



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: elektronika

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Wrocławska

Data przeprowadzenia wizytacji: 13-14 stycznia 2023 r.

Warszawa, 2023 r.

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o przebiegu oceny	4
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	5
3. Nazwa kierunku studiów	5
4. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	7
5. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	8
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	8
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	16
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	30
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	37
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	43
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	50
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	55
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	58
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	61
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	63
6. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)	66
7. Załączniki:	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego _____ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Część I - ocena losowo wybranych prac etapowych _____ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Część II - ocena losowo wybranych prac dyplomowych _____ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 6. Oświadczenia przewodniczącego i pozostałych członków zespołu oceniającego **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

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. dr hab. inż. Jerzy Augustyn, ekspert Polskiej Komisji Akredytacyjnej
2. dr hab. Inż. Andrzej Cichoń, ekspert Polskiej Komisji Akredytacyjnej
3. dr Waldemar Grądzki, ekspert Polskiej Komisji Akredytacyjnej ds. pracodawców
4. Joanna Maruszczak, ekspert Polskiej Komisji Akredytacyjnej ds. studenckich
5. Marta Tyrka, ekspert - obserwator Polskiej Komisji Akredytacyjnej ds. studenckich
5. Agnieszka Kozera, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku elektronika, prowadzonym na Politechnice Wrocławskiej, została dokonana w roku akademickim 2022/2023 po raz kolejny w ramach harmonogramu prac określonego przez Polską Komisję Akredytacyjną. Wizytacja odbyła się w formie zdalnej. Zespół oceniający PKA zapoznał się z raportem samooceny oraz pozostałą dokumentacją przekazaną przez koordynatora z ramienia Uczelni w wirtualnej przestrzeni dyskowej. Przebieg wizytacji odbył się zgodnie z ustalonym harmonogramem – miały miejsce spotkania z władzami Uczelni i Wydziału, z zespołem przygotowującym raport samooceny, ze studentami i przedstawicielami samorządu studentów oraz studenckiego ruchu naukowego, z nauczycielami akademickimi, z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, jak również z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Przeprowadzono hospitację zajęć dydaktycznych i dokonano przeglądu wybranych prac etapowych, jak również oceny infrastruktury wykorzystywanej w procesie kształcenia. Pod koniec wizytacji odbyło się spotkanie podsumowujące zespołu oceniającego PKA, podczas którego dokonano oceny stopnia spełnienia poszczególnych kryteriów, sformułowano uwagi i zalecenia, które przedstawiono władzom Uczelni na spotkaniu końcowym.

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

3. Nazwa kierunku studiów	elektronika	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek ^{1,2}	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 ³ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	min. 4 tygodnie 160 h (6 pkt ECTS)	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>aparatura elektroniczna EAE</i> <i>inżynieria akustyczna EIA</i> <i>systemy przetwarzania sygnałów EPS</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku Bieżący rok akademicki (2021/2022)	340	
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	2195 h	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	EAE – 129 ECTS EIA – 131 ECTS EPS – 130,25 ECTS	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	147 ECTS	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	82 ECTS	

Nazwa kierunku studiów	elektronika	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek ^{1,2}	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>aparatura elektroniczna EAE</i> <i>akustyka ETA</i> <i>systemy przetwarzania sygnałów EPS</i> <i>advanced applied electronics AAE</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku Bieżący rok akademicki (2021/2022)	114	
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	1080 h	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	EAE – 56,5 ECTS ETA – 57 ECTS EPS – 56 ECTS AAE – 49,5 ECTS	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	EAE – 67 ECTS ETA – 67 ECTS EPS – 61 ECTS AAE – 82 ECTS	

Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	EAE – 60 ECTS ETA – 60 ECTS EPS – 60 ECTS AAE – 68 ECTS	
--	--	--

4. 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 ¹ kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	Kryterium spełnione
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 częściowo
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

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

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

5. 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

Koncepcja kształcenia na kierunku elektronika, jest ściśle związana z misją Politechniki Wrocławskiej (PWr) wyrażoną sentencją: „Współtworzymy kompetentną przyszłość”, która realizowana jest przez akcentowanie kreatywności - zmieniającej trajektorie przyszłości; profesjonalizmu i twardych umiejętności - warunkujących funkcjonowanie technosfery oraz partnerskiego współdziałania z otoczeniem i partnerami zewnętrznymi - wzmacniającymi efekty podejmowanych działań i ułatwiającymi ich osiągnięcie. Jeden z głównych kierunków rozwoju Uczelni, sformułowany w Strategii Rozwoju Politechniki Wrocławskiej, dotyczy kształcenia na wysokim poziomie w powiązaniu z prowadzeniem zaawansowanych badań naukowych wraz z transferem osiągnięć naukowych do gospodarki. Strategia Rozwoju Politechniki Wrocławskiej określa zarówno mierniki oceny osiągnięcia założonych celów strategicznych, jak również politykę jakości rozumianą jako model odwzorowania celów strategicznych na cele dotyczące jakości w PWr. Politechnika Wrocławska jest uniwersytetem technicznym, który jako autonomiczna Uczelnia techniczna oraz uniwersytecka instytucja badawcza, za swoje posłannictwo uznaje kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Uczelnia, w służbie społeczeństwu, realizuje swą misję poprzez: inwencje i innowacje, najwyższe standardy w badaniach naukowych, przekazywanie wiedzy, wysoką jakość kształcenia oraz swobodę krytyki z poszanowaniem prawdy. Powiązanie koncepcji kształcenia na kierunku elektronika ze strategią Uczelni przejawia się między innymi w dostosowywaniu oferty edukacyjnej do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego, unowocześnianiu procesu kształcenia, systematycznym rozwoju infrastruktury dydaktycznej i badawczej, dbałością o rozwój kadry, prowadzenie badań na światowym poziomie oraz współpracy z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami.

Koncepcja kształcenia na kierunku elektronika jest ściśle powiązana ze strategią rozwoju PWr, poprzez zbieżność z ramami strategicznymi na rzecz inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w obszarze elektroniki i obszarów pokrewnych oraz Krajowymi Inteligentnymi Specjalnościami (KIS) w zakresie inteligentnych technologii i procesów przemysłowych. Dotyczy to w szczególności zakresu KIS 9:

elektronika i fotonika (np. realizowane moduły dotyczące systemów akwizycji i transmisji danych, laserów i światłowodów, czujników i przetworników, technik tomograficznych, biometrii; sieci neuronowych; projektowania obwodów RF). Te zagadnienia wpisują się w Mapę Strategii PWR w kontekście wewnętrznych procesów z zakresie kształcenia oraz badań i współpracy. Koncepcja studiów na kierunku elektronika jest spójna z założeniami Modelu kształcenia, który wskazuje, że „Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata.” Wynika stąd również powiązanie kształcenia na ocenianym kierunku ze Strategią Rozwoju Województwa Dolnośląskiego, która zakłada wzmocnienie wrocławskiego ośrodka naukowego, wzmacnianie innowacyjności, w tym eko-innowacyjności regionu, odnoszenie kompetencji interkulturowych, wspieranie działań na rzecz integracji cudzoziemców, wsparcie innowacyjnych metod kształcenia oraz stymulowanie prac badawczych i wdrożeniowych związanych z produkcją energii ze źródeł odnawialnych.

W Politechnice Wrocławskiej jednostką, która realizuje kształcenie na ocenianym kierunku jest Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów (WEFiM).

Koncepcja i cele kształcenia mieszczą się w dyscyplinie: automatyka, elektronika i elektrotechnika (AEE) (zgodnie z aktualną klasyfikacją: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne), do której kierunku jest przyporządkowany.

Celem nauczania na studiach pierwszego stopnia na kierunku elektronika jest wykształcenie u absolwentów szerokiego wachlarza umiejętności praktycznych popartych wiedzą teoretyczną w zakresie najważniejszych obszarów elektroniki oraz powiązanych z nią takich dziedzin, jak mikroelektronika, nanoelektronika czy fotonika. Istotnym elementem koncepcji kształcenia jest wyrobienie nawyku ciągłego uczenia się i aktualizacji wiedzy oraz postawy otwartości na nowe tendencje dotyczące stosowanych metod, narzędzi i zastosowań. Ważnym elementem procesu nauczania jest kształtowanie umiejętności współpracy w zespole oraz dokumentowania, prezentowania i uzasadniania wyników pracy. Celem nauczania na studiach drugiego stopnia na kierunku elektronika jest pogłębienie u absolwentów wiedzy i kompetencji z zakresu nowoczesnych systemów elektronicznych i programistycznych, rozwinięcie kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów i efektywnego zdobywania umiejętności z zakresu: projektowania i praktycznej realizacji układów elektronicznych, systemów sztucznej inteligencji, aplikacji mobilnych i sieciowych, programowania systemów rozproszonych i pojazdów autonomicznych, układów FPGA i systemów czasu rzeczywistego.

Współpraca Uczelni z przemysłem, innymi ośrodkami badawczo-dydaktycznymi w kraju i za granicą oraz działalność badawcza w dyscyplinie AEE, a także świadomość szerokiego zakresu technik, technologii i aplikacji stosowanych współcześnie w elektronice, wpłynęła na kształt przyjętej koncepcji kształcenia, zakładającej kształtowanie sylwetki absolwenta w trzech specjalnościach tematycznych, w których specjalizuje się kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku. Dobór specjalności tematycznych zrealizowano tak, aby absolwenci studiów pierwszego stopnia kierunku elektronika mogli pogłębiać wiedzę i rozwijać umiejętności i kompetencje społeczne na studiach drugiego stopnia w interesującej ich tematyce.

Sylwetka absolwenta jest określona prawidłowo. Absolwent studiów pierwszego stopnia posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, realizacji i eksploatacji układów elektronicznych analogowych i cyfrowych z wykorzystaniem elementów elektronicznych, zna znaczenie ich parametrów i stosuje je w praktyce. Potrafi dobrać i eksploatować elektroniczne narzędzia pomiarowe, planuje i projektuje układy pomiarowe, optymalizuje warunki pomiaru, przygotowuje doświadczenia,

analizuje i interpretuje ich wyniki oraz sporządza dokumentację pomiarową. Absolwent rozwiązuje zadania obliczeniowe z użyciem narzędzi komputerowych, przygotowuje, wykonuje i analizuje symulacje oraz eksperymenty komputerowe, tworzy samodzielnie programy komputerowe, w tym programy realizujące algorytmy DSP na procesorach sygnałowych. Absolwent posiada zarówno umiejętności podejmowania samodzielnych przedsięwzięć inżynierskich, jak i uczestniczenia w pracy zespołowej. W zależności od wybranej specjalności może ukierunkować posiadaną wiedzę i umiejętności na obszary związane z:

- projektowaniem, konstrukcją, oprogramowaniem, uruchamianiem, eksploatacją oraz serwisem aparatury elektronicznej - specjalność *aparatura elektroniczna* (EAE),
- elektroakustyką, techniką ultradźwiękową, techniką cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych, ochroną i prognozowaniem hałasu i wibracji, komunikacją za pomocą sygnału mowy - specjalność *inżynieria akustyczna* (EIA)
- projektowaniem i realizacją cyfrowych systemów przetwarzania sygnałów i danych stosowanych w elektronice i informatyce, cyfrowym przetwarzaniem i rozpoznawaniem obrazów, uczeniem maszynowym, akwizycją i przetwarzaniem danych biometrycznych, tworzeniem i działaniem sieci neuronowych - specjalność *systemy przetwarzania sygnałów* (EPS).

Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku elektronika jest przygotowany do kreowania postępu technicznego. Posiada umiejętności podejmowania twórczych przedsięwzięć inżynierskich oraz kierowania zespołami ludzkimi. Posługuje się wybranym językiem obcym w zakresie języka naukowo-technicznego, a nabyte sprawności językowe potrafi wykorzystać w kontaktach interpersonalnych i komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym. Posiada umiejętności praktyczne i interdyscyplinarną wiedzę umożliwiającą szybkie przystosowanie się do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości, w zakresie nowych materiałów i technologii wykorzystywanych w elektronice. Potrafi posługiwać się metodami matematycznymi i złożonymi technikami numerycznymi do rozwiązywania problemów z zakresu elektroniki, w tym planowania, realizacji i analizy wyników eksperymentów badawczych.

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku elektronika są związane z prowadzoną w Politechnice Wrocławskiej działalnością naukową w dyscyplinie, do której kierunek jest przyporządkowany. Prowadzona jest działalność badawcza w zakresie:

- techniki pomiarowej; konstrukcji i zastosowania układów elektronicznych i optoelektronicznych (analogowych, cyfrowych, mikroprocesorowych i programowalnych) w urządzeniach powszechnego użytku, medycznych oraz przemysłowych; przetwarzania danych w systemach mikroprocesorowych,
- zagadnień interdyscyplinarnych – na styku elektroniki, informatyki, fizyki i inżynierii materiałowej – dotyczących laserów i wzmacniaczy światłowodowych, generacji i konwersji spektralnej ultrakrótkich impulsów światła, wykorzystania nowych materiałów i nowych struktur w fotonice, rozwoju technik spektroskopii laserowej i wyspecjalizowanych systemów laserowych do zastosowań biomedycznych, ultraprecyzyjnych technik pomiarowych na bazie interferometrii i wibrometrii laserowej, mikroobróbki laserowej i laserowej modyfikacji powierzchni i struktury wewnętrznej materiałów, analizy materiałów z wykorzystaniem laserowo indukowanej spektroskopii emisyjnej, projektowania i realizacji zaawansowanych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych w zakresie sprzętowym jak i oprogramowania, rozwoju metod efektywnego przetwarzania sygnałów i obrazów, uczenia maszynowego i analizy dużych zbiorów danych,

- oceny jakości dźwięku, tomografii ultradźwiękowej, obrazowania ultrasonograficznego, bioecholokacji ultradźwiękowej, przetworników ultradźwiękowych, projektowania systemów nagłaśniania, transmisji i synchronizacji sygnałów w cyfrowych systemach elektroakustycznych,
- sterowania i planowania ruchu robotów autonomicznych oraz ich grup i systemów na bazie systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.

Tematyka badawcza obejmuje aktualne zagadnienia będące przedmiotem badań w wielu ośrodkach naukowych i przemysłowych. Takie spektrum badań zapewnia kompleksową realizację zadań dydaktycznych i tworzy pełne możliwości osiągnięcia przez studentów wszystkich celów kształcenia określonych dla ocenianego kierunku, w tym w szczególności w zakresie pogłębionej wiedzy, umiejętności prowadzenia badań naukowych oraz kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej.

Koncepcja kształcenia jest efektem wielopoziomowej współpracy i wzajemnych uzgodnień z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi na poszczególnych etapach konstruowania oraz ewaluacji programu studiów.

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku elektronika jest przygotowany do pracy w firmach produkujących i serwisujących sprzęt elektroniczny, informatyczny i komunikacyjny, zajmujących się tworzeniem oprogramowania oraz jako inżynier w branżach związanych z konstrukcją i testowaniem przemysłowej i naukowej aparatury elektronicznej, wykorzystującej zaawansowane metody cyfrowego przetwarzania sygnałów. Może również znaleźć zatrudnienie w instytucjach związanych z szeroko pojętym cyfrowym przetwarzaniem sygnałów i elektroniką, w tym w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstwach oraz w instytutach badawczych. Absolwent specjalności inżynieria akustyczna jest przygotowany również do pracy w radiofonii, telewizji, kinematografii, fonografii i przemyśle rozrywkowym oraz w jednostkach projektowania nagłośnienia i systemów dźwiękowych.

Absolwent studiów drugiego stopnia jest przygotowany do kreowania postępu technicznego. Posiada umiejętności podejmowania twórczych przedsięwzięć inżynierskich oraz kierowania zespołami ludzkimi. Dzięki możliwości pracy z wykorzystaniem nowoczesnego sprzętu laboratoryjnego o szerokim spektrum aplikacyjnym, posiada umiejętności praktyczne i interdyscyplinarną wiedzę umożliwiającą szybkie przystosowanie się do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości, w zakresie nowych materiałów i technologii wykorzystywanych w elektronice. Jest przygotowany do pracy w instytucjach związanych z elektroniką, w tym w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstwach oraz w instytucjach badawczych. Potrafi posługiwać się metodami matematycznymi i złożonymi technikami numerycznymi do rozwiązywania problemów z zakresu elektroniki, w tym planowania, realizacji i analizy wyników eksperymentów badawczych. Uzyskana głęboka wiedza z zakresu: metod numerycznych i metod optymalizacji, zastosowań ultradźwięków, projektowania aparatury oraz laserów umożliwia mu kreowanie postępu w elektronice. Swoją wiedzę i umiejętności może rozwijać w ramach jednej z wybranych specjalności w zakresie:

- *aparatura elektroniczna* (EAE): projektowania, konstrukcji, oprogramowania, eksploatacji oraz serwisowania systemów elektronicznych i fotonicznych, technik wirtualnego i szybkiego prototypowania, projektowania i wdrażania układów wbudowanych oraz zaawansowanych systemów akwizycji i przetwarzania danych, wykorzystujących przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych, mikrokontrolery, procesory sygnałowe (DSP), specjalizowane układy elektroniczne (jak CPLD czy FPGA) i współpracujące ze złożonymi systemami automatycznego sterowania procesami przemysłowymi (jak aplikacje LabVIEW),

- *akustyka* (ETA): akustyki fizycznej, dźwięku cyfrowego, urządzeń głośnikowych oraz hałasów i wibracji, w tym problematyki prognozowania w akustyce środowiska i tworzenia map akustycznych, zaawansowanych metod analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych, komputerowego modelowania w akustyce, zastosowań techniki ultradźwiękowej w przemyśle i medycynie, bio- i hydroakustyki, diagnostyki akustycznej oraz reżyserii dźwięku,
- *systemy przetwarzania Sygnałów* (EPS): algorytmów przetwarzania sygnałów w różnych zastosowaniach, uczenia maszynowego oraz sieci neuronowych, techniki tworzenia i optymalizacji oprogramowania dla systemów DSP, projektowania i implementowania zaawansowanych systemów biometrycznych, nowoczesnych technik programowania w najnowszych standardach języków programowania wysokiego poziomu,
- *advanced applied electronics* (AAE): projektowania zaawansowanych systemów elektronicznych z wykorzystaniem układów analogowych, cyfrowych, laserów, światłowodów i techniki mikrofalowej, zastosowania układów mikroprocesorowych, programowalnych układów logicznych oraz procesorów sygnałowych, umiejętności samodzielnej i zespołowej pracy analityczno-badawczej, pogłębienia praktycznych umiejętności językowych, co daje przewagę na rynku pracy szczególnie w przypadku korporacji międzynarodowych.

Absolwenci studiów drugiego stopnia znajdują zatrudnienie w instytucjach działających w obszarze szeroko pojętej elektroniki, optoelektroniki, informatyki, elektroakustyki takich jak: biura projektowe oraz działy IT firmy produkcyjnych, instytuty badawcze, uczelnie wyższe, laboratoria badawczo-rozwojowe.

