowadzącego zajęcia, na podstawie przyjętej formy zaliczenia, opisanej w sylabusie. W oparciu o zgromadzone dane nauczyciel akademicki przeprowadza analizę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się założonych dla prowadzonych zajęć, doboru metod kształcenia i metod weryfikacji oraz możliwych obszarów poprawy.

Komisja Programowa na podstawie wrywkowej analizy dokumentacji (w tym m.in. przeprowadzonych sprawdzianów, egzaminów, prac studentów, wniosków z analizy rozkładu ocen z egzaminów i zaliczeń), przeprowadza bieżący przegląd zgodności programu studiów z aktualnymi przepisami prawa, analizę zgodności programów studiów z wytycznymi komisji akredytacyjnych oraz Senatu Politechniki Wrocławskiej, analizę opinii interesariuszy zewnętrznych oraz wewnętrznych poprzez ich uczestnictwo w spotkaniach poszczególnych organów systemu zapewnienia jakości kształcenia. Ponadto okresowej ocenie podlega poprawność dokumentacji programu studiów, sporządzanej przez prowadzących zajęcia, w tym sylabusów. Kontrolę w omawianym zakresie sprawują członkowie Komisji Programowej.

Ocena skuteczności przyjętych rozwiązań w zakresie stopnia osiągania założonych efektów uczenia się następuje poprzez: analizę wyników ankiet studenckich, hospitacje zajęć dydaktycznych, badanie losów zawodowych absolwentów i Narady Posesyjne.

Zbieraniu opinii studentów na temat programu studiów oraz prowadzenia zajęć służą badania ankietowe zajęć dydaktycznych. Studenci w kwestionariuszu ankiety pytani są o nakład pracy własnej związanej z zajęciami, dokonują oceny prowadzącego zajęcia (w aspektach przedstawienia programu zajęć i zasad oceniania, poziomu realizacji zajęć, wyjaśniania omawianych zagadnień w zrozumiały sposób, opiniują treści programowe zajęć, opiniują organizację zajęć (odbywanie się zajęć zgodnie z rozkładem zajęć, dostępność materiałów dydaktycznych). Studenci wyrażają opinie również w pytaniach otwartych na temat realizacji zajęć, w jaki sposób można doskonalić realizację zajęć, wskazują inne uwagi i opinie dotyczące ankietowanych zajęć oraz mogą zaproponować inne pytania, które powinny znaleźć się w kwestionariuszu ankiety. Ankiety są analizowane przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia. W oparciu o wyniki zebrane podczas procesu ankietyzacji Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia opracowuje listę rekomendowanych działań, mających na celu doskonalenie jakości kształcenia na Wydziale. Szczegółowe wyniki przekazywane są prowadzącym zajęcia oraz władzom Wydziału. Na podstawie wyników badania opinii studentów o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych przez nauczycieli Dziekan podejmuje ewentualne decyzje o zmianie prowadzących zajęcia. Studenci zgłaszają uwagi także bezpośrednio do władz Wydziału, Samorządu Studenckiego lub w trakcie narad posesyjnych. Narady te pozwalają studentom na wyrażenie opinii

o realizacji programu studiów, systemie wsparcia, dostępie do informacji o programie i procesie kształcenia 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 wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia oraz podejmowanych działań doskonalących. Z narad posesyjnych sporządzane są protokoły. Analiza ich treści potwierdza zbieranie informacji dotyczących monitorowania programu studiów oraz przekazywanie informacji studentom dotyczących oceny i doskonalenie jakości kształcenia na kierunku.

Hospitacje mają na celu m. in. weryfikację realizowanych treści programowych oraz stosowanych metod weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Dziekan powołuje zespoły hospitujące zajęcia, w skład których wchodzi profesorowie i profesorowie uczelni. Narzędzie oceny zajęć dydaktycznych stanowi protokół hospitacji, który po zakończonej wizytacji przekazywany jest do Zespołu ds. Jakości Kształcenia. Dokonuje on bieżącej analizy wyników hospitacji i przekazuje wynikające z protokołów informacje dotyczące prac naprawczych i doskonalących do Dziekana i przewodniczącego Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia.

Uczelnia, mając na uwadze znaczenie opinii absolwentów na temat programu studiów, współpracuje ściśle z Biurem Karier, które prowadzi monitoring losów zawodowych absolwentów i opracowuje raporty uwzględniające ich sytuację zawodową. Pytania ankiety odnoszą się także do wartości merytorycznej zajęć odbytych na studiach. Monitorowaniem losów zawodowych absolwentów zajmuje się także kadra akademicka, w tym władze Wydziału, gdyż posiadają stałe kontakty z absolwentami oraz podmiotami, których właścicielami są absolwenci zarówno Uczelni, jak i ocenianego kierunku studiów. Prowadzona współpraca i bezpośrednie relacje umożliwiają konsultacje i doskonalenie programu studiów.

Okresowy przegląd programu studiów dokonywany jest przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia. Przedmiotem okresowej analizy programu studiów są działania podejmowane w wyniku monitorowania programu, jego zgodności z aktualnymi przepisami prawa, analizy zgodności z projakościowymi celami Uczelni, z wytycznymi dotyczącymi projektowania programów, analizy opinii interesariuszy zewnętrznych oraz wewnętrznych. Roczna perspektywa uzyskiwana jest w rocznych raportach z działalności Wydziału na rzecz jakości kształcenia dla danych kierunków, w tym kierunku elektronika i telekomunikacja. Analiza raportów 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 studiów.

Doskonalenie programów studiów odbywa się również w oparciu o wyniki i zalecenia zewnętrznych ocen jakości kształcenia w postaci raportów Polskiej Komisji Akredytacyjnej. Ponadto Politechnika Wrocławska pozytywnie zakończyła ocenę instytucjonalną (Institutional Evaluation Programme) prowadzoną przez Europejskie Stowarzyszenie Uniwersytetów (EUA). W wyniku oceny powstało Centrum Doskonałości Dydaktycznej, prowadzące działania związane z poprawą procesu kształcenia na Uczelni, w tym także dla kierunku elektronika i telekomunikacja.

Zalecenia dotyczące kryterium 10 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Na ocenianym kierunku przyjęto odpowiednie procedury w zakresie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i doskonalenia programu studiów. W powyższych obszarach wdrożono odpowiednie narzędzia i mechanizmy, które umożliwiają identyfikowanie słabych stron procesu kształcenia oraz podejmowanie działań doskonalących. Uczelnia posiada regulacje dotyczące zasad tworzenia, zatwierdzania i doskonalenia programów studiów z uwzględnieniem opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Realizowany program studiów jest doskonalony w oparciu o opinie poszczególnych grup interesariuszy, a także potrzeby rynku pracy. Interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni uczestniczą w ocenie programu studiów i jego doskonaleniu. Wnioski z systematycznej oceny programu studiów są wykorzystywane do doskonalenia tego programu. Jakość kształcenia na kierunku jest poddawana cyklicznej zewnętrznej ocenie, a wyniki tej oceny są wykorzystywane w doskonaleniu jakości kształcenia na tym kierunku.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Rekomendacje

Zalecenia