Współpraca interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych pozwala na realizację dwóch podstawowych celów strategicznych Uczelni i Wydziału, a mianowicie sprzyja doskonaleniu procesu dydaktycznego i kształcenia oraz wzmocnieniu współpracy z otoczeniem. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego wpłynęli na uzupełnienie koncepcji kształcenia o zagadnienia związane z tematyką energii odnawialnej i zastosowaniem elektroniki w tym obszarze gospodarki. Ponadto wskutek postulatów studentów ocenianego kierunku uzupełniono koncepcję kształcenia o zagadnienia związane z przetwarzaniem sygnałów oraz pomiarów hałasu w środowisku. Przyjęte uchwałami Senatu PWr kierunkowe efekty uczenia się zostały sformułowane na podstawie przyjętej koncepcji i założonych celów kształcenia specyficznych dla profilu ogólnoakademickiego. Efekty uczenia dla studiów pierwszego i drugiego stopnia są zgodne odpowiednio z poziomem 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Dla studiów pierwszego stopnia określono 15 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 13 efektów w zakresie umiejętności i 6 w zakresie kompetencji społecznych, a dla studiów drugiego stopnia – 10 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 13 efektów w zakresie umiejętności i 4 w zakresie kompetencji społecznych. Treści efektów uczenia się w kategorii wiedza i umiejętności w zakresie dyscyplin naukowych, w tym matematyki i nauk fizycznych, tworzących podstawy teoretyczne dla kierunku sformułowane zostały ze wskazaniem konkretnych obszarów tych dyscyplin. Dla studiów pierwszego stopnia na ocenianym kierunku zostały określone ponadto efekty kształcenia specjalnościowego. Ponieważ, niezależnie od ukończonej specjalności, absolwent kierunku studiów powinien osiągnąć wszystkie i jednakowe dla danego kierunku efekty uczenia się, wyodrębnianie efektów uczenia się powiązanych z prowadzonymi na kierunku specjalnościami jest niedopuszczalne. Z uzyskanych podczas wizytacji informacji wynika, że Uczelnia zdaje sobie sprawę z tej nieprawidłowości i podjęła już stosowne kroki prowadzące do jej usunięcia. Rekomenduje się utworzenie wspólnego dla wszystkich specjalności zbioru kierunkowych efektów uczenia się określonych dla studiów pierwszego stopnia kierunku elektronika.

Efekty uczenia się są specyficzne i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinie, do której kierunek jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tej dyscyplinie.

Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się na studiach pierwszego stopnia dotyczą zdobywania wiedzy: w zakresie podstaw technik informatycznych, budowy, zasady działania oraz wybranych parametrów i charakterystyk podstawowych elementów elektronicznych, funkcji i funkcjonalnych bloków logicznych, architektury i zasady działania wybranych mikrokontrolerów oraz układów specjalizowanych i programowalnych, metod i technik obliczeniowych niezbędnych do projektowania i analizy układów elektronicznych, trendów rozwojowych analogowych układów elektronicznych, reguł i norm obowiązujących przy konstruowaniu urządzeń elektronicznych.

W zakresie umiejętności student potrafi: biegłe posługiwać się podstawowymi urządzeniami pomiarowymi, rozwiązywać teoretyczne problemy pomiarowe w tym zagadnienia planowania i optymalizacji procesu pomiarowego, przeprowadzać doświadczenia i bezpiecznie wykonywać pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, interpretować i opracowywać ich wyniki wraz z oszacowaniem niepewności pomiarowych oraz sporządzać i redagować dokumentację techniczną z badań, korzystać ze środowiska projektowania, modelowania oraz symulacji kombinacyjnych i sekwencyjnych układów cyfrowych, przygotowywać i uruchamiać oprogramowanie wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów oraz pracować z interfejsami w środowisku Unix, projektować zgodnie z zadaną specyfikacją i używając właściwych metod, technik oraz narzędzi inżynierskich, wykonywać symulacje funkcjonowania oraz sporządzać dokumentację układów elektronicznych, efektywnie projektować podstawowe obwody drukowane z uwzględnieniem cech technologiczno-produkcyjnych.

Efekty uczenia się na studiach II stopnia są związane z uzyskaniem pogłębionej wiedzy w zakresie istotnych dla kierunku działów matematyki i fizyki oraz specjalistycznej wiedzy i umiejętności właściwych dla pracy magistra inżyniera elektronika. Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się na studiach II stopnia obejmują wiedzę z zakresu: zaawansowanych metod i algorytmów numerycznych oraz technik ich implementacji pozwalających na efektywne rozwiązywanie problemów spotykanych w elektronice, budowy, zasady działania i zastosowania zaawansowanych systemów i technologii wykorzystywanych we współczesnej aparaturze elektronicznej, komunikacyjnej i systemach kontrolno-pomiarowych.

W zakresie umiejętności student potrafi: wykorzystywać wybrane algorytmy numeryczne do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu elektroniki, tworzyć komputerowe modele obiektów dynamicznych, weryfikować i analizować zaimplementowane modele, dobierać narzędzia i środki oraz proponować rozwiązania techniczno-algorytmiczne pozwalające efektywnie zaprojektować i uruchomić złożony system elektroniczny z wykorzystaniem dostępnych technik kondycjonowania, przetwarzania i akwizycji sygnałów, planować, przeprowadzać i interpretować wyniki eksperymentów z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury elektronicznej w wybranych obszarach zastosowań, przeprowadzić ewaluację różnych rozwiązań powstających w ramach procesu projektowego lub badawczego oraz dokonać oszacowania ekonomicznego i czasochłonności planowanych działań w zakresie pozyskania, przetwarzania i analizy danych, kierować pracą zespołu oraz współpracować z innymi osobami w ramach realizacji zadań i projektów zespołowych, a także odpowiedzialnie i z poszanowaniem zasad etyki zawodowej pełnić role powierzone w zespole.

Powyższe wymagania w odniesieniu do studentów II stopnia uzupełniają efekty uczenia się z zakresu kompetencji dotyczących myślenia i działania w sposób krytyczny, kreatywny i przedsiębiorczy, odpowiedniego określania priorytetów służących realizacji złożonego zadania, świadomości społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane

decyzje, rozumienia potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności absolwenta uczelni technicznej oraz gotowości do tworzenia wzorów właściwego postępowania w środowisku społecznym i zawodowym w odniesieniu do obszaru elektroniki.

Efekty uczenia się uwzględniają w również umiejętności związane z posługiwaniem się językiem obcym. Na studiach pierwszego stopnia dotyczy to efektu: K1EKA_U11 - "Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1/A2/B1/B2.1/C1.1; pozyskuje, rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne; stosuje w mowie i piśmie środki językowe typowe dla języka akademickiego oraz środowiska pracy inżyniera. Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2.2 / C1.2; 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".

Na studiach drugiego stopnia umiejętności związane z posługiwaniem się językiem obcym zawarto w efektach: K2EKA_U01 - "Posługuje się wybranym językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego. Wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym" oraz K2EKA_U02 - "Posługuje się wybranym językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 ESOKJ w zakresie podstawowych sprawności językowych; stosuje podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w obrębie życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych" (dotyczy drugiego języka obcego).

Efekty uczenia się określone dla studiów pierwszego i drugiego stopnia obejmują ponadto pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie przez absolwentów kompetencji inżynierskich. W zdefiniowanych dla ocenianego kierunku efektach uczenia się widoczny jest szczególny nacisk na kształtowanie umiejętności pozyskiwania wiedzy i praktycznego jej stosowania do rozwiązywania zagadnień inżynierskich (w przypadku studiów pierwszego stopnia) oraz zaawansowanych problemów inżynierskich i naukowo-badawczych (w przypadku studiów drugiego stopnia). Na studiach pierwszego stopnia dotyczą one w szczególności elementów i układów elektronicznych, miernictwa elektronicznego, techniki analogowej i cyfrowej, podstaw mikrokontrolerów i podstaw programowania. Kształtowanie kompetencji inżynierskich na studiach pierwszego stopnia dotyczy w szczególności umiejętności posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej, posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar charakterystyk elektrycznych elementów oraz prostych układów i systemów elektronicznych, a także opracowania i przedstawiania ich wyników oraz wyciągania właściwych wniosków, konstrukcji urządzeń elektronicznych, dokonania analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe oraz zaprojektowania, z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych i ekonomicznych, przy użyciu właściwych technik, metod i narzędzi, analogowych lub cyfrowych układów elektronicznych.

Na studiach pierwszego stopnia kompetencje inżynierskie są kształtowane m.in. przez efekty: K1EKA_U02 - "Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim. Oblicza rozkłady pola elektromagnetycznego oraz pojemność, rezystancję i indukcyjność układów fizycznych", K1EKA_U05 - "Analizuje proste obwody elektryczne metodą symboliczną i operatorową. Analizuje własności

sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej, syntezuje filtry cyfrowe z użyciem dedykowanego oprogramowania. Opracowuje i uruchamia program realizujący algorytmy DSP na procesorze sygnałowym na poziomie języka assemblera i języka C" czy K1EKA_U08 - "Projektuje zgodnie z zadaną specyfikacją i używając właściwych metod, technik oraz narzędzi inżynierskich, wykonuje symulacje funkcjonowania oraz sporządza dokumentację układów elektronicznych. Kalkuluje i efektywnie projektuje podstawowe obwody drukowane z uwzględnieniem cech technologiczno-produkcyjnych". Natomiast na studiach drugiego stopnia kompetencje inżynierskie są kształtowane m.in. przez efekty: K2EKA_U07 - "Dobiera narzędzia i środki oraz proponuje rozwiązania techniczno-algorytmiczne pozwalające efektywnie zaprojektować i uruchomić złożony system elektroniczny z wykorzystaniem dostępnych technik kondycjonowania, przetwarzania i akwizycji sygnałów, K2EKA_U08 - "Umie planować, przeprowadzać i interpretować wyniki eksperymentów z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury elektronicznej w wybranych obszarach zastosowań" czy K2EKA_U12 - "Potrafi przeprowadzić ewaluację różnych rozwiązań powstających w ramach procesu projektowego lub badawczego oraz dokonać oszacowania ekonomicznego i czasochłonności planowanych działań w zakresie pozyskania, przetwarzania i analizy danych".

Na podstawie przeprowadzonej analizy kierunkowych efektów uczenia się i efektów przypisanych do zajęć należy pozytywnie ocenić spójność efektów uczenia się zdefiniowanych dla modułów zajęć tworzących program studiów z efektami uczenia się określonymi dla ocenianego kierunku. Powyższa ocena nie obejmuje efektów uczenia się zdefiniowanych dla poszczególnych specjalności prowadzonych na studiach pierwszego stopnia. Efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia, zostały sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji i określający specyficzne kompetencje, jakie student powinien osiągnąć.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja kształcenia na kierunku elektronika wpisuje się w pełni w strategię Politechniki Wrocławskiej oraz uwzględnia potrzeby rynku pracy. Absolwent studiów pierwszego stopnia posiada wiedzę z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki, poszerzoną o treści związane z wybraną specjalnością i jest wysoko wykwalifikowanym specjalistą o dużej wiedzy warsztatowej potrzebnej do rozwiązywania współczesnych problemów inżynierskich z zakresu elektroniki. Jest przygotowany do pracy w zakładach produkujących i serwisujących sprzęt elektroniczny, informatyczny i komunikacyjny, w firmach zajmujących się tworzeniem oprogramowania oraz jako inżynier w branżach związanych z konstrukcją i testowaniem przemysłowej i naukowej aparatury elektronicznej wykorzystującej zaawansowane metody cyfrowego przetwarzania sygnałów. Może również znaleźć zatrudnienie w instytucjach związanych z szeroko pojętym cyfrowym przetwarzaniem sygnałów i elektroniką, w tym w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstwach oraz w instytutach badawczych. Absolwent studiów drugiego stopnia jest przygotowany do kreowania postępu technicznego. Posiada umiejętności podejmowania twórczych przedsięwzięć inżynierskich oraz kierowania zespołami ludzkimi. Jest więc przygotowany do pracy w instytucjach związanych z elektroniką, w tym w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstwach oraz w instytucjach badawczych. W opracowywaniu oraz aktualizowaniu koncepcji programu studiów dla kierunku elektronika uczestniczyli interesariusze wewnątrzni (studenci, nauczyciele akademicy) oraz zewnątrzni (przedstawiciele otoczenia

gospodarczego, absolwenci). Realizowane w Uczelni badania naukowe i prace badawczo-rozwojowe związane są z dyscypliną naukową, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek. Prowadzone badania mają wpływ na koncepcję kształcenia poprzez profilowanie oferowanych specjalności, wprowadzanie efektów dotyczących aspektów badawczych do treści kształcenia oraz tematyki realizowanych prac dyplomowych.

Przy opracowywaniu efektów uczenia się uwzględniony został aktualny stan wiedzy w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której kierunek jest przyporządkowany. Efekty uczenia się są zgodne z poziomem 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji, zostały sformułowane w sposób zrozumiały, a w ich zbiorze uwzględniono kompetencje badawcze i społeczne niezbędne w działalności naukowej oraz zawodowej, a także umiejętność komunikowania się w języku obcym. Efekty uczenia się określone dla ocenianego kierunku, na studiach pierwszego i drugiego stopnia, zawierają pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartych w charakterystykach drugiego stopnia. Stwierdzono jednak nieprawidłowość, polegającą na sformułowaniu dodatkowych efektów uczenia się odniesionych do poszczególnych specjalności prowadzonych na studiach pierwszego stopnia.

Określone dla kierunku elektronika efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia, zostały sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji.

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

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 na kierunku elektronika wynikają bezpośrednio z przyjętego profilu absolwenta, przedstawionego w koncepcji kształcenia. Proces kształcenia jest określony przez programy studiów, które obejmują na studiach pierwszego stopnia blok zajęć obowiązkowych: kształcenia ogólnego (przedmioty humanistyczno-menedżerskie, technologie informacyjne), z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka), moduły kierunkowe oraz blok zajęć wybieralnych: kształcenia ogólnego (języki obce, zajęcia sportowe) i przedmiotów specjalnościowych. Poza tym w programie studiów pierwszego stopnia wyróżniono: blok praktyki oraz pracy dyplomowej. Układ treści kształcenia zawiera w odpowiednich proporcjach elementy wiedzy podstawowej przekazywanej w ramach zajęć z matematyki i fizyki wraz z fizycznymi podstawami elektrotechniki i elektroniki, elementy wiedzy kierunkowej i specjalistycznej z zakresu dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, a także elementy wiedzy składające się na kompetencje inżynierskie i społeczne. Na studiach pierwszego stopnia kluczowe treści kształcenia obejmują między innymi: budowę, zasadę działania i aplikacje elementów elektronicznych; struktury logiczne oraz układy cyfrowe; budowę, zasadę działania, aplikacje i programowanie mikrokontrolerów; konstrukcję urządzeń elektronicznych; projektowanie

układów elektronicznych; technikę sensorową; specjalizowane układy cyfrowe; elektroakustykę; fundamenty i specyfikę przetwarzania sygnałów.

Kształcenie na studiach drugiego stopnia obejmuje również blok zajęć obowiązkowych: kształcenia ogólnego (przedmioty humanistyczno-menedżerskie), z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka), moduły kierunkowe oraz blok zajęć wybieralnych: kształcenia ogólnego (języki obce), przedmiotów specjalnościowych oraz pracy dyplomowej. Na studiach drugiego stopnia kluczowe treści kształcenia obejmują między innymi: modelowanie matematyczne; sztuczną inteligencję; przetwarzanie i kompresję danych; zaawansowane metody programowania; technikę mikrokontrolerów; tomografię; dźwięk cyfrowy; systemy nagłaśniania; systemy do przetwarzania sygnałów.

Dobór treści programowych poszczególnych modułów zapewnia kompleksowość i odpowiedni poziom szczegółowości treści w odniesieniu do specyfiki każdego z nich. Analiza zawartości sylabusów oraz zalecanej literatury pozwala stwierdzić, że przekazywane treści uwzględniają aktualny stan wiedzy z zakresu dyscypliny, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek studiów. Przykładem mogą być realizowane na studiach pierwszego stopnia zajęcia *układy elektroniczne*, na których w ramach wykładów, zajęć laboratoryjnych i projektowych studenci mogą poznać zagadnienia dotyczące budowy, zasad działania i właściwości podstawowych układów elektronicznych i trendów rozwojowych w tej dziedzinie, uzyskać - podczas zajęć projektowych - umiejętności projektowania prostych układów elektronicznych, poznać narzędzia komputerowego wspomagania projektowania i symulacji typu SPICE, zdobyć umiejętności montażu i uruchomienia prostych układów elektronicznych, a w ramach zajęć laboratoryjnych - uzyskać umiejętności przeprowadzenia pomiarów parametrów układu z wykorzystaniem miernika uniwersalnego, oscyloskopu cyfrowego i generatora funkcyjnego oraz doskonalić umiejętności sporządzenia opisu przeprowadzonych eksperymentów w przejrzystej formie. Pozwala to na osiągnięcie efektu: „Projektuje zgodnie z zadaną specyfikacją i używając właściwych metod, technik oraz narzędzi inżynierskich, wykonuje symulacje funkcjonowania oraz sporządza dokumentację układów elektronicznych. Kalkuluje i efektywnie projektuje podstawowe obwody drukowane z uwzględnieniem cech technologiczno-produkcyjnych”.

Z kolei na studiach drugiego stopnia w ramach wykładów i zajęć laboratoryjnych z *techniki eksperymentu* studentom przekazywana jest wiedza z zakresu podstaw prowadzenia eksperymentów, metod odtwarzania sygnałów pomiarowych i regularyzacji, metod estymacji parametrów modeli, eksperymentalnej oceny modeli, planowania eksperymentów i analizy danych eksperymentalnych. Podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych zdobywają umiejętności z zakresu odtwarzania sygnałów pomiarowych i regularyzacji, estymacji parametrów i eksperymentalnej oceny modeli, planowania i optymalizacji eksperymentów oraz formułowania i rozwiązywania problemów własnych z zakresu technik eksperymentu. Pozwala to na osiągnięcie efektu: „Umie planować, przeprowadzać i interpretować wyniki eksperymentów z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury elektronicznej w wybranych obszarach zastosowań”.

Analiza porównawcza treści programowych modułów kierunkowych i specjalnościowych pokazuje powiązanie przekazywanych studentom treści programowych z pracami badawczymi realizowanymi w Uczelni w dyscyplinie naukowej do której przyporządkowano kierunek. Realizowane na zajęciach treści programowe zapewniają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się.

Do oceny i porównywania osiągnięć studenta oraz potwierdzania realizacji kolejnych etapów kształcenia służy system punktowy ECTS. Liczbę punktów ECTS przypisaną poszczególnym modułom kształcenia, pracy dyplomowej i praktykom podano w harmonogramach realizacji programu studiów i sylabusach zajęć. Treści i cele kształcenia przypisane do poszczególnych zajęć, zalecana literatura,

sumaryczna liczba uzyskanych punktów ECTS, liczba punktów zajęciom praktycznym oraz zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia jest udostępniana w sylabusach przedmiotów.

Oceniany kierunek prowadzony jest na obu poziomach kształcenia w formie stacjonarnej. Czas trwania studiów pierwszego stopnia wynosi odpowiednio 7 semestrów, a do uzyskania dyplomu ich ukończenia wymagane jest 210 punktów ECTS. Deklarowana przez Uczelnię Liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich w zajęciach ze studentami wynosi 2195 godzin, a całkowity nakład czasu pracy studenta (CNPS) określono liczbą 6360 godzin (wliczając praktykę zawodową). Natomiast studia drugiego stopnia trwają 3 semestry. Deklarowana przez Uczelnię liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji wynosi 90, liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich jest równa 1080, a całkowity nakład czasu pracy studenta określono liczbą 2700 godzin.

W § 13, pkt. 2 Regulaminu studiów PWr. dopuszcza prowadzenie zajęć w formie: wykładu, ćwiczeń (w tym lektoratów, zajęć sportowych, zajęć terenowych), zajęć laboratoryjnych, zajęć projektowych, seminarium, pracy dyplomowej lub praktyki zawodowej.

Przeliczanie liczby godzin zajęć w ramach poszczególnych punktów ECTS wymaga analizy programu studiów, zajęć w nim przewidzianych oraz zakładanego przez uczelnię udziału samodzielnej pracy studenta w ramach punktu ECTS w stosunku do łącznego nakładu pracy niezbędnego do osiągnięcia efektów uczenia się zakładanych dla określonych zajęć (lub grupy zajęć). Na podstawie analizy treści programowych oraz przedmiotowych efektów uczenia się, zawartych w sylabusach niektórych zajęć przewidzianych programem studiów, ZO PKA stwierdził zawyżenie liczby godzin samodzielnej pracy studenta w odniesieniu do zakresu przekazywanych treści programowych i związanych z nimi przedmiotowych efektów uczenia się oraz liczby godzin zajęć zorganizowanych. Ponadto w przedstawionych poniżej przykładach zawyżono liczbę punktów ECTS przypisaną do godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów. Na studiach pierwszego stopnia dotyczy to na przykład zajęć:

- *algebra liniowa z geometrią analityczną A* (sem.1), 30 godzin wykładu, 30 godzin ćwiczeń - CNPS oszacowano w wysokości 180 godzin, przypisując przedmiotowi 6 punktów ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 4,5 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *analiza matematyczna 1.2A* (sem.1), 30 godz. wykładu i 30 godzin ćwiczeń. CNPS oszacowano w wysokości 300 godzin, przypisując przedmiotowi 10 punktów ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 7 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *analiza matematyczna 2.3A* (sem.2), 30 godz. wykładu i 15 godzin ćwiczeń. CNPS oszacowano w wysokości 150 godzin, przypisując przedmiotowi 5 punktów ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 4 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *fizyka 1.1A* (sem.2), 30 godz. wykładu i 15 godzin ćwiczeń. CNPS oszacowano w wysokości 150 godzin, przypisując przedmiotowi 5 punktów ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - również 5 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *miernictwo elektroniczne 2* (sem.2), 30 godz. laboratorium. CNPS oszacowano w wysokości 120 godzin, przypisując przedmiotowi 4 punktów ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z

bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 3 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.

- *miernictwo elektroniczne 3* (sem.3), 15 godz. laboratorium. CNPS oszacowano w wysokości 60 godzin, przypisując przedmiotowi 2 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 1,5 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *technika analogowa* (sem.3), 30 godz. wykładu i 15 godz. laboratorium. CNPS oszacowano w wysokości 120 godzin, przypisując przedmiotowi 4 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 3 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *technika cyfrowa* (sem.3), 30 godz. wykładu, 15 godz. ćwiczeń i 15 godz. laboratorium. CNPS oszacowano w wysokości 180 godzin, przypisując przedmiotowi 6 punktów ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 3,5 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *podstawy mikrokontrolerów* (sem.4), 30 godz. wykładu i 30 godz. laboratorium. CNPS oszacowano w wysokości 180 godzin, przypisując przedmiotowi 6 punktów ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 3,5 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *optoelektronika 1* (sem.5), 30 godz. wykładu. CNPS oszacowano w wysokości 90 godzin, przypisując przedmiotowi 3 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - również 3 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.

Na studiach drugiego stopnia dotyczy to na przykład zajęć:

- *matematyka* (sem.1), 15 godzin ćwiczeń - CNPS oszacowano w wysokości 60 godzin, przypisując przedmiotowi 2 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 1 ECT, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *metody numeryczne i optymalizacja* (sem.1), 30 godzin laboratorium - CNPS oszacowano w wysokości 90 godzin, przypisując przedmiotowi 3 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 2,1 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *lasery i światłowodowy* (sem.1), 15 godzin wykładu - CNPS oszacowano w wysokości 60 godzin, przypisując przedmiotowi 2 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 1,5 ECT, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *ultradźwięki ich zastosowania* (sem.1), 30 godzin wykładu - CNPS oszacowano w wysokości 90 godzin, przypisując przedmiotowi 3 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 2 ECT, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *wirtualna aparatura pomiarowa* (sem.2), 15 godzin projektu - CNPS oszacowano w wysokości 60 godzin, przypisując przedmiotowi 2 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 1,2 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.

- *przetwarzanie i kompresja danych 1* (sem.2), 15 godzin wykładu - CNPS oszacowano w wysokości 60 godzin, przypisując przedmiotowi 2 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 1,5 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *DSP architectures* (sem.2, specjalność AAE), 30 godzin laboratorium - CNPS oszacowano w wysokości 90 godzin, przypisując przedmiotowi 3 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 2,1 ECT, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.
- *hardware programming* (sem.2, specjalność AAE), 30 godzin laboratorium - CNPS oszacowano w wysokości 90 godzin, przypisując przedmiotowi 3 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 2,1 ECTS, co nie odpowiada wymiarowi godzin kontaktowych.

Z kolei w przypadku zajęć z języków obcych na studiach I stopnia liczba punktów ECTS związana z godzinami zajęć zorganizowanych jest zaniżona, a w CNPS nie przewidziano godzin samodzielnej pracy studenta, co jest sprzeczne z przewidzianą w sylabusie tych zajęć jedną z form oceny pracy indywidualnej studenta:

- *język obcy A1 / A2 / B1 / B2.1 / C1.1* (sem.3), 60 godz. ćwiczeń. CNPS oszacowano w wysokości 60 godzin, przypisując przedmiotowi 2 punkty ECTS, a godzinom uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich - 1,5 ECTS; w tym przypadku nie uwzględniono godzin samodzielnej pracy studenta a godzinom zajęć zorganizowanych przypisano zbyt małą liczbę punktów ECTS.

Zgodne z art. 63.1. ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, na studiach prowadzonych w formie studiów stacjonarnych, co najmniej połowa punktów ECTS objętych programem studiów jest uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów, a art. 67.3 tej Ustawy stanowi, że punkt ECTS odpowiada 25–30 godzinom pracy studenta obejmującym zajęcia organizowane przez uczelnię oraz jego indywidualną pracę związaną z tymi zajęciami. Spełnienie wyżej wymienionych przepisów prawa nie jest możliwe dla przewidzianych programami studiów pierwszego i drugiego stopnia liczby godzin zajęć zorganizowanych prowadzonych na ocenianym kierunku. Na studiach pierwszego stopnia zaplanowano 2195 godzin zajęć zorganizowanych, stąd możliwa do uzyskania w całym cyklu kształcenia liczba punktów ECTS związana z godzinami z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich nie przekracza 74-88. Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia przewidzianym 1080 godzinom zajęć zorganizowanych odpowiada 36-43 punktów ECTS. Ze względu na konieczność uzyskania na studiach odpowiednio I/II stopnia 210/90 punktów ECTS, nie można spełnić wymagań minimum normatywnego wskazanego w art. 76 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

W każdym z semestrów studiów pierwszego stopnia liczba możliwych do uzyskania punktów ECTS jest równa 30 (z uwzględnieniem praktyki), na studiach II stopnia - w kolejnych semestrach można uzyskać również po 30 punktów ECTS.

Deklarowana przez Uczelnię łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich wynosi na studiach pierwszego stopnia, dla prowadzonych specjalności: EAE – 129 ECTS, EIA – 131 ECTS i EPS – 130,25 ECTS. Na studiach drugiego stopnia deklarowana przez uczelnię liczba punktów ECTS przypisana do takich zajęć jest równa dla prowadzonych specjalności: EAE – 56,5 ECTS, ETA – 57 ECTS, EPS – 56 ECTS, AAE – 49,5 ECTS. Ze

względem na zastrzeżenia dotyczące prawidłowości określenia liczby punktów ECTS, pomimo formalnego przekroczenia 50% udziału punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich w ogólnej liczbie punktów ECTS, rzeczywista liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich również w odniesieniu do wszystkich prowadzonych na kierunku elektronika specjalności, jest niezgodna z wymaganiami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Harmonogramy realizacji programu studiów na ocenianym kierunku są skonstruowane poprawnie, a treści programowe odnoszące się do wszystkich zajęć zostały ustalone przez prowadzących w taki sposób, aby możliwe było osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się, z zastrzeżeniem dotyczącym niedostatecznej liczby godzin zajęć zorganizowanych. Na studiach pierwszego stopnia moduły związane z zajęciami przekazującymi treści specjalistyczne realizowane są w semestrach V - VII, zajęcia z języka obcego w semestrach III - IV, praktyka zawodowa - najpóźniej z końcem VII semestru, a dyplomowanie - w semestrze VII. Na studiach drugiego stopnia moduły obieralne i specjalnościowe realizowane są w semestrze II i III, a zajęcia związane z dyplomowaniem - w semestrze III.

Wynika stąd podział kształcenia na dwie fazy: czterosemestralny rdzeń, wspólny dla wszystkich studentów oraz trzy specjalności: *aparatura elektroniczna* (EAE), *inżynieria akustyczna* (EIA) i *systemy przetwarzania sygnałów* (EPS). Wybór specjalności ma miejsce po czwartym semestrze studiów. Od strony treści program kładzie nacisk na przekazanie wiedzy o podstawach elektroniki, niezbędnym aparacie potrzebnym do opisu i rozwiązywania problemów, wyposażając jednocześnie studentów w znajomość narzędzi i warsztatu inżyniera elektronika.

Proces kształcenia na studiach drugiego stopnia, określony programem studiów, obejmuje: moduły obowiązkowe z matematyki, fizyki i języków obcych oraz wspólne moduły kierunkowe, realizowane w semestrze pierwszym; moduły specjalnościowe realizowane w semestrach II-III; moduł dyplomowania oraz moduły z zakresu nauk humanistyczno-społecznych realizowane w semestrze III. Wybór specjalności ma miejsce po pierwszym semestrze. Oferowane są trzy specjalności prowadzone w języku polskim: *aparatura elektroniczna* (EAE); *akustyka* (ETA); *systemy przetwarzania sygnałów* (EPS) oraz specjalność w języku angielskim: *advanced applied electronics* (AAE).

Rozłożenie przedmiotów, w planach studiów poszczególnych specjalności, w kolejnych semestrach zostało zaprojektowane tak, aby student kumulował wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne. Od zajęć z przedmiotów kształcenia ogólnego i nauk podstawowych przez kierunkowe (ugruntowujące lub rozszerzające zagadnienia fundamentalne) do specjalistycznych (formujących sylwetkę absolwenta). Większość zajęć posiada co najmniej dwie formy, dobrane tak, aby zapewnić możliwość uzyskania efektów uczenia się przypisanych do zajęć. Ze względu na specyfikę poszczególnych form dydaktycznych, wiedza akcentowana jest w formach wykład i ćwiczenia, umiejętności w formach laboratorium i projekt, a kompetencje społeczne w formach wykład i seminarium.

Liczba godzin zajęć o charakterze aktywizującym, obejmuje ponad 50% ogółu zajęć, co zapewnia osiąganie efektów uczenia się w zakresie umiejętności we właściwym stopniu. W szczególności pozwala to na osiągnięcie efektów obejmujących przygotowanie do prowadzenia badań, co związane jest z umiejętnościami takimi jak: formułowanie i analiza problemów badawczych, dobór metod i narzędzi badawczych, opracowanie i prezentacja wyników badań.

Udziały poszczególnych form zajęć w programie studiów pierwszego stopnia na kierunku elektronika wynoszą 47,7% godzin wykładów, 15,3% godzin ćwiczeń, 25,5% godzin zajęć laboratoryjnych, 8,3% godzin projektów oraz 3,2% godzin zajęć seminaryjnych. Program studiów drugiego stopnia na specjalnościach prowadzonych w języku polskim obejmuje 40,3% godzin wykładów, 9,7% godzin

ćwiczeń, 27,4% godzin zajęć laboratoryjnych, 11,3% godzin projektów oraz 11,3% godzin zajęć seminaryjnych. Na specjalności *advanced applied electronics* powyższe udziały wynoszą 37,9% godzin dla wykładów, 6,9% godzin dla ćwiczeń, 34,5% godzin dla zajęć laboratoryjnych, 6,9% godzin dla projektów oraz 13,8% godzin dla zajęć seminaryjnych. Na obu poziomach kształcenia widoczna jest przewaga zajęć kształtujących umiejętności praktyczne studentów. Ostatni semestr na studiach pierwszego stopnia zasadniczo poświęcony jest przygotowaniu pracy dyplomowej, zaawansowanym modułom zajęć specjalnościowych oraz modułom z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych. Na studiach drugiego stopnia w ostatnim semestrze studenci realizują *pracę dyplomową magisterską, seminarium dyplomowe*, trzy moduły specjalnościowe, rozwijające kompetencje badawcze przyszłego absolwenta kierunku oraz moduł z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych.

W programach studiów na obu poziomach, Uczelnia określiła łączną liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć:

- związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dyscyplinie, do której przyporządkowano oceniany kierunek studiów;
- przyporządkowanych zajęciom do wyboru;
- z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych;
- z wychowania fizycznego (tylko studia pierwszego stopnia).

Zdobywana wiedza naukowa i umiejętności przekazywane są studentom poprzez uwzględnienie w programie studiów zajęć, które bezpośrednio lub pośrednio nawiązują do wyników badań naukowych prowadzonych przez zespoły badawcze. Moduły tych zajęć na studiach pierwszego stopnia to między innymi: *miernictwo elektroniczne, układy elektroniczne, podstawy mikrokontrolerów, optoelektronika, czujniki i przetworniki, oprogramowanie mikrokontrolerów, pomiary w akustyce, systemy elektroakustyczne, sieci neuronowe, rozpoznawanie obrazów, systemy czasu rzeczywistego*. Na studiach drugiego stopnia wyniki prac badawczych zostały m.in. wykorzystane w treściach modułów zajęć: *aplikacje procesorów sygnałowych, modelowanie matematyczne i komputerowe, techniki eksperymentu, metody sztucznej inteligencji, algorytmy metaheurystyczne, metody parametryczne i ich zastosowania, uczenie maszynowe, systemy biometryczne, analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych, komputerowe modelowanie w akustyce, optical fibers and optocommunication, numerical methods and optimization, RF circuits design*.

Deklarowana przez Uczelnię liczba punktów ECTS przyporządkowanych modułom zajęć związanych z badaniami naukowymi prowadzonymi w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której przyporządkowano oceniany kierunek, wynosi dla wszystkich specjalności prowadzonych na studiach pierwszego stopnia 147 pkt. ECTS, co stanowi 70% ogólnej ich liczby. Dla studiów drugiego stopnia, Uczelnia deklaruje, odpowiednio dla poszczególnych specjalności EAE/ EIA/ EPS/AE – 56,5 ECTS/ 57 ECTS/ 56 ECTS/49,5 ECTS, co formalnie spełnia wymagania odnośnych przepisów. Jednak ze względu na zastrzeżenia związane z nieprawidłowym oszacowaniem całkowitego nakładu czasu pracy studenta i przypisanych mu punktów ECTS, rzeczywista liczba punktów ECTS przyporządkowanych modułom zajęć związanych z badaniami naukowymi prowadzonymi w dyscyplinie AEE w ogólnym bilansie punktów ECT wynosi dla specjalności prowadzonych na studiach I stopnia 102-122 ECTS i spełnia wymagania odnośnych przepisów. Natomiast dla specjalności prowadzonych na studiach II stopnia powyższy wskaźnik kształtuje się odpowiednio: EAE/EIA/EPS/AE - 56-66 ECTS/56-66 ECTS/50-60 ECTS/66-78 ECTS i spełnia wymagania Art. 64.1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Modułom zajęć do wyboru na studiach pierwszego stopnia, dla wszystkich specjalności, przypisano 82 pkt. ECTS (z uwzględnieniem praktyki), co stanowi odpowiednio 39% ogólnej ich liczby. Na studiach

drugiego stopnia deklarowana przez Uczelnię liczba punktów ECTS przypisana zajęciom do wyboru, dla prowadzonych specjalności prowadzonych w języku polskim jest równa – 67 pkt. ECTS, a dla specjalności anglojęzycznej - 82 pkt. ECTS, co przekracza wymagany przepisami udział w deklarowanym ogólnym bilansie punktów ECTS, przewidzianych programem studiów. Uwzględniając zastrzeżenia związane z nieprawidłowym oszacowaniem całkowitego nakładu czasu pracy studenta i przypisanych mu punktów ECTS, rzeczywisty udział zajęć do wyboru w ogólnym bilansie punktów ECTS również spełnia wymagania ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Zajęcia obieralne uwzględniają trendy i zmiany w zakresie dyscyplin przyporządkowanych do kierunku studiów oraz są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, a w szczególności rynku pracy. Program studiów pierwszego stopnia obejmuje zajęcia obieralne z języków obcych, obieralne specjalności, zajęcia dyplomowania oraz praktykę zawodową. Program studiów drugiego stopnia, począwszy od drugiego semestru, praktycznie jest różny dla poszczególnych specjalności. Jedynie moduł zajęć humanistyczno-ekonomiczno-społecznych, realizowany w ostatnim semestrze, jest wspólny dla wszystkich specjalności.

W programie studiów pierwszego stopnia przewidziano zajęcia z nauk humanistyczno-społecznych: *filozofia, podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości, własność intelektualna i prawa autorskie i etyka inżynierska* w łącznym wymiarze 90 godzin, którym prawidłowo przyporządkowano 6 pkt. ECTS. Na studiach drugiego stopnia z grupy zajęć z nauk humanistyczno-społecznych, realizowane są zajęcia: *komunikacja społeczna* - 15 godzin seminarium (2 ECTS) oraz *przedsiębiorczość* - 15 godzin wykładu i 15 godzin seminarium (3 ECTS). Warunek wynikający z § 3. 1. rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów, dotyczący liczby punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne, został spełniony.

Na studiach pierwszego stopnia program przewiduje w semestrach II-III realizację 60 godzin zajęć z wychowania fizycznego, bez przypisanych punktów ECTS.

Plan studiów obejmuje na studiach pierwszego stopnia zajęcia realizowane w semestrach 3-4, poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka obcego. Wyróżniono dwa przedmioty:

- *język obcy A1 / A2 / B1 / B2.1 / C1.1* - realizowany w semestrze 3 w wymiarze 60 godzin, któremu przypisano 2 ECTS,
- *język obcy B2.2 / C1.2* - realizowany w semestrze 4 w wymiarze 60 godzin, któremu przypisano 3 ECTS.

Na studiach drugiego stopnia kształcenie w zakresie znajomości języka obcego jest realizowane w semestrze pierwszym i obejmuje:

- *język obcy I* - w wymiarze 15 godzin, któremu przypisano 1 ECTS,
- *język obcy II* - w wymiarze 45 godzin, któremu przypisano 2 ECTS.

Na studiach pierwszego stopnia, na naukę języków obcych przewidziano 120 godzin. Lektorat na poziomie B2.2 jest minimalnym poziomem zaawansowania wymagany do osiągnięcia przez każdego studenta na I stopniu studiów. Jeżeli student zrealizuje kurs B2.2 w pierwszym semestrze nauki języka obcego, to w drugim semestrze może realizować lektorat z tego samego języka na wyższym poziomie lub podjąć naukę innego języka na dowolnym poziomie. Student musi uzyskać łącznie w ciągu nauki na I stopniu 5 punktów ECTS za realizację lektoratów. W ramach oferowanych 120 godzin na I stopniu studiów obowiązkowo należy zrealizować kurs B2.2 lub C1.2. Zalecana ścieżka realizacji lektoratu to

B2.1, następnie B2.2. Jeżeli student ma wyższe umiejętności językowe, powinien wybrać ścieżkę C1.1 i C1.2.

Na studiach drugiego stopnia na naukę języków obcych przewidziano 60 godzin: kurs języka technicznego B2+ (lub C1+ tylko z języka angielskiego) w wymiarze 15 godzin, który jest kontynuacją nauki pierwszego języka zaliczonego na poziomie B2.2 lub C1.2 na I stopniu studiów oraz 45 godzinny kurs drugiego języka obcego na poziomach: A1, A2, B1.1, B1.2. Student musi uzyskać łącznie w ciągu nauki na drugim stopniu 3 punkty ECTS za realizację lektoratów. Lektoraty z pierwszego stopnia studiów nie mogą być uznane na drugim stopniu studiów. Jeżeli student zrealizował na I stopniu lektorat drugiego języka np. na poziomie A1, to na II stopniu jest zobowiązany do wyboru tego samego języka na wyższym poziomie, np. A2 lub do wyboru trzeciego języka na dowolnym poziomie.

Wymiar godzinowy oraz realizowane na zajęciach z języków obcych treści programowe stwarzają możliwość osiągnięcia wymaganych kompetencji językowych.

Harmonogram realizacji programu studiów nie obejmuje zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. W procesie uczenia się i nauczania studentów kierunku elektronika, techniki kształcenia na odległość są wykorzystywane jedynie pomocniczo, między innymi do przekazywania materiałów do zajęć, organizacji konsultacji, natomiast w okresie pandemii wszystkie zajęcia były realizowane początkowo w sposób zdalny, a następnie przez pewien czas w trybie hybrydowym. W programie studiów drugiego stopnia na kierunku elektronika, od cyklu kształcenia 2021/2022, przewidziano możliwość stosowania formy zdalnej dla wybranych zajęć prowadzonych w formie wykładu oraz seminarium, które są dostosowane do realizacji w formie stacjonarnej lub zdalnej – synchronicznej. Z takiej możliwości skorzystano w przypadku zajęć realizowanych w tych formach dydaktycznych z przedmiotu *machine learning methods*.

Proces kształcenia na kierunku elektronika jest prowadzony z uwzględnieniem różnych form zajęć, takich jak: wykłady, ćwiczenia, laboratoria, zajęcia projektowe oraz seminaria, przy czym wykorzystywane są różnorodne metody dydaktyczne: wykład informacyjny, rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, wykład problemowy, studium przypadków. Duże znaczenie przywiązuje się do metod kształcenia aktywizujących samodzielną pracę studentów, m.in.: praca w grupach, dyskusja, burza mózgów, wykonywanie projektów indywidualnych i zespołowych, samodzielna praca z urządzeniami, w tym komputerami, studia literaturowe. W zakresie nauczania języka obcego wykorzystywane są takie metody kształcenia jak: dyskusja w grupie z lektorem w roli moderatora, praca z książką, interpretacja tekstów, rozwiązywanie zadań gramatycznych, prezentacja z wykorzystaniem środków multimedialnych czy tłumaczenia tekstu.

Wykorzystywane metody kształcenia są różnorodne, specyficzne, stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się i umożliwiają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się, a w doborze metod są uwzględniane najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej. W procesie dydaktycznym stosowane są standardowe narzędzia i środki wspomagające osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, m.in.: prezentacje multimedialne, specjalistyczne oprogramowanie i środowiska programistyczne, materiały dydaktyczne przygotowane i udostępniane przez prowadzącego, urządzenia laboratoryjne, stanowiska komputerowe wraz z urządzeniami techniki komputerowej - układami mikroprocesorowymi, symulatorami, itp. Metody dydaktyczne są trafnie dobrane do treści programowych oraz form zajęć. Metody kształcenia zapewniają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscypliny, do której kierunek jest przyporządkowany, a także stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. Metody praktyczne i problemowe

pozwalają na zapoznanie studenta z podstawowymi technikami, narzędziami i materiałami stosowanymi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki. W zakresie nauczania języka obcego wykorzystywane są takie metody kształcenia jak: dyskusja, praca indywidualna, w parach, zespołach, wypowiedzi w formie pisemnej i/lub ustnej, interpretacja tekstów, wykonywanie ćwiczeń gramatyczno-leksykalnych, prezentacja czy tłumaczenia tekstu.

Studia na kierunku elektronika umożliwiają dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, jak również realizację indywidualnych ścieżek kształcenia. Dostosowanie procesu uczenia się do potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością realizowane jest na Uczelni poprzez: realizację studiów w ramach Indywidualnej Organizacji Studiów; indywidualizację programu studiów w ramach programów krajowej mobilności studentów oraz ustalenie indywidualnego rozkładu zajęć dla osób z niepełnosprawnością czy też wyjątkowymi uzdolnieniami. Zgodnie z §29 Regulaminu Studiów w PWr., zasady i warunki tej indywidualizacji kształcenia, dla studentów danego wydziału, określa Rektor lub osoba przez niego upoważniona. Na WEFiM indywidualna organizacja studiów jest realizowana zgodnie z *Wytycznymi uznawania dorobku akademickiego* i dotyczy przede wszystkim studentów studiujących w ramach programów międzynarodowych; indywidualizacja programu studiów jest realizowana w ramach programu mobilności krajowej studentów MOSTECH; możliwość ustalania indywidualnie dopasowanego rozkładu zajęć zapewnia obowiązujący na Wydziale mechanizm uzyskanie prawa do wcześniejszych zapisów studentom, którzy prowadzą działalność naukową, są aktywnymi członkami kół naukowych, Samorządu Studenckiego, sekcji sportowych i innych organizacji studenckich. Elastyczność procesu kształcenia wynika również z bezpośredniej komunikacji z prowadzącym lub promotorem w ramach zajęć i konsultacji. Elementem dostosowania do potrzeb studentów jest też obieralność zajęć i specjalności co pozwala na elastyczny dobór treści w sposób ułatwiający zdobycie zakładanych efektów uczenia się.

Na ocenianym kierunku elektronika proces kształcenia uzupełniany jest o obowiązkowe praktyki zawodowe na pierwszym stopniu studiów o profilu ogólnoakademickim, które są prowadzone zgodnie z „Regulaminem praktyk zawodowych”, stanowiącym Zarządzenie Dziekana 8/2020-2024 w sprawie *Procedur związanych z organizacją, realizacją i oceną praktyk zawodowych*.

Zgodnie z obowiązującym planem studiów, studenci kierunku elektronika (studium w trybie stacjonarnym) na studiach I stopnia odbywają praktyki obowiązkowe w VII semestrze, w wymiarze 160 godzin, za które otrzymują 6 pkt ECTS.

Na drugim stopniu studiów nie przewidziano obowiązku realizacji praktyk zawodowych.

Podstawowym celem praktyki jest wykształcenie umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy specjalistycznej i narzędzi w środowisku właściwym dla zakresu aktywności zawodowej kierunku elektronika, tj. w zakresie projektowania i praktycznej realizacji układów elektronicznych oraz pełnią funkcję programistów podzespołów elektronicznych. Celem dodatkowym jest możliwość zgromadzenia wiedzy oraz materiałów niezbędnych do opracowania przyszłej pracy dyplomowej.

Na poziomie Wydziału funkcjonuje „Program praktyk studenckich”, który jest kompleksowo opracowanym dokumentem, zawierającym szczegółową procedurę realizacji i zaliczenia praktyki przez studentów.

Analiza treści programu praktyk wskazuje, że charakter wykonywanych czynności w wybranych zakładach pracy jest zgodny z programem realizowanej praktyki i ma na celu realizację założonych

efektów uczenia się (np.. *PEK_U01 Ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej. PEK_U02 Ma umiejętność korzystania ze zdobytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich*). W karcie przedmiotu „Praktyka zawodowa” ujęto: wymiaru godzinowego obowiązkowych praktyk, cele i efekty uczenia, które są zgodne z efektami uczenia się przypisanymi do pozostałych zajęć lub grup zajęć (np. z zakresu miernictwa elektronicznego, techniki analogowej i cyfrowej, podstaw mikrokontrolerów i optoelektroniki).

Wydział w obszarze praktyk studenckich ma podpisanych szereg umów i porozumień na ich realizację, które zapewniają odpowiednią liczbę miejsca praktyk dla wszystkich studentów ocenianego kierunku. Studenci kierunku elektronika wybierają najczęściej zakłady pracy, które umożliwiają realizację tych efektów uczenia się, które zostały określone dla praktyk zawodowych. Znaczna większość studentów wybiera corocznie firmy, które posiadają podpisane stałe porozumienia o współpracy z Uczelnią na realizację praktyk i staży zawodowych, a są to m.in.: *Electrolux Poland, IBM Global Services Delivery Centre Polska, LG, Nokia, Volvo, Whirlpool Company Polska, Orlen, Polskie Radio, Narodowe Forum Muzyki, Fabryka IT, Gigaset Communications Polska, Green Energy* i inne.

Wymiernym, głównym celem realizowanym podczas praktyk zawodowych jest przygotowanie studenta do pracy w środowisku przemysłowym oraz poznanie zasad bezpieczeństwa skorelowanych ze stanowiskiem pracy, co jest niezbędnym elementem *Programu praktyki*, zatwierdzanego przez opiekuna praktyk. Dodatkowo program praktyki obejmuje zapoznanie się ze strukturą organizacyjną przyjmującej instytucji. W efekcie końcowym student zdobywa doświadczenie w środowisku pracy przedsiębiorstwa, poznaje jego wyposażenie techniczne i technologiczne, w tym także poznaje specyfikę pracy inżynierskiego nadzoru technicznego.

Zarówno treści programowe określone dla praktyk, ich wymiar godzinowy, a także umiejscowienie praktyk w planie studiów i dobór miejsc odbywania praktyk, zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, a studenci nabywają szereg kompetencji praktycznych w swoim zawodzie.

Studenci realizują swoje praktyki także w miejscach samodzielnie wybranych, natomiast w przypadku trudności w pozyskaniu miejsc praktyk, mogą również skorzystać ze wsparcia opiekuna praktyk lub Wydziałowego Koordynatora ds. praktyk (Prodziekana ds. współpracy). Mogą również skorzystać z oferty praktyk zawodowych przygotowanej przez Biuro Karier, kierując się przy wyborze profilem firmy. Wybór miejsca odbywania praktyk, nadzorowany jest przez opiekunów praktyk i każdorazowo jest weryfikowany pod kątem zapewnienia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się. Pod uwagę brane są kryteria jakościowe oraz zapewnienie zgodności infrastruktury zakładu z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, co umożliwi 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 oraz czy umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk.

W okresie praktyki student ma obowiązek brać czynny udział w zadaniach wykonywanych w miejscu odbywania praktyki oraz zapoznać się z zagadnieniami dotyczącymi organizacji i funkcjonowania zakładu, w którym praktykę odbywa. Na terenie danej firmy nadzór nad odbywającymi się tam praktykami sprawuje zakładowy opiekun praktyk. Warunkiem zaliczenia praktyk jest dostarczenie kierunkowemu opiekunowi praktyk zawodowych pełnej dokumentacji praktyk.

Student, po zakończeniu praktyk, przedstawia dokumentację w postaci *Zaświadczenia o odbyciu praktyki zawodowej* oraz *Sprawozdania z praktyki zawodowej (wraz z opinią zakładowego opiekuna praktyk)*, a także *Wniosku o zaliczenie praktyki zawodowej*. Dokumentacja ta stanowi podstawę potwierdzenia osiągnięcia przez studenta wymaganych efektów uczenia się i jest niezbędna do

otrzymania zaliczenia. Zaliczenia praktyki poprzez wpis do elektronicznego indeksu dokonuje Opiekun praktyk zawodowych. Nieuzyskanie zaliczenia jest traktowane na równi z brakiem zaliczenia z przedmiotu i jest równoznaczne z koniecznością powtórzenia praktyki w trybie określonym w regulaminie studiów. Dokonywana przez opiekuna praktyk ocena osiągnięcia efektów uczenia się ma charakter kompleksowy i odnosi się do każdego z zakładanych efektów uczenia się.

W dokumentacji toku praktyk prawidłowo dokonywano odnotowywania: miejsca i terminu odbywanych praktyk, charakterystykę instytucji, w której praktykę student odbywał, zakresy wykonywanych przez praktykanta zadań oraz opinie studenta, jak też opiekuna praktyk (w ankietach ewaluacyjnych). Ocena dotycząca realizacji poszczególnych zadań wynikających z programu praktyk, dokonywana przez opiekuna praktyk, miała charakter również jakościowy. Na ocenianym kierunku nie realizowano praktyk z wykorzystaniem narzędzi pracy zdalnej.

Wybrane przez opiekuna praktyk 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, są trafnie dobrane i umożliwiają skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów.

Opiekun kierunkowy praktyki zawodowej może zaliczyć praktykę na podstawie udokumentowanej pracy zawodowej studenta, przy czym praktyka może odbywać się w przedsiębiorstwie, tzn. w miejscu, gdzie możliwe jest praktyczne ugruntowanie zdobytej wiedzy i umiejętności. Przy zaliczeniu praktyk również wymagane były sprawozdania z ich realizacji.

Nadzór nad organizacją i przebiegiem praktyk ze strony Wydziału sprawuje nauczyciel akademicki. Opiekunowie praktyk prowadzili i stale uzupełniali wykaz dostępnych miejsc praktyk. Kompetencje i wieloletnie doświadczenie instytutowych opiekunów praktyk oraz ich kwalifikacje zawodowe umożliwiają prawidłową realizację praktyk.

Nadzór nad praktykami odbywa się obecnie głównie poprzez kontakt bezpośredni, telefoniczny i e-mailowy z opiekunami praktyk po stronie zakładu pracy. Podczas realizacji praktyk przez studentów kierunkowi opiekunowie praktyk przeprowadzali kontrolę w miejscu ich odbywania (tj. w zakładzie pracy), w celu weryfikacji poprawności realizacji programu praktyki, ale nie prowadzono dokumentacji kontroli praktyk w trakcie ich trwania.

ZO PKA rekomenduje zmianę podejścia w sprawie zasad kontroli praktyk zawodowych w miejscach ich odbywania poprzez: wykonanie planu kontroli założonej grupy studentów w danych roku akademickim oraz prowadzenie dokumentacji wykonania takich kontroli wraz z wnioskami z nich wypływającymi.

Ze względu na odbywanie praktyk przez studentów w większości w tych samych firmach, które z Wydziałem współpracują już od wielu lat, nie zachodzi potrzeba stałej weryfikacji bazy tych firm, ale wskazanym byłaby taka weryfikacja w firmach przyjmujących studentów na praktyki po raz pierwszy. Ocena zgodności infrastruktury i wyposażenia miejsc praktyk jest obecnie weryfikowana tylko poprzez dostępne informacje o profilu działalności firmy lub instytucji oraz zakresie jej działania. Na podstawie analizy udostępnionych dokumentów można stwierdzić, że infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się.

Opiekun praktyk studenckich nie dokonywał jednak opracowania corocznych sprawozdań z przebiegu i kontroli praktyk studenckich, które byłyby przedstawiane informacyjnie Dziekanowi Wydziału.

Zespół oceniający PKA rekomenduje przekazywanie corocznie władzom Wydziału informacji o sposobie realizacji praktyk i wnioskach doskonalących proces realizacji praktyk w firmach.

Reasumując można stwierdzić, organizacja praktyk, odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte i opublikowane zasady obejmujące m.in.: wskazanie osób, która odpowiadają za organizację i nadzór nad praktykami na kierunku oraz określenie ich zadań i zakresu odpowiedzialności. Opracowano

kryteria, które powinny spełniać instytucje i zakłady pracy, w których studenci odbywają praktyki zawodowe, reguły zatwierdzania miejsca odbywania praktyki samodzielnie wybranego przez studenta, a także warunki kwalifikowania na praktykę.

Program praktyk podlega procesowi ustawicznego doskonalenia. Zarówno efekty uczenia się osiągnięte na praktykach, program praktyk, jaki jego realizacja, a także osoby sprawujące nadzór nad praktykami z poziomu Wydziału oraz opiekunowie praktyk podlegają systematycznej ocenie z udziałem studentów, m.in. na podstawie ankiet absolwenckich oraz indywidualnych rozmów opiekunów ze studentami po odbyciu praktyki. Ponadto w ramach tzw. Narad Posesyjnych, które odbywają się dwa razy w roku akademickim, studenci zgłaszają swoje postulaty, a ich wyniki są wykorzystywane w ciągłym doskonaleniu programu praktyk i ich realizacji. Przykładem mogą być tworzone przez opiekunów praktyk listy instytucji, w których już odbyły się praktyki oraz poradnik „Jak rozpocząć praktykę zawodową” umieszczony na stronie internetowej Wydziału.

W trakcie wymienionych już Narad Posesyjnych, wyniki oceny praktyk są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Ponadto w zespole Koordynatora wydziałowego i opiekunów praktyk prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do praktyk zawodowych. Obejmują ocenę poprawności doboru instytucji współpracujących i osiąganie przez studentów efektów uczenia się.

Nie bez znaczenia jest fakt, że realizowana praktyka zawodowa przyczynia się do doskonalenia umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania, co znalazło potwierdzenie w wykonanych analizach wyników ankiet pracodawców i studentów.

Harmonogram zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku, nie budzi zastrzeżeń. Zgodnie z §11 Regulaminu Studiów w PWr. organizacja roku akademickiego, obejmuje dwa 15-tygodniowe semestry zajęć: zimowy i letni, sesje egzaminacyjne i przerwy semestralne zimową i letnią. Szczegółowy harmonogram roku akademickiego ustala Rektor i podaje do wiadomości nie później niż do 31 maja poprzedniego roku akademickiego. Harmonogram sesji egzaminacyjnych ustala i ogłasza Dziekan, w terminie do końca szóstego tygodnia zajęć semestru (cyklu dydaktycznym), na podstawie propozycji egzaminatorów. Zajęcia dydaktyczne na studiach pierwszego i drugiego stopnia odbywają się od poniedziałku do piątku, w godz. 7³⁰ - 20³⁵ i układane są tak, aby dla jednej grupy studenckiej nie trwały dłużej niż 6-8 godzin w jednym bloku dydaktycznym, w zależności od liczby godzin w semestrze ujętych w harmonogramie realizacji programu studiów. Wykłady są prowadzone w blokach 2 godzinnych. Przy układaniu rozkładów zajęć uwzględnia się przerwy na odpoczynek, posiłki i pracę własną. Rozplanowanie zajęć umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2

Kryterium spełnione częściowo

Uzasadnienie

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której kierunku jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tej dyscyplinie.

Analiza nakładu pracy mierzonego liczbą punktów ECTS konieczną do ukończenia studiów na obu prowadzonych poziomach kształcenia wykazała nieprawidłowości związane z niewystarczającą liczbą godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich, co uniemożliwia osiągnięcie wskaźnika dotyczącego co najmniej 50% udziału punktów ECTS uzyskiwanych w ramach zajęć objętych programem studiów z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów. Dotyczy to zarówno godzin określonych w programie studiów łącznie, jak i określonych dla poszczególnych zajęć lub grup zajęć.

Czas trwania kształcenia, wyrażony liczbą punktów ECTS, umożliwia studentom ocenianego kierunku osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, odpowiadających realizowanym poziomom kształcenia, z zastrzeżeniem dotyczącym niewłaściwego oszacowania punktów ECTS odnoszących się do godzin kontaktowych.

Program studiów oraz organizacja procesu kształcenia na ocenianym kierunku umożliwiają prowadzenie procesu dydaktycznego przy pomocy różnych metod kształcenia. Stosowane metody kształcenia uwzględniają samodzielne uczenie się, aktywizujące formy pracy oraz umożliwiają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się, w tym w szczególności na studiach pierwszego stopnia przygotowanie do prowadzenia badań naukowych, a na studiach drugiego stopnia - udział w działalności naukowej. Metody kształcenia umożliwiają uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia oraz B2+ na studiach drugiego stopnia. Organizacja studiowania (sekwencja modułów) jest logiczna, odpowiednia do poziomu złożoności treści modułów składających się na program oraz zachodzących między nimi zależnościami.

Na podstawie udostępnionej dokumentacji toku studiów można stwierdzić, że realizacja ramowego programu praktyk odbywa się prawidłowo i odnosi się do kierunkowych i przedmiotowych efektów uczenia się przewidzianych dla praktyk.

Program praktyk, osoby sprawujące nadzór nad praktykami z ramienia uczelni oraz opiekunowie praktyk w zakładach pracy, a także sposób realizacji praktyk, podlegają systematycznej ocenie, co na ocenianym kierunku jest dokumentowane w postaci odrębnych, corocznych raportów Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk zawodowych.

Organizacja procesu nauczania i uczenia się na ocenianym kierunku studiów jest prawidłowa. Rozplanowanie zajęć umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego 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.

Podstawą obniżenia oceny są nieprawidłowości związane z niewystarczającą liczbą godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i studentów oraz niewłaściwym oszacowaniem liczby punktów ECTS odnoszących się do takich godzin:

1. W części zajęć realizowanych na studiach I i II stopnia zawyżono liczbę punktów ECTS przypisaną do godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów, obniżając znacznie wymagany wskaźnik określający, że jednemu punktowi ECTS odpowiada 25-30 godzin zajęć zorganizowanych.
2. Na podstawie analizy treści programowych oraz przedmiotowych efektów uczenia się, zawartych w sylabusach niektórych zajęć przewidzianych programem studiów, stwierdzono zawyżenie liczby godzin samodzielnej pracy studenta w odniesieniu do zakresu przekazywanych treści programowych i związanych z nimi przedmiotowych efektów uczenia się oraz liczby godzin zajęć zorganizowanych.

3. Dla zajęć z języków obcych na studiach I stopnia liczba punktów ECTS związana z godzinami zajęć zorganizowanych jest zaniżona, a całkowity nakład czasu pracy studenta został niedoszacowany - nie przewidziano godzin samodzielnej pracy studenta.

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

Zalecenia

1. Dostosowanie przewidzianych programami studiów pierwszego i drugiego stopnia liczby godzin uzyskanych w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i studentów do zapisów art. 63.1. ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, wymagających, aby na studiach prowadzonych w formie studiów stacjonarnych, co najmniej połowa punktów ECTS objętych programem studiów była uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów.
2. Dostosowanie sposobu określania całkowitego nakładu czasu pracy studenta do zapisów art. 67.3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, wymagających, aby punkt ECTS odpowiadał 25–30 godzinom pracy studenta obejmującym zajęcia organizowane przez uczelnię oraz jego indywidualną pracę związaną z tymi zajęciami.
3. Dostosowanie przewidzianych programami studiów pierwszego i drugiego stopnia liczby punktów ECTS, możliwych do uzyskania w całym cyklu kształcenia, do wymagań minimum normatywnego wskazanego w art. 76 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, z uwzględnieniem 7 semestralnego czasu trwania kształcenia na studiach pierwszego stopnia, których program studiów obejmuje efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich.

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

Warunki rekrutacji na studia pierwszego stopnia są przejrzyste i zapewniają równość kandydatów w dostępie do studiowania. Zapewnia to wprowadzony na szczelbu Uczelni internetowy system rekrutacji, porównywalne przeliczniki punktowe w przypadku kandydatów zdających egzamin maturalny, egzamin dojrzałości lub maturę międzynarodową. Postępowanie rekrutacyjne ma charakter jawny. Na podstawie danych z rejestracji tworzone są zbiorcze listy rankingowe. Wszyscy kandydaci muszą przejść taką samą procedurę, polegającą na złożeniu kompletu dokumentów. Przyjęcie na studia następuje w drodze wpisu na listę studentów. Odmowa przyjęcia na studia następuje w drodze decyzji administracyjnej. Od decyzji administracyjnej wydawanej przez Rektora przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy. Zgodnie z treścią tej uchwały rekrutacja kandydatów na studia pierwszego stopnia na kierunku elektronika odbywa się na podstawie konkursu świadectw. Podstawą przyjęcia na studia pierwszego stopnia jest wskaźnik rekrutacyjny (WI). O wartości wskaźnika decydują wyniki egzaminu maturalnego z wybranych przedmiotów lub wyniki

egzaminu maturalnego z wybranych przedmiotów i wyniki egzaminów zawodowych. Bierze się pod uwagę wyniki egzaminu maturalnego (nowa matura), egzaminu dojrzałości (stara matura) lub matury międzynarodowej. Na podstawie wartości wskaźnika rekrutacyjnego tworzy się listę rankingową. O przyjęciu na studia decyduje pozycja na liście rankingowej. Pozycja na liście rankingowej jest obliczana jako suma ocen ze współczynnikami wagowymi. Przedmioty uwzględniane w procesie rekrutacji to: matematyka, fizyka i język obcy. W procesie obliczania wskaźnika rekrutacyjnego mogą być uwzględniane oceny z dyplomu potwierdzającego uzyskanie kwalifikacji zawodowych na poziomie technika w wymienionych w uchwale rekrutacyjnej zawodach. Rekrutacja kandydatów, którzy zdali maturę międzynarodową, potwierdzoną dyplomem IB (International Baccalaureat) lub dyplomem EB (European Baccalaureate) odbywa się na takich samych zasadach, jakie obowiązują kandydatów, którzy zdali polski egzamin maturalny. O doborze kandydatów decyduje liczba punktów uzyskanych podczas postępowania kwalifikacyjnego. Wyjątek stanowią laureaci i finaliści wybranych olimpiad stopnia centralnego - przyjmowani z pominięciem postępowania kwalifikacyjnego. Dobór przedmiotów pozwala zagwarantować dostępność kierunku, jednocześnie preferencja poziomu rozszerzonego zwiększa prawdopodobieństwo wyboru kandydatów posiadających wstępną wiedzę umożliwiającą osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Podstawą przyjęcia na studia II stopnia są: wskaźnik rekrutacyjny i spełnienie dodatkowych warunków przyjęć, które są ustalane dla danego kierunku studiów, formy kształcenia i wydziału prowadzącego kierunek. Członkowie Międzywydziałowej Komisji Rekrutacyjnej, określają wartości progowe wskaźnika rekrutacyjnego, na podstawie liczby kandydatów i planowanej liczby miejsc na dany kierunek studiów, formę kształcenia i język wykładowy. Kandydat zostaje przyjęty na studia, jeśli wartość wskaźnika rekrutacyjnego, jaką uzyskał jest większa lub równa określonej wartości progowej dla wybranego przez niego kierunku studiów, formy kształcenia i języka wykładowego. Wartość wskaźnika rekrutacyjnego wyznacza się jako sumę oceny na dyplomie studiów pierwszego stopnia (z wagą 10), średniej ważonej z przebiegu studiów, oraz wyniku przypisanego kierunkowi ukończonych studiów (elektronika lub inżynieria elektroniczna i komputerowa - 6 pkt., pozostałe kierunki 0 pkt.) Ponadto wymagany jest tytuł zawodowy inżyniera lub magistra inżyniera oraz ukończenie jednego z wymienionych w Piśmie Okólnym Rektora PWr. kierunków ukończonych studiów. Przyjęte warunki i tryb rekrutacji na studia drugiego stopnia zapewniają kandydatom przejrzystość działań i bezstronność procedury rekrutacyjnej, umożliwiając wybór osób posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne na rok akademicki 2023/2024 zawierają w punkcie 1.19 informacje o oczekiwanych kompetencjach cyfrowych kandydatów, wymaganiach sprzętowych związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz wsparciu ze strony Uczelni w tym zakresie.

Szczegółowe zasady uznawania efektów uczenia się, uzyskanych na innym kierunku studiów na Uczelni lub na innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej, reguluje Zarządzenie Wewnętrzne 38/2017 Rektora PWr., 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 roku w paragrafach §10, §15 i §30. Uznania efektów uczenia się, wyrażonych dorobkiem akademickim w postaci zrealizowanych zajęć, dokonuje się przez włączenie tych zajęć do bieżącego toku studiów. Regulamin studiów wprowadza również zasady przyjęcia na studia obywateli polskich i obywateli Ukrainy przez przeniesienie z uczelni zagranicznej w związku z konfliktem zbrojnym na terytorium Ukrainy.

Studentowi mogą być, na jego wniosek, przeniesione i uznane przedmioty już zaliczone, tj. uznany dotychczasowy dorobek akademicki, na poczet realizacji programu studiów. Harmonogram przeniesienia i uznania przedmiotów ustala dziekan. Student może zostać przyjęty na studia w PWr w trybie przeniesienia z innej uczelni w kraju lub za granicą na podstawie rozstrzygnięcia dziekana oraz za wiedzą uczelni, którą opuszcza. Przyjęcie na studia następuje w przerwach semestralnych w drodze wpisu na listę studentów; odmowa przyjęcia - w drodze decyzji administracyjnej.

W ramach procedury przeniesienia z innej uczelni lub uczelni zagranicznej, a także zmiany wydziału, kierunku, profilu lub formy studiów określa się etap studiów, od którego student rozpocznie studia i do tego etapu dodaje się, w systemie teleinformatycznym, przedmioty uznane do dorobku akademickiego studenta. Zasady uznawania efektów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych w szkolnictwie wyższym i ocenę ich adekwatności do efektów uczenia się zakładanych dla ocenianego kierunku studiów, uzyskiwanych w wyniku jego ukończenia.

Procedura potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych przez kandydata na studia w procesie uczenia się poza systemem studiów, w ramach np. wykonywania pracy, uczestnictwa w kursach i szkoleniach, samodoskonalenia, wolontariatu, itp. została określona Uchwałą Senatu nr 819/35/2016–2020 w sprawie określenia potwierdzania efektów uczenia się. Efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobom, które posiadają:

- dokumenty, o których mowa w art. 69 ust. 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, i co najmniej pięć lat doświadczenia zawodowego – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia;
- kwalifikację pełną na poziomie 5 PRK albo kwalifikację nadaną w ramach zagranicznego systemu szkolnictwa wyższego odpowiadającą poziomowi 5 europejskich ram kwalifikacji, o których mowa w załączniku II do zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2008 r. w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (Dz. Urz. UE C 111 z 06.05.2008, str. 1) - w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia;
- kwalifikację pełną na poziomie 6 PRK i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów pierwszego stopnia - w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia;
- kwalifikację pełną na poziomie 7 PRK i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów drugiego stopnia albo jednolitych studiów magisterskich - w przypadku ubiegania się o przyjęcie na kolejne studia pierwszego stopnia lub drugiego stopnia.

Efekty uczenia się są potwierdzane w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów dla określonego kierunku, poziomu i profilu w stopniu umożliwiającym zaliczenie określonych zajęć. Oznacza to sprawdzanie przez Uczelnię faktycznych umiejętności, kompetencji i wiedzy, a nie przedłożonych dokumentów. Efekty uczenia się dla wykładów i ćwiczeń potwierdza się wyłącznie na podstawie egzaminu pisemnego, trwającego dla jednego kursu 2 godziny lekcyjne. W przypadku egzaminu z języka obcego egzamin trwa 3 godziny lekcyjne i może być zaliczany w formie pisemnej i/lub ustnej. 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. Postępowanie dotyczące potwierdzenia efektów uczenia się prowadzone jest na wniosek osoby zainteresowanej – kandydata na studia. Jest to usługa edukacyjna świadczona odpłatnie. W wyniku potwierdzenia efektów uczenia

się kandydatowi można zaliczyć nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do danego programu studiów określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia.

Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów na kierunku elektronika.

Organizacja procesu dyplomowania jest określona odpowiednimi procedurami, specyficznymi dla kierunku *elektronika*. Zasady dyplomowania oraz przeprowadzania egzaminu dyplomowego normuje rozdział VIII Regulaminu Studiów w Politechnice Wrocławskiej.

Na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów obowiązuje, wprowadzona Zarządzeniem Dziekana ZD 9/2020-2024, jednolita dla wszystkich prowadzonych kierunków studiów *Procedura zgłaszania, zatwierdzania i wyboru tematów prac dyplomowych*, która jest jednym z punktów Księgi Jakości Kształcenia. Natomiast procedura organizacji procesu dyplomowania została określona Zarządzeniem Dziekana nr 11/2020-2024 z dnia 17 stycznia 2022 r.

Tematy prac dyplomowych zgłaszane są przez opiekunów elektronicznie w systemie USOS-APD. Studenci wydziału informowani są o rozpoczęciu procedury zbierania tematów, w uzgodnieniu z wybranym opiekunem, mogą również zgłaszać własne tematy prac dyplomowych. Komisja Programowa kierunku, weryfikuje przedstawione propozycje pod względem akcentując możliwości osiągnięcia kompetencji inżynierskich, tj. czy temat obejmuje zadania związane z opracowywaniem lub projektowaniem, wykonywaniem elementów, lub układów, urządzeń, stanowisk pomiarowych bądź programów komputerowych zbieżnych ze specyfiką specjalności, dla której temat jest zgłaszany oraz zawartości aspektów badawczych i powiązania z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika. Po zatwierdzeniu listy tematów przez Komisję Programową kierunku elektronika, na dany rok akademicki, są one opublikowane wraz z celem pracy na stronie internetowej PW. Student wybiera temat, a następnie zgłasza się do opiekuna wybranego tematu celem zapoznania się ze szczegółowymi zadaniami do wykonania w ramach tej pracy dyplomowej, następnie dostarcza do dziekanatu podpisaną Deklarację przystąpienia do realizacji pracy dyplomowej, która jest podstawą zapisywania na kurs *Praca dyplomowa*. Praca dyplomowa inżynierska powinna stanowić samodzielnie opracowane przez dyplomanta rozwiązanie problemu technicznego o charakterze inżynierskim oraz wykazywać jego wiedzę inżynierską w zakresie specjalności kształcenia.

Dla studiów drugiego stopnia podczas kwalifikacji tematów prac dyplomowych Komisja Programowa kierunku elektronika weryfikuje przedstawione propozycje pod względem zgodności z obszarem badawczym Katedry, do której przynależy opiekun zgłaszający temat oraz zbieżności tematu ze specyfiką specjalności, dla której jest zgłaszany. Dodatkowo weryfikowana jest zawartość w pracach dyplomowych magisterskich aspektów analitycznych, symulacyjnych lub eksperymentalnych charakterystycznych dla działalności badawczej, np. zadań związanych z modelowaniem, analizowaniem, wnioskowaniem, oceną osiągniętych rezultatów, kreowaniem możliwości rozwiązania czy też minimalizowaniem zidentyfikowanych problemów. Na studiach drugiego stopnia praca dyplomowa magisterska powinna stanowić samodzielne rozwiązanie przez autora zaawansowanego problemu technicznego o charakterze inżynierskim – koncepcyjnym i projektowym, naukowym lub badawczym oraz wykazywać jego wiedzę inżynierską i teoretyczną w zakresie kierunku kształcenia.

W czasie realizacji pracy dyplomowej (w połowie semestru dyplomowego) dyplomanci składają do Prodziekana ds. dydaktyki *Sprawozdanie z postępów w realizacji pracy dyplomowej*, które zawiera procentowy stopień zaawansowania jej realizacji i jest podstawą monitorowania przez Prodziekana przebiegu realizacji prac dyplomowych na kierunku.

Zasady dyplomowania w powiązaniu z efektami uczenia się zakładanymi dla ocenianego kierunku, poziomem i profilem kształcenia zostały sformułowane trafnie. We wspomnianych powyżej dokumentach określono wymagania stawiane pracom dyplomowym inżynierskim i magisterskim, a także określono procedury związane z wyborem tematów i obroną prac dyplomowych.

Kończącym etapem weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się jest ocena pracy dyplomowej wraz z egzaminem dyplomowym. Prawa i obowiązki studenta związane z organizacją i przebiegiem egzaminu dyplomowego zostały opisane w §37 Regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej. Po przyjęciu i pozytywnej ocenie pracy przez opiekuna, praca kierowana jest do oceny recenzenta, którego wyznacza Dziekan spośród osób upoważnionych do pełnienia funkcji promotora pracy dyplomowej, biorąc pod uwagę temat pracy oraz kompetencje i zainteresowania naukowe recenzenta. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest spełnienie wymagań określonych w programie studiów, złożenie pracy dyplomowej zaakceptowanej przez promotora oraz stwierdzenie przez promotora samodzielności wykonania pracy dyplomowej z uwzględnieniem wyników raportu z systemu antyplagiatowego. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją egzaminu dyplomowego powołaną przez Dziekana, w skład której wchodzi co najmniej trzy osoby. Przewodniczącym komisji, wyznaczonym przez dziekana, może zostać wyłącznie nauczyciel akademicki zatrudniony na stanowisku profesora lub profesora uczelni. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i składa się ze sprawdzianu wiedzy i umiejętności w odniesieniu do dwóch zagadnień z *Listy zagadnień egzaminu dyplomowego* (jedno zagadnienie kierunkowe, jedno specjalnościowe) oraz zreferowania najważniejszych aspektów i rezultatów zrealizowanej pracy dyplomowej w formie prezentacji multimedialnej. Przyjęta na kierunku *elektronika* procedura przebiegu egzaminu dyplomowego nie pozwala na ostateczną weryfikację osiągnięcia przez dyplomantów efektów uczenia się przewidzianych programem studiów. W opinii Zespołu Oceniającego PKA przyjęty zestaw zagadnień oraz weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się na podstawie odpowiedzi jedynie na dwa pytania nie umożliwia realnej ich weryfikacji. Rekomenduje się znaczne zwiększenie liczby zagadnień oraz zwiększenie liczby pytań zadawanych podczas egzaminu dyplomowego do trzech, co przyczyni się do urealnienia potwierdzenia osiągnięcia przez studentów wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędnych do uzyskania tytułu inżyniera lub magistra inżyniera oraz dyplomu ukończenia studiów. Poza tym zastrzeżeniem stosowane na ocenianym kierunku zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne oraz właściwe dla ogólnoakademickiego profilu kształcenia i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągania efektów uczenia się określa rozdział V Regulaminu Studiów w PWr. Regulamin Studiów określa również zasady rejestracji na kolejne etapy studiów, skalę ocen oraz zasady przeprowadzania egzaminów i zaliczeń. Warunkiem zaliczenia etapu studiów i wpisu na kolejny etap studiów jest zaliczenie przedmiotów wynikających z planu studiów oraz spełnienie wszystkich wymagań określonych w planie studiów dla danego etapu w cyklu kształcenia przypisanym studentowi, w szczególności uzyskanie określonej liczby punktów ECTS. Na początku semestru nauczyciel prowadzący zajęcia podaje do wiadomości studentów: szczegółowe zasady zaliczania przedmiotu, zasady uczęszczania na zajęcia, w tym limit dopuszczalnych nieobecności na zajęciach, tryb usprawiedliwiania nieobecności oraz sposób ich odrabiania, formy, tryb i zasady weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, w tym ewentualne warunki dopuszczenia do egzaminu, zasady informowania o ocenach ustalonych przez koordynatora przedmiotu. Proces sprawdzania i oceny efektów uczenia się określony jest w sylabusach zajęć.

Stosowane są standardowe metody, zorientowane na studenta, sprawdzania i oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się, takie jak: egzamin pisemny i ustny, kolokwium, ocena realizacji i

wykonania zadania projektowego, wypowiedź ustna, ocena sprawozdania z zajęć laboratoryjnych. W zakresie wiedzy teoretycznej weryfikacja następuje poprzez kolokwia lub egzaminy, w zakresie umiejętności za pomocą zadań praktycznych realizowanych w laboratoriach oraz w trakcie wykonywania zadań projektowych. Kompetencje społeczne sprawdzane są poprzez dokumentowanie przebiegu eksperymentu, opracowywanie uzyskanych wyników oraz prezentację na zajęciach projektowych etapów prowadzonych prac, a także poprzez obserwację działań studentów podczas pracy samodzielnej oraz grupowej. W odniesieniu do oceny opanowania języka obcego uwzględnia się bieżące przygotowywanie się do zajęć, ocenę aktywności na zajęciach oraz ocenę z testów cząstkowych i egzamin końcowy, gdzie dodatkowo występuje wypowiedź na zadany temat.

Zajęcia realizowane na kierunku *elektronika*, przygotowujące studenta do prowadzenia prac badawczych, jak i wymogów zawodowego środowiska pracy dla zakresu merytorycznego działalności zawodowej inżyniera, prowadzone są w odpowiednich warunkach laboratoryjnych, w sposób umożliwiający indywidualną realizację zadań np. pomiarowych, eksperymentalnych. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się zdobywanych na zajęciach praktycznych (ćwiczenia, laboratoria, projekty) umożliwiają potwierdzenie osiągnięcia efektów inżynierskich przypisanych do kierunku. oraz umożliwiają sprawdzenie opanowania umiejętności praktycznych i przygotowania do prowadzenia działalności zawodowej w obszarach zawodowego rynku pracy właściwych dla kierunku. Na zajęciach z języka obcego weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się, odbywa się w oparciu o cztery umiejętności językowe: pracy wykonanej na zajęciach, wykonanych prac domowych, prac kontrolnych w semestrze oraz semestralnego testu końcowego sprawdzającego ćwiczone na zajęciach i samodzielnie w domu działania językowe zgodnie z programem realizowanego kursu. Ocena podsumowująca składa się z czterech równoważnych składników, odpowiadających kształtowanym umiejętnościom językowym. Minimalny próg zaliczenia każdego lektoratu to 55% możliwych do uzyskania punktów. Przyjęte metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się umożliwiają sprawdzenie i ocenę opanowania języka obcego na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia, języka obcego w zakresie naukowo-technicznym, związanego z dyscypliną, do której kierunek został przypisany, na poziomie B2+ oraz drugiego języka obcego na poziomie A1, A2, B1.1 lub B1.2 - oba na studiach drugiego stopnia.

W Politechnice Wrocławskiej, w ramach procesu weryfikacji osiągnięć studenta, stosuje się następującą skalę ocen numerycznych ich zapisów słownych: celujący (5,5), bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0). Ocenę celujący otrzymuje student, który podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się wykazał się wiedzą lub umiejętnościami znacznie wykraczającymi poza zakres przewidziany w programie studiów. Wystawienie oceny niedostateczny jest równoznaczne z niezaliczeniem zajęć lub formy ich realizacji. Zasady weryfikacji umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji oceniania efektów uczenia się. Zgodnie z §17 Regulaminu Studiów studenci z niepełnosprawnością mogą ubiegać się m.in. o zmianę formy weryfikacji efektów uczenia się na bardziej dostosowaną do ich potrzeb, przy zachowaniu weryfikacji wszystkich efektów uczenia się zawartych w sylabusie zajęć, np. dostosowanie formy egzaminów/zaliczeń do potrzeb wynikających z rodzaju niepełnosprawności studenta. Zakres indywidualizacji określa prowadzący zajęcia lub egzaminator na wniosek studenta. Rozstrzygnięcia w sprawach spornych dokonuje Dziekan.

W ramach ocenianego kierunku zostały określone zasady przekazywania informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się. Podstawowym mechanizmem motywującym studentów do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się jest omawianie wyników kolokwii i egzaminów oraz konsultacje. Studenci mają wgląd do swoich ocenionych prac pisemnych

podczas konsultacji lub podczas zajęć, na których omawiane są ich wyniki. Do przekazywania informacji zwrotnej wykorzystywany jest również system USOS. Student, uzyskując informację zwrotną o brakach w posiadanej wiedzy i umiejętnościach, poznaje swoje ograniczenia, co przekłada się na dążenie do ich usunięcia.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i prac dyplomowych. Ocena wybranych losowo 15 prac dyplomowych, zrealizowanych na obu poziomach kształcenia, pokazuje ich zgodność z koncepcją kształcenia i sformułowanymi na kierunku zasadami dyplomowania. Dyplomanci mają zarówno wiedzę, jak i praktyczne umiejętności na wysokim poziomie. Prace dyplomowe na studiach pierwszego stopnia to głównie projekty inżynierskie (w kilku przypadkach stwierdzono niski poziom spełnienia kryteriów projektu inżynierskiego), natomiast prace dyplomowe na studiach drugiego stopnia mają głównie charakter eksperymentalny i studialno-analityczny. Przykładami tematyki realizowanych prac dyplomowych na studiach pierwszego stopnia są projekty: systemów automatyki i monitoringu w inteligentnym budynku, akcelerometru MEMS do pomiaru kadencji w trekkingu czy uniwersalnego modułu przetwornika A/C dla systemu DSP. Tematyka kilku prac odbiegała znacznie od zagadnień typowych dla kierunku elektronika i dotyczyła problemów mechanicznych czy psychologiczno-socjologicznych. Charakter badawczy prac dyplomowych na studiach drugiego stopnia widoczny jest m.in. w pracach: pomiar i analiza dynamiki hamowania na potrzeby optymalizacji techniki jazdy w kolarstwie, pozyskiwanie energii elektrycznej z wykorzystaniem sztucznych źródeł światła w zasilaniu czujników bezprzewodowych czy low noise high-voltage amplifier for piezoelectric transducers. Większość z ocenianych prac spełniała wymagania stawiane pracom właściwym do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera. Większość ocenianych prac na obu poziomach kształcenia charakteryzował właściwy dobór piśmiennictwa, chociaż w kilku z ocenianych prac dyplomowych, na obu poziomach kształcenia, wykaz literatury obejmował w większości odwołania do stron WWW. Oceny prac są w większości badanych prac zasadne i dobrze merytorycznie uzasadnione, chociaż nie zawsze opinia znajduje odzwierciedlenie w końcowej ocenie pracy. Jedna z ocenianych prac dyplomowych była realizowana na prowadzonej w języku angielskim specjalności *advanced applied electronics*, egzamin dyplomowy również przeprowadzono w tym języku, natomiast oceny tej pracy zostały sporządzone w języku polskim. Rekomenduje się zwiększenie nadzoru nad właściwym doбором tematyki prac, piśmiennictwa wykorzystywanego w pracy, dostosowania ich zakresu do poziomu studiów oraz stosowaniem obiektywnych kryteriów oceny. Rekomenduje się również dostosowanie języka, w którym są formułowane oceny pracy do języka w jakim została napisana praca dyplomowa, tak aby dyplomant mógł przed egzaminem zapoznać się z treścią opinii.

Przeprowadzona została analiza 4 wybranych zestawów prac etapowych studentów ocenianego kierunku zrealizowanych na studiach pierwszego i drugiego stopnia. Oceniane zestawy zawierały prace egzaminacyjne, kolokwia zaliczeniowe w formie testowej i z odpowiedziami na pytania otwarte oraz pliki sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Przykładowo z przedmiotu *technika analogowa*, prowadzonego w formie wykładu, przedstawiono prace pisemne złożone z odpowiedzi na trzy zadania merytorycznie związane z treściami realizowanymi w ramach przedmiotu, umożliwiającymi weryfikację wszystkich przedmiotowych efektów kierunkowych z zakresu wiedzy i umiejętności. Kolejnym przykładem są zestawy sprawozdań i kolokwii sprawdzających przygotowanie teoretyczne do zajęć laboratoryjnych przeprowadzonych w ramach zaliczenia zajęć z przedmiotu *miernictwo elektroniczne*. 2. Zakres tematyczny przedstawionych prac wskazuje na możliwość sprawdzenia osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się obejmujących nabycie umiejętności opisu budowy,

wykorzystania i obsługi podstawowych analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych, połączenia układu pomiarowego, wykonania pomiarów i poprawnego zaprezentowania ich wyników. W większości przypadków na pracach widoczne są adnotacje prowadzących, wskazujące na błędy popełnione przez studentów. Zakres tematyczny pytań oraz zastosowana metoda weryfikacji efektów uczenia się zostały poprawnie dobrane do założonych efektów uczenia się zawartych w sylabusach zajęć i umożliwiają skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia osiągnięcia każdego z zakładanych efektów uczenia się. Większość prac etapowych jest dobrze udokumentowana i pozwala na ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się oraz rzetelności i bezstronności wystawionych ocen.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji kandydatów na studia pierwszego na kierunku elektronika są przejrzyste i zapewniają równość kandydatów w dostępie do studiowania. Kwalifikacja na studia drugiego stopnia odbywa się ze zróżnicowaniem procedur dla różnych grup kandydatów oraz wymagań, dotyczących posiadania wstępnej wiedzy i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się na studiach drugiego stopnia. Zasady progresji studentów i zaliczania poszczególnych semestrów i lat studiów, w tym dyplomowania, uznawania efektów i okresów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, a także potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów zostały formalnie przyjęte, są kompletne, aktualne i pozytywnie oceniane przez studentów. System weryfikacji efektów uczenia się umożliwia monitorowanie postępów w uczeniu się oraz rzetelną i wiarygodną ocenę stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a stosowane metody weryfikacji i oceny są zorientowane na studenta, umożliwiając uzyskanie informacji zwrotnej o stopniu osiągnięcia efektów uczenia się oraz motywują studentów do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się, jak również pozwalają na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się, w tym w szczególności opanowania umiejętności inżynierskich oraz przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w badaniach. Rodzaj, forma, tematyka, metodyka jak również stawiane wymagania w przypadku prac etapowych, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu studiów, efektów uczenia się oraz zastosowań wiedzy z zakresu dyscypliny, do której kierunek jest przyporządkowany.

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

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 w zdecydowanej większości stanowią nauczyciele akademicki zatrudnieni na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów. W jednostce tej zatrudnionych jest łącznie 156 osób, w tym: 16 profesorów, 22 profesorów Uczelni, 85 adiunktów i 32 asystentów. Zajęcia na wizytowanym kierunku realizuje aktualnie 126 osób, w tym: 8 profesorów, 23 doktorów habilitowanych, 70 doktorów i 25 osób z tytułem zawodowym magistra, które w znaczącej większości prowadzą bardzo aktywną działalność naukowo-badawczą. Osoby prowadzące zajęcia na wizytowanym kierunku prowadzą liczne prace badawcze w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której przypisane są efekty uczenia się wizytowanego kierunku. W latach 2017 – 2022 osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektronika opublikowały 588 artykułów naukowych, 199 publikacji konferencyjnych; 1 monografię; 81 rozdziałów w monografiach i książkach. Uzyskano również 3 patenty. Zespół pracowników realizujących proces kształcenia na wizytowanym kierunku studiów posiada również bardzo bogate doświadczenie w zakresie realizacji projektów naukowo – badawczych i prac zleconych wykonywanych dla przemysłu. Od 2017 roku pozyskano 57 projektów naukowo – badawczych finansowanych m.in. przez: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz instytucje zagraniczne. 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 osiągnięcia naukowe oraz dydaktyczne, można stwierdzić, że dorobek nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika jest zgodny z treściami przedmiotów i powiązanymi z nimi efektami uczenia się. Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy w zakresie dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, 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 454 studentów na studiach stacjonarnych, w tym: 340 na studiach pierwszego stopnia i 114 na studiach drugiego stopnia. Współczynnik liczby studentów na jednego prowadzącego wynosi 3,6, co jest wartością zapewniającą prawidłową realizację zajęć dydaktycznych.

Kadra prowadząca zajęcia na kierunku elektronika jest doświadczonym zespołem o ugruntowanych kompetencjach dydaktycznych. Osoby o krótkim stażu pracy mogą czerpać z doświadczeń licznej grupy pracowników samodzielnych.

Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na wizytowanym 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 itp. 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 doktora, którzy rozpoczęli pracę w 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 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.: „LabVIEW Professional Instructor Skills”, „Automatyczna generacja kodu z programu MATLAB/Simulink”, „Power Supply Input EMC Filter Design for EMC Compliance”, „ECDL DIGICOMP 18, B1 - Computer Essentials”. 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 akademicy 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 właściwie 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 wynosi ok. 270 godzin, co jest wielkością poprawną.

Około 91% całkowitej liczby godzin dydaktycznych na kierunku elektronika 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 wymogami.

Realizowana jest bieżąca kontrola zajęć, w tym prowadzonych z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość. W procesie kontroli wykorzystuje się wyniki badań ankietowych studentów oraz rezultaty hospitacji prowadzonych zajęć. W trakcie hospitacji studenci wypełniają uzupełniającą ankietę w formie papierowej, w której mogą również wyrazić swoje dodatkowe uwagi. Ponadto do monitorowania wszystkich zajęć w formie zdalnej, wykorzystywane są karty monitorowania nauczania zdalnego. Na podstawie kart przygotowywane są raporty z realizacji nauczania zdalnego zawierające uwagi w zakresie formy ich realizacji, stosowanych metod i wykorzystywanych platform oraz narzędzi. Dodatkowo przygotowywane jest sprawozdanie podsumowujące z inwentaryzacji i oceny elektronicznych materiałów dydaktycznych wytworzonych w okresie nauczania zdalnego.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku elektronika 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. Na poziomie wydziału funkcjonuje Koordynator ds. e-learningu, który również wspiera nauczycieli w wypadku trudności z korzystaniem z e-portalu PWr. Monitorowanie zadowolenia nauczycieli realizowane jest za pomocą analizy uwag zgłaszanych w kartach monitorowania nauczania zdalnego. Wypełniając ww. karty nauczyciele mieli możliwość zgłaszania uwag m. in. w zakresie stosowanych platform oraz narzędzi. Przeprowadzone monitorowanie było podstawą do opracowania

w skali wydziału dokumentu pt.: „Analiza możliwości zaoferowania kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość”.

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 83/2022, 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, dedykowaną wybranej grupie przedmiotów (np. zajęcia z przedmiotów podstawowych: matematyka, fizyka, chemia), zajęciom z języków obcych, zajęciom sportowym i z nauk humanistyczno-społecznych. Dziekan Wydziału powierza prowadzenie zajęć poprzez przydzielenie grupy przedmiotów do poszczególnych katedr, które specjalizują się w badaniach naukowych prowadzonych zbieżnie ze specyfiką tych przedmiotów. W ten sposób realizuje się przydział właściwej kadry do wymagań programu kształcenia ujętego w kartach przedmiotów. 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.

Na kierunku elektronika prowadzone są hospitacje zajęć dydaktycznych, zgodnie z Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora Politechniki Wrocławskiej 46/2021. 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 na wizytowanym 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.

Okresową ocenę dorobku nauczycieli akademickich przeprowadza się zgodnie z Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora Politechniki Wrocławskiej 104/2021 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.

Nauczyciele akademicy realizujący proces kształcenia na ocenianym kierunku są oceniani przez studentów za pomocą anonimowych ankiet wypełnianych przez studentów. Proces ankietyzacji realizowany jest według zasad określonych w Zarządzeniu Wewnętrznym Politechniki Wrocławskiej 155/2021 i odbywa się w systemie teleinformatycznym JSOS. 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 przedmiotu, wystawiania ocen zgodnie z przedstawionymi zasadami, inspirowania do samodzielnego myślenia. Istnieją przykłady wpływu ankiet studenckich na proces kształcenia. Przykładowo w ankietach podniesiono kwestię wybieralności przedmiotów. W programie kształcenia student dokonuje wyboru specjalności po czwartym semestrze studiów inżynierskich. Tym samym spośród przedmiotów oferowanych dla różnych specjalności wybiera ten pakiet przedmiotów specjalnościowych, który przypisany jest do danej specjalności. Oczekiwaniem studentów wyrażonym w ankietach było zwiększenie zakresu wybieralności przedmiotów do takiego stopnia, aby również po wyborze specjalności, w obrębie przedmiotów zaawansowanych realizowanych na specjalności możliwy był wybór. W odpowiedzi na uwagi zawarte w ankietach Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia zawarła rekomendację dla Komisji Programowej dotyczącą konieczności podjęcia działań naprawczych w zakresie przedmiotów wybieralnych. Aktualnie trwają prace nad aktualizacją programu studiów pierwszego stopnia i wprowadzeniem zmian w tym zakresie. Dodatkowo prowadzone jest ankietowe badanie opinii absolwentów obejmujące cały tok studiów, które realizowane jest na podstawie zapisów Zarządzenia Wewnętrznego Rektora Politechniki Wrocławskiej 155/2021.

Nauczyciele akademicy i inne osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektronika 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 przedmiotów, które są zbieżne z ich profilem badawczo-dydaktycznym. Sprzyja to poczuciu stabilizacji pozycji pracownika w strukturze Wydziału i motywuje do dalszego rozwoju akademickiego. Opiekunowie przedmiotów stymulują podnoszenie jakości zajęć oraz bieżącej aktualizacji treści kształcenia, inicjują także działania modernizacyjne w laboratoriach.

W wizytowanej Jednostce istnieją mechanizmy w postaci okresowych przeglądów 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 2015 r. zespół nauczycieli akademickich realizujących zajęcia na kierunku elektronika powiększył się o 18 nowych osób, w tym: 2 osoby zatrudnione na stanowisku profesora, 2 osoby zatrudnione na

stanowisku adiunkta oraz 14 osób zatrudnionych na stanowisku asystenta. Widoczne są również awanse wśród dotychczasowych pracowników: 2 osoby uzyskały tytuł profesora, 5 osób stopień doktora habilitowanego. Wypromowano również 20 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. Wśród osób wyróżnionych ww. nagrodami znajdują się nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku elektronika. 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 kształcące, kursy certyfikowane oraz egzaminy certyfikowane. Na Uczelni powstaje Centrum Doskonałości Dydaktycznej, którego celem nadrzędnym jest rozwijanie i wspieranie działań na rzecz doskonałości i unowocześniania kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, a także upowszechnianie najlepszych praktyk dydaktycznych w Uczelni w kontekście wzorcowych rozwiązań światowych.

Nauczyciele akademicy realizujący proces kształcenia na wizytowanym kierunku studiów mają zapewnione stabilne warunki pracy i możliwość realizowania własnych potrzeb rozwojowych w obszarze naukowo-dydaktycznym.

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, który przyjęto uchwałą Senatu Politechniki Wrocławskiej nr 918/39/2012–2016. 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 mający problemy m.in. z odnalezieniem się w otaczającej rzeczywistości oraz zmagający się z wypaleniem zawodowym.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Dorobek naukowy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika jest bogaty i powiązany z dyscypliną naukową: automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której przypisane są kierunkowe efekty uczenia się. Jest adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć. 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. Problematyka badawcza realizowana przez osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektronika ma ścisły związek z programem studiów wizytowanego kierunku. Doświadczenie i dorobek naukowy osób prowadzących zajęcia umożliwia przygotowanie studentów do prowadzenia badań naukowych. Nauczyciele akademicy posiadają kompetencje dydaktyczne umożliwiające prawidłową realizację zajęć zarówno w formie stacjonarnej, jak również z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość. Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika jest transparentny i adekwatny do potrzeb programu studiów. 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. 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. 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

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 dostępna jest bogata baza dydaktyczna. Budynki, w których realizowany proces kształcenia na wizytowanym kierunku zlokalizowane są na Kampusie Głównym Politechniki Wrocławskiej przy ul. Wybrzeże S. Wyspiańskiego oraz w Kampusie przy ul. B. Prusa. 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.: 8 sal wykładowych (powyżej 96 miejsc), 7 sal wykładowych o liczbie miejsc w zakresie 18 – 64 osób, 5 sal seminaryjno-ćwiczeniowych z liczbą miejsc do 35 osób, 20 laboratoriów komputerowych z liczbą 15 – 30 stanowisk oraz 19 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 w programie kształcenia znaczna część zajęć realizowana jest w laboratoriach. Studenci kierunku elektronika odbywają zajęcia dydaktyczne w 19 laboratoriach, w których realizowane są również prace dyplomowe oraz prace naukowo – badawcze. Wśród nich można wymienić: „Laboratorium układów elektronicznych”, „Laboratorium laserów i światłowodów”, „Laboratorium przetwarzania sygnałów”, „Laboratorium urządzeń sterujących”, „Laboratorium techniki analogowej” czy „Laboratorium procesorów sygnałowych”.

Salę i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się na kierunku elektronika. 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 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, która jest siecią globalną obejmującą wiele uniwersytetów i innych organizacji. Każdy student ma utworzone konto pocztowe w domenie @student.pwr.edu.pl. Na Uczelni funkcjonuje Jednolity System Obsługi Studentów (JSOS – Edukacja.CL). Aktualnie trwają prace nad wdrożeniem systemu USOS. Na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów funkcjonuje również system Dyplomy, który wspomaga proces dydaktyczny w zakresie funkcji komplementarnych do JSOS, w szczególności 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, Writetall. Oprócz umów zawieranych centralnie wydział pozyskuje licencje na oprogramowanie dedykowane m. in.: studentom kierunku elektronika takie jak.: LTspice, Eagle, Python, CiscoPacket Tracer, CMake, CodeBlocks, TeXstudio, Octave itp.

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 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 na 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. Zajmuje dwa piętra w budynku D-21 i stanowi 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 wizytowanym 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 mają prawo korzystać

z laboratoriów w czasie zorganizowanych zajęć dydaktycznych pod opieką prowadzącego zajęcia lub poza zajęciami, w dowolnym czasie umówionym z opiekunem laboratorium. W czasie korzystania z laboratorium poza zajęciami zorganizowanymi student zobowiązany jest do przedstawienia opiekunowi sali ważnej legitymacji studenckiej. W niektórych przypadkach, przy korzystaniu ze specjalistycznego sprzętu lub oprogramowania niezbędne jest wcześniejsze szkolenie z obsługi lub nadzór opiekuna laboratorium. Warto podkreślić, że studenci kierunku elektronika 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.

Wszystkie budynki, w których realizowane są zajęcia dydaktyczne na kierunku elektronika, dostosowane są do potrzeb osób z niepełnosprawnością ruchową. Dostęp do budynków zapewniony jest m. in. za pomocą windy zewnętrznej z wejściem zlokalizowanym na poziomie „-1” lub „0” lub za pomocą schodofazów 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 niepełnosprawnością, 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 wizytowanym 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 (system wspomagający realizację wideokonferencji). 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 umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia, jest połączona z innymi systemami uczelnianymi, dostępna dla studentów o specjalnych potrzebach edukacyjnych, w tym studentów z niepełnosprawnościami.

Zasoby sprzętowe i informatyczne Politechniki Wrocławskiej umożliwiają organizację zajęć z dostępem do laboratoriów wirtualnych. Przykładem tego mogłyby być laboratorium z miernictwa elektrycznego lub zajęcia wykorzystujące dostęp do oprogramowania z licencjami studenckimi lub ogólnouczelnianymi. Obecnie jednak wszystkie zajęcia laboratoryjne są realizowane stacjonarnie w laboratoriach znajdujących się w budynkach Politechniki Wrocławskiej. Można zatem uznać, że Uczelnia zapewnia dostęp do wirtualnych laboratoriów i specjalistycznego oprogramowania wspomagającego kształcenie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej gromadzi i udostępnia tradycyjne źródła informacji, zgodnie z profilem naukowo-dydaktycznym Uczelni. W zbiorach Biblioteki znajduje się ok. 400500 książek (w tym podręczniki, skrypty, publikacje naukowe oraz literatura beletrystyczna) oraz ok. 2.302 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 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 3 487 982 tytułów e-książek, 71 390 e-czasopism (w tym 21 177 Open Access), 114 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 mają dostęp do książek i skryptów zalecanych w sylabusach. Dostępna jest literatura m.in. z zakresu miernictwa elektrycznego, układów elektronicznych, techniki cyfrowej, czujników i przetworników, systemów elektroakustycznych, sieci neuronowych, metod sztucznej inteligencji, metod programowania, a także dźwięku cyfrowego. 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, umożliwiają osiągnięcie przez

studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Obejmują piśmiennictwo zalecane w sylabusach w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów i są dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej

Biblioteka Główna jak również Biblioteka Elektroniki i Fotoniki są w pełni dostosowana jest 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 niepełnosprawnych, 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 jest platforma e-learningowa e-portal PWR, ponieważ pozwala ona przygotowywać, gromadzić i publikować materiały dydaktyczne. 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.

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 niepełnosprawnością. Przykładowo w latach 2018 – 2022 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 wykorzystywanych w procesie kształcenia na ocenianym kierunku studiów. W 2022 r. przeprowadzono prace związane z modernizacją sieci informatycznej. 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 2018-2022 wyniosły ponad 12,5 mln zł.

Bieżącym monitorowaniem stanu laboratoriów i sal dydaktycznych zajmują się ich kierownicy lub opiekunowie we współpracy z wydziałowym Zespołem ds. aparatury i infrastruktury oraz z 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 roku akademickim 2021/2022 wpłynęło 70 takich wniosków, na sumaryczną kwotę przekraczającą 200 tys. zł. 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 informacji z raportów 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 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.

IPodczas 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 bibliotecznego wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej dysponuje infrastrukturą dydaktyczną i naukową zabezpieczającą w pełni realizację procesu kształcenia na kierunku elektronika. 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 wizytowanej jednostki. 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

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

Na kierunku elektronika, na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów (WEFiM), współpraca z podmiotami zewnętrznymi prowadzona jest od wielu lat w sposób dość aktywny i sformalizowany. Obecnie głównym organem doradczym, umożliwiającym udział pracodawców i innych przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w monitorowaniu, ocenie i doskonaleniu realizacji programu studiów jest *Rada Społeczna Wydziału*. Do kompetencji Rady Społecznej Wydziału należy, m.in.: wyrażanie opinii: o kierunkach działania wydziału, na temat oczekiwań pracodawców wobec absolwentów ocenianego kierunku, a także w sprawach dotyczących współpracy wydziału z gospodarką.

Zarówno rodzaj, jak i zakres oraz zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawców, z którymi uczelnia współpracuje w zakresie projektowania i realizacji programu studiów, jest zgodny z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której kierunek jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia oraz wyzwaniem zawodowego rynku pracy właściwego dla ocenianego kierunku.

W poprzednich latach, w związku z reorganizacją Wydziału, działał *Honorowy Konwent Wydziału Elektroniki*, który został powołany w 2012 roku. Konwent swoim składem obejmował m.in. przedstawicieli kadry zarządzającej jedenastu podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego, stanowiących reprezentację różnych obszarów gospodarki, dla których wydział jest partnerem w zakresie przygotowania kadr inżynierskich lub współpracy naukowej, czy też badawczo-rozwojowej. Członkowie Konwentu mieli możliwość, w trakcie co semestralnych spotkań z przedstawicielami władz Wydziału, zgłaszania swoich inicjatyw oraz wypowiadania się odnośnie swoich oczekiwań, jako potencjalnych pracodawców, odnośnie kompetencji najbardziej pożądanых wśród przyszłych absolwentów. Wyrażali także swoją opinię odnośnie planów i programów studiów, ewentualnych przedmiotów dodatkowych, które mogłyby wzbogacić ofertę dydaktyczną. Na potrzeby analizy opinii prowadzących przedmioty w ramach kursów dodatkowych Wydziału Elektroniki, realizowanych w oparciu o propozycje członków Konwentu Honorowego, opracowano wewnętrzną ankietę, w której

przedstawiciele firm wyrażali opinię odnośnie: przygotowania studentów do przedmiotu, aktywności studentów podczas zajęć, adekwatności prezentowanych treści przedmiotu do oczekiwań i preferencji studentów.

W kadencji 2016-2020 skład osobowy Konwentu ulegał zmianie, gdyż dołączyły do niego osoby reprezentujące kolejne firmy powiązane z obszarem działalności dydaktycznej i badawczej Wydziału, np. przedstawiciele firm: *Capgemini Polska, Dolby Poland, Credit Suisse, DataArt, Tieto*.

Współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego jest prowadzona systematycznie i przybiera zróżnicowane formy (np. organizacji praktyk, wizyt studyjnych, realizacji prac dyplomowych, udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w prowadzeniu zajęć oraz weryfikacji efektów uczenia się), adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów i osiągania przez studentów efektów uczenia się.

Współdziałanie z otoczeniem gospodarczym Wydziału stanowi cenną pomoc i znaczący wkład w podnoszenie jakości dydaktyki na Wydziale, umożliwiając ocenę procesu kształcenia przez pryzmat wiedzy, kompetencji i umiejętności między innymi poprzez absolwentów, którzy podjęli pracę zawodową w przedsiębiorstwach i instytucjach regionu. Regulamin Rady Społecznej Wydziału został zatwierdzony uchwałą Rady Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów oraz ujęty w Księdze Jakości Kształcenia. Spotkania członków Rady Społecznej z władzami Wydziału, kierownikami Katedr oraz zaproszonymi gośćmi są zwoływane nie rzadziej niż raz w roku. Prowadzone rozmowy oraz wymiana informacji z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego podczas posiedzeń Rady Społecznej, umożliwią wydziałowi uwzględnienie uwag merytorycznych w opracowywanym programie studiów. Uwagi te dotyczą przede wszystkim opisów sylwetki absolwenta, poziomu jego wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych oraz kompetencji inżynierskich. Współpraca w ramach Rady Społecznej umożliwia wydziałowi przygotowanie oferty dydaktycznej spełniającej oczekiwania otoczenia gospodarczego w zakresie pozyskiwania i rozwoju kadry inżynierskiej, w tym oczekiwań przemysłu względem nauki.

Przykładem modyfikacji treści kształcenia w programie studiów na kierunku elektronika, na wniosek firm: GRINN i Antmicro (od r.ak. 2017/2018), była modyfikacja zakresu kształcenia z przedmiotów: programowanie współbieżne w aparaturze elektronicznej, wybrane interfejsy mikrokontrolerów oraz systemy operacyjne mikrokontrolerów. Bazując na wieloletniej współpracy z firmą National Instruments, na studiach drugiego stopnia dla specjalności Aparatura Elektroniczna (od roku akademickiego 2017/2018) wprowadzono przedmiot wirtualna aparatura pomiarowa, przygotowujący studentów do egzaminu umożliwiającego uzyskanie certyfikatu Certified LabVIEW Associate Developer (CLAD), natomiast firma KFB Acoustics wskazywała na potrzebę szerszego kształcenia studentów specjalności akustycznej w zakresie pomiarów hałasu w środowisku, gdzie zwiększono liczbę godzin przedmiotu akustyka środowiska.

Współpraca na poziomie Wydziału obejmuje takie działania jak: realizacja praktyk zawodowych w wymiarze 160 godzin, wspólne prace dyplomowe, projekty badawcze realizowane ze studentami, udział w wydarzeniach typu targi pracy, konferencje, wykłady, wizyty studyjne i wycieczki do zakładów pracy, specjalistyczne szkolenia, użyczanie sprzętu do zajęć dydaktycznych. W rezultacie tych kontaktów uzyskiwana jest wiedza o potrzebach rynku pracy i otoczenia społeczno-gospodarczego, a także są zbierane opinie o spełnieniu tych oczekiwań poprzez pryzmat uzyskiwanych kompetencji absolwentów i studentów. Informacje te są przedmiotem dyskusji w ramach Rady i spotkań Komisji Wydziałowych. Wyniki tych dyskusji są udostępniane w sprawozdaniach Wydziału. W odniesieniu do

praktyk zawodowych współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym polega głównie na umożliwieniu studentom realizacji ustalonych programów praktyk obowiązkowych oraz dobrowolnych staży zawodowych w wymiarze 2-3 miesięcy (np. w firmach: NOKIA, GRINN i innych)

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym inicjuje podejmowanie działań nie tylko w zakresie dydaktyki, w tym wprowadzaniu zmian i udoskonaleń w realizowanych programach studiów, ale także w kreowaniu oferty dydaktycznej Wydziału, uwzględniającej potrzeby społeczno-gospodarcze. Ponadto współpraca ta przekłada się na nowe obszary prowadzonych badań naukowych, aplikacyjność prowadzonych prac, pogłębianie wiedzy i umiejętności mających znaczenie w gospodarce.

Zapewniony jest więc udział interesariuszy zewnętrznych, w tym pracodawców w różnych formach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów także w warunkach ich nieobecności wynikającej z czasowego ograniczenia funkcjonowania uczelni.

Bezpośrednia współpraca z firmami była możliwa m.in. dzięki zawarciu i realizacji szeregu umów i porozumień na realizację praktyk zawodowych i staży. Wydział prowadzi współpracę z wieloma podmiotami zewnętrznymi: polskimi i zagranicznymi, naukowymi i komercyjnymi, w tym z: *LG Energy Solutions, Stowarzyszeniem Elektryków Polskich, Polskim Komitetem Materiałów Elektrotechnicznych i Okręgowym Urzędem Miar we Wrocławiu*. Współpraca ta obejmuje m.in. kształtowanie i realizację programu studiów, szczególnie w zakresie praktyk i prac dyplomowych. Zakres merytoryczny współpracy, przez zbieżność koncepcji i celów kształcenia oraz wyzwań zawodowego rynku pracy, wpisuje się w dyscyplinę naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której przyporządkowany jest kierunek elektronika.

Do ostatnio podpisanych umów o istotnym znaczeniu, należały: umowa zawarta w 2021 r. z Siecią Badawczą Łukasiewicz (np. z *Instytutem Mikroelektroniki i Fotoniki w Warszawie oraz Instytutem Tele- i Radiotechnicznym w Warszawie*) oraz dołączenie Uczelni do europejskiej sieci uniwersytetów - Unite. Działania Uczelni w zakresie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym wpisują się w prace nad opracowywaną nową Strategią Uczelni. Na płaszczyźnie nowej koncepcji kształcenia na Uczelni można wskazać trendy identyfikujące m.in.: wspólne inicjatywy Uczelni i otoczenia społeczno-gospodarczego na rzecz kształcenia kadry naukowo-badawczej i współtworzenia kompetencji przyszłości, wypracowanie modelu kształcenia odpowiadającego na wyzwania współczesnego świata oraz plan przebudowy oferty dydaktycznej, podniesienia jakości prowadzonych zajęć dydaktycznych i badań przez zdecydowane otwarcie na współpracę europejską.

Dodatkowym wsparciem ze strony Uczelni, stymulującym oraz ułatwiającym nawiązywanie nowych umów i porozumień o 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- i średnich przedsiębiorstw (sektor MŚP) z jednostkami naukowymi, w zakresie dotyczącym prac badawczo-rozwojowych i wdrożeń. Aktualnie realizowane jest w tym zakresie interesujące działanie *Bon na innowacje – współpracuj z CIB*.

Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego mają też swój wkład w prowadzenie zajęć i weryfikację efektów uczenia się, czego przykładem jest współpraca z *National Instruments* w ramach programu *LabVIEW Academy*, kształtująca treści kształcenia zajęć przygotowujących studentów do egzaminu umożliwiającego uzyskanie certyfikatu *Certified LabVIEW Associate Developer* (CLAD). W ramach współdziałania z wydziałem firma *Nokia*, opracowała przedmiot wybieralny *Praktyczne*

Aspekty Wytwarzania Oprogramowania (wykład i laboratorium), prowadzony przez specjalistów i praktyków. W ramach przedmiotu studenci poszerzają wiedzę oraz konkretne umiejętności, szczególnie pożądane u przyszłych pracowników. Po zakończonych zajęciach pracownicy firmy mają możliwość oceny przygotowania studentów w zakresie dotychczas zdobytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

Współpraca z takimi instytucjami, jak: *Stowarzyszeniem Elektryków Polskich; Polskim Komitetem Materiałów Elektrotechnicznych*, jest zogniskowana na stymulowaniu innowacyjnej tematyki i wysokiego poziomu prac dyplomowych, realizowanych przez studentów kierunku. Instytucje te organizują konkursy na najlepsze prace dyplomowe. Konkursy prac dyplomowych wpisują się w cele kształcenia oraz potrzeby wynikające z realizacji programu studiów i osiągania przez studentów efektów uczenia się. We współpracy z przemysłem, na kierunku elektronika w roku akademickim 2021/2022, realizowano 5 prac dyplomowych inżynierskich oraz 4 prace magisterskie, np. *Badanie wpływu stopnia rozproszenia pola akustycznego na niepewność wyznaczania izolacyjności akustycznej przegród budowlanych, Wpływ poprawki środowiskowej K2 na niepewność pomiaru mocy akustycznej urządzeń AGD, Model i symulator ogniw chemicznych stosowany do optymalizacji urządzeń o ekstremalnie niskim poborze energii, System wykrywania zajętości miejsc parkingowych, Aplikacja do wspomagania zarządzaniem firmą elektryczną z zastosowaniem block-chain* i inne. Podobny wpływ mają *Akademickie Targi Pracy i Praktyk Politechniki Wrocławskiej*; pozwalające na analizę aktualnych trendów na rynku pracy. Wydział rozpoczął w czerwcu 2022 r. rozmowy z *Klastrem Fotoniki i Światłowodów we Wrocławiu*, dotyczące współpracy w zakresie realizacji procesu dydaktycznego. Zakres współpracy będzie obejmował między innymi przedmioty powiązane z ocenianym kierunkiem, w tym: naukę budowy i obsługi: czujników światłowodowych punktowych i quasi-rozłożonych, czujników rozłożonych – z fizyką pomiaru. Rozmowy prowadzone z *Klastrem Fotoniki i Światłowodów* dotyczą również uwzględnienia efektów uczenia się istotnych w pracy inżyniera, tj. związanych z kulturą pracy inżynierskiej, metodami pracy w obszarze badawczo-rozwojowym oraz zarządzaniem projektami badawczo-rozwojowymi.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym przede wszystkim z pracodawcami, realizowana jest również bezpośrednio przez nauczycieli akademickich z wykorzystaniem ich osobistych kontaktów, co z uwzględnieniem obserwowanych trendów i potrzeb, przekłada się na modyfikacje treści kształcenia wybranych przedmiotów oraz prace dyplomowe.

Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego są zaangażowani w realizację procesu dydaktycznego w ramach przedmiotu *projekt zespołowy*, który jest realizowany przez studentów na ocenianym kierunku. Przedmiot zakłada zespołowe wykonanie projektu zgłoszonego przez przedsiębiorstwo, a następnie zaprezentowanie opracowanego rozwiązania podczas *Konferencji Projektów Zespołowych*. Współpraca Wydziału w ramach przedmiotu projekt zespołowy obejmuje zarówno firmy lokalne, jak i międzynarodowe koncerny, np.: *Antmicro, Comarch, GRINN, InterElcom, Mitsubishi Electric, Nokia, Orange, Toyota, Volvo*.

Obok sektora przemysłowego, istotnym jest również współpraca w obszarze świadomościowym i dydaktycznym. Wydział promuje wśród uczniów szkół średnich zdobywanie wykształcenia związanego z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika przez organizowanie od 2008 r. ogólnopolskiego konkursu ELEKTRON.

Współpraca Wydziału z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia odbywa się na wielu płaszczyznach i dotyczy przede wszystkim: realizacji części zajęć, sprawowania opieki nad

studentami podczas realizacji praktyk zawodowych, zbierania materiałów do prac dyplomowych, opiniowania programu kształcenia, głównie w zakresie efektów uczenia się.

Dzięki takim działaniom został zapewniony udział interesariuszy zewnętrznych, w tym pracodawców w różnych formach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów, także w warunkach ich nieobecności wynikającej z czasowego ograniczenia funkcjonowania uczelni.

Aktywność interesariuszy zewnętrznych wynika z wieloletniej współpracy na polu organizacyjnym, naukowym i badawczym. Przekłada się to również na szereg działań przy wydarzeniach organizowanych na Wydziale (np. wspólnych konferencji), wsparciu eksperckim przy realizacji zajęć dydaktycznych i praktyki zawodowej, przewidzianej programem studiów. Obecna współpraca umożliwia lepsze dopasowanie programu studiów do istniejących wymagań rynku pracy oraz uzupełniania kompetencji i umiejętności studentów w trakcie studiów. Współpraca ma też na celu przygotowanie i realizację projektów badawczych i rozwojowych, pozostających we wspólnym zainteresowaniu Stron, wymianę specjalistów, naukowców, studentów, wspólnych publikacji, organizacji i udziału w konferencjach. Współpraca z instytucjami zewnętrznymi ma istotny wpływ na kształtowanie programu studiów przez przekazywanie Wydziałowi potrzeb pracodawców. Przykładem współpracy są też okresowo organizowane spotkania z ww. interesariuszami zewnętrznymi, np. z okazji inauguracji roku akademickiego, konferencji, wystaw, a także spotkań okolicznościowych. Na spotkaniach omawiane są plany studiów i przekazywane uwagi pracodawców dotyczące programu studiów, przy czym wskazywane są głównie te przedmioty, które są ich zdaniem najbardziej pożądane i mogą dać najlepsze efekty w przygotowaniu absolwentów do wejścia na rynek pracy. Źródłem informacji są również opinie, w których pracodawcy przekazują swoje uwagi dotyczące realizacji staży zawodowych i prac dyplomowych studentów.

Dobłą praktyką jest także ciągły monitoring współpracy i doskonalenie oferty kształcenia z wykorzystaniem informacji dotyczących relacji i współpracy z otoczeniem. Przegląd i wnioski z tej współpracy służą poprawie jakości kształcenia i omawiane są na corocznym spotkaniu w ramach Rady Wydziału. Przykładem takich działań, podejmowanym w celu dostosowania kształcenia do potrzeb rynku pracy jest ciągła współpraca z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi oraz monitorowanie karier zawodowych absolwentów.

Na ocenianym kierunku studiów prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do programu studiów, obejmujące ocenę poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów i doskonalenie jego realizacji. Sprawdza się osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się i bada losy absolwentów (badania ankietowe), a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia współpracy, a w konsekwencji programu studiów. Zakres i formy współpracy Wydziału z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, monitorowane i analizowane są cyklicznie zarówno na poziomie centralnym Uczelni jak i na poziomie Wydziału. Wyniki badań, w postaci raportów i sprawozdań są przedstawiane na spotkaniach z Wydziałowym Pełnomocnikiem ds. Jakości Kształcenia oraz Radzie Wydziału. Absolwenci kierunku elektronika, którzy wzięli udział w badaniu nie deklarowali praktycznie żadnych problemów ze znalezieniem satysfakcjonującej pracy zgodnej z ich wykształceniem.

Na podstawie dokonanej analizy dokumentacji toku studiów i przeprowadzonych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego należy uznać, że współpraca z tymi instytucjami miała dotychczas charakter sformalizowany i przybierała różnorodne formy takie, jak:

praktyki zawodowe, staże, prace dyplomowe oraz wizyty studyjne. Współpraca dotyczyła także udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. Przyszli pracodawcy uczestniczą w dokonywaniu analiz potrzeb rynku pracy, adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów oraz osiągania przez studentów efektów uczenia się.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Prowadzona na kierunku elektronika współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym z pracodawcami, ma charakter bardzo aktywny oraz sformalizowany. Pracodawcy uczestniczą aktywnie w dokonywaniu analiz potrzeb rynku pracy, adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów oraz osiągania przez studentów efektów uczenia się. Rodzaj, zakres i zasięg działalności Wydziału w zakresie projektowania i realizacji programu studiów jest zgodny z dyscypliną, do której kierunek jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia. Relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym mają pozytywny wpływ w odniesieniu do programu studiów. Wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących na Wydziale.

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

Zalecenia

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, jak również wśród osób prowadzących zajęcia dydaktyczne widoczne jest duże zaangażowanie w szeroko rozumiane umiędzynarodowienie procesu kształcenia.

W zakresie kształcenia na kierunku elektronika 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 (EAC), natomiast na studiach drugiego stopnia na wizytowanym kierunku studiów prowadzona jest specjalność w języku angielskim - Applied Advanced Electronics. Można więc uznać, że Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej posiada kompleksową ofertę kształcenia w języku angielskim w zakresie szeroko rozumianej elektroniki, która

umożliwia studentom zagranicznym kształcenie zarówno na pierwszym, jak i na drugim stopniu studiów. Kompletna oferta studiów w języku angielskim stwarza warunki sprzyjające realizacji wymiany międzynarodowej realizowanej m. in. w ramach programu Erasmus+. Studenci uczestniczący w tej wymianie mają możliwość wyboru sporej liczby przedmiotów, co pozwala na dużą elastyczność w organizacji indywidualnych planów pracy. Studenci zagraniczni studiujący na wizytowanym kierunku mogą również uczestniczyć w zajęciach oferowanych przez inne wydziały Uczelni, co w znakomity sposób rozszerza ofertę dostępnych przedmiotów anglojęzycznych. Obecność studentów zagranicznych w społeczności wydziału, w szczególności studiujących w pełnym wymiarze, sprzyja umiędzynarodowieniu procesu kształcenia na kierunku elektronika.

Współpraca międzynarodowa widoczna jest w obszarze mobilności studentów, którzy mają możliwość wyjazdów zagranicznych m. in. w ramach programu Erasmus+. Na Uczelni funkcjonuje Dział Współpracy Międzynarodowej, z którym ściśle współpracuje Wydziałowy Koordynator ds. Programu Erasmus+. W zakresie szeroko rozumianej elektroniki Wydział posiada podpisane umowy o współpracy z 78. ośrodkami naukowymi z różnych krajów takich jak: Niemcy, Hiszpania, Francja, Belgia, Włochy itp. W ostatnich dwóch latach w ramach wymiany przyjechało na Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów sumarycznie 41 studentów, w tym 33 na studia pierwszego stopnia na kierunek EAC oraz 6 na studia drugiego stopnia na specjalność Applied Advanced Electronics. W ramach wymiany międzynarodowej wyjechało 7 studentów Wydziału, w tym 2 studentów wizytowanego kierunku. W ramach ogólnouczelnianej umowy programu T.I.M.E., o podwójnym dyplomowaniu, studenci kierunku elektronika mogą korzystać z możliwości studiowania w Politecnico di Milano we Włoszech.

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 ubiegać się o staże zagraniczne. W ostatnich latach nauczyciele akademicy realizujący proces kształcenia na kierunku elektronika zrealizowali kilka wyjazdów w ramach staży naukowych w następujących jednostkach: University of California Irvine (USA), Case Western Reserve University (USA), Princeton University (USA), NASA Jet Propulsion Laboratory – California Institute of Technology (USA), Umeå University (Szwecja). Istnieją przykłady wpływu realizacji staży międzynarodowych na proces kształcenia na kierunku elektronika. Wyjazd na staż naukowo – badawczy zrealizowany w Princeton University, Electrical Engineering Department, Princeton, (USA) obejmował tematykę nowatorskich metod laserowej detekcji śladowych ilości gazów w zakresie bliskiej i średniej podczerwieni. W wyniku rozszerzenia kompetencji nauczyciela akademickiego w tym zakresie zostały zmodyfikowane treści kształcenia realizowane w ramach przedmiotu electronics. Wykorzystane zostały przykłady rzeczywistej realizacji różnych zagadnień, np. filtrowania, detekcji za pomocą drugiej harmonicznej przy analizie Fouriera, detekcji fazoczułej itp. Często wiedza ta i przykłady są prezentowane również w trakcie laboratoriów w ramach przedmiotu technika analogowa.

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. W roku akademickim 2021-2022 osoby realizujące proces kształcenia na kierunku elektronika zrealizowała łącznie 17 wyjazdów zagranicznych. 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 Chester, University of Lille, Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics itp.

Istnieją przykłady włączania studentów kierunku elektronika w realizację projektów o charakterze międzynarodowym. Przykładem może być praca zespołu studentów skupionych wokół koła naukowego MOS. Jeden z członków koła realizował pracę inżynierską pt.: „Liniowy przyspieszacz elektromagnetyczny z sekwencyjnym załączeniem impulsu prądowego”. Autor pracy uczestniczył w projekcie badawczym Space is More, który wziął udział w finale międzynarodowego konkursu The Mars Society, Mars Colony Prize Competition w 2019 roku. Zespół studentów zajął drugie miejsce prezentując projekt Twardowsky.

Widoczna jest również bardzo duża aktywność nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika 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 kształcenia, 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 kształcenia; poszerzenie oferty intensywnych międzynarodowych programów kształcenia, 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. Planowane jest przygotowanie oferty szkoły o profilu związanym z aspektami projektowania szeroko rozumianej elektroniki.

Studenci kierunku elektronika 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 r. Wykłady zagranicznych gości, są organizowane również w ramach Interdyscyplinarnego Seminarium Naukowego. Przykładem takiego wykładu skierowanego m. in. do studentów elektroniki 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. 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. 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.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7

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. Władze Wydziału prowadzą okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na ocenianym kierunku, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do dalszego rozwoju współpracy. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia odpowiada charakterowi wizytowanego kierunku i jest dostosowane do przyjętej koncepcji kształcenia. Jednostka stwarza warunki do wymiany międzynarodowej studentów i pracowników wizytowanego kierunku.

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

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

Wsparcie studentów w procesie uczenia się jest prowadzone systematycznie oraz kompleksowo, przybierając zróżnicowane formy. Kształcenia odbywa się z wykorzystaniem współczesnych technologii adekwatnych do potrzeb, wynikających z realizacji programu studiów. Studenci mają możliwość skorzystania z bezpośredniego kontaktu z prowadzącymi zajęcia. Informacje o terminach i miejscu odbywania się konsultacji są zamieszczone na stronie internetowej Wydziału. Nadto kontakt z nauczycielami akademickimi jest możliwy drogą elektroniczną, za pośrednictwem maila uniwersyteckiego.

Politechnika Wrocławska oferuje studentom zróżnicowane formy wsparcia w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności. Studenci są angażowani w projekty naukowo-badawcze, a także zatrudniani na podstawie umów stypendialnych np. przy projekcie *Fiber-based mid-infrared frequency combs for laser spectroscopy and environmental monitoring*. Dodatkowo studenci mogą realizować swoje projekty w ramach licznych kół naukowych przy wsparciu naukowym opiekunów. Uczelnia zapewnia studentom dostęp do platform wykorzystywanych do kształcenia z wykorzystaniem metod i technik na odległość. Oprogramowanie wykorzystywane na zajęciach jest darmowe bądź Politechnika Wrocławska zapewnia studentom niezbędne licencje.

Uczelnia uwzględnia systemowe wsparcie studentów wybitnych. Uzdolnieni kandydaci na pierwszym roku studiów mogą skorzystać z programu *Wybitnie uzdolnieni na Politechnice Wrocławskiej*. Stypendyści programu otrzymują: stypendium naukowe, opiekę merytoryczną opiekuna oraz miejsce w domu studenckim. Ponadto na PWr prowadzony jest tutoring dla uzdolnionych studentów, którego celem jest przede wszystkim umożliwienie studentom rozwinięcia obszaru wiedzy, który stanowi ich obszar zainteresowań, uczestniczenia w badaniach naukowych pod okiem specjalistów, brania udziału w projektach o charakterze wdrożeniowym oraz bycie współautorem publikacji.

Politechnika Wrocławska oferuje studentom wsparcie w zakresie rozwoju ich pasji, zdolności oraz zainteresowań. Studenci mogą rozwijać swoje umiejętności artystyczne np. w ramach chóru akademickiego bądź sportowe w ramach sekcji sportowych AZS. Doskonalenie umiejętności organizacyjnych oraz kompetencji społecznych (np. praca w zespole) możliwe jest poprzez współorganizację wydarzeń popularnonaukowych czy konferencji naukowych, a także podczas działalności w strukturach samorządu studenckiego.

Wsparcie studentów jest dostosowane do indywidualnych potrzeb studentów, w szczególności studentów z niepełnosprawnościami. Uczelnia oferuje indywidualizację kształcenia w ramach indywidualnej organizacji studiów. Studenci z niepełnosprawnościami mogą uzyskać dodatkowe wsparcie w postaci m.in. wsparcia asystenta edukacyjnego (pomoc w sporządzaniu notatek, kontaktach z prowadzącymi, poruszaniu się po kampusie Uczelni), jednoosobowych pokoi w domach studenckich czy dostosowania planu zajęć przez wcześniejsze zapisy. Osoby z niepełnosprawnościami mogą zwrócić się o pomoc i wsparcie do Prodziekana ds. Studenckich, który współpracuje z Pełnomocnikiem Rektora ds. Osób z Niepełnosprawnościami. Na PWr funkcjonuje również *Laboratorium Tyfloinformatyczne*, które umożliwia studentom z niepełnosprawnościami wzrokowymi, słuchowymi lub manualnymi wypożyczenie urządzeń do celów edukacyjnych. Zapewniona jest także profesjonalna oraz darmowa pomoc psychologiczna dla studentów.

Politechnika Wrocławska uwzględnia sposoby zgłaszania przez studentów skarg i wniosków. Studenci mogą zgłaszać swoje uwagi drogą formalną za pomocą poczty elektronicznej bądź bezpośrednio informując Dziekana lub Prodziekanów podczas ich dyżurów. Inną możliwością jest zgłoszenie swoich skarg poprzez przedstawicieli Wydziałowej Rady Samorządu Studenckich bądź starostów. Dodatkowo studenci mogą również zgłaszać problemy poprzez "WEFiMmową Błękitną Linie", która jest ogólnodostępna na stronie samorządu studenckiego. Składanie wniosków odbywa się zgodnie z procedurami określonymi na Uczelni m.in. w ramach *Regulaminu świadczeń dla studentów i doktorantów* czy w *Regulaminie studiów*. Procedury są szczegółowo opisane, z uwzględnieniem kolejnych instancji. Studenci mają możliwość odwołania się od wydanych decyzji do Rektora, którego postanowienia są ostateczne.

Uczelnia prowadzi działania informacyjne w zakresie bezpieczeństwa studentów podczas *Dnia wstępnego* na WEFiM, a także prowadzi dla studentów szkolenie z praw i obowiązków studenta. Ponadto niezbędne informacje są ogólnodostępne na dedykowanej stronie *Witaj na PWr!*, która funkcjonuje od roku akademickiego 2020/2021. Ponadto wszyscy studenci rozpoczynający studia są objęci obowiązkiem e-learningowego szkolenia BHP. Politechnika Wrocławska przeciwdziała wszelkim formom dyskryminacji i przemocy. W tym celu powołano Zespół ds. Polityki Równościowej Uczelni, w ramach którego stworzono platformę, na której zdefiniowano pojęcie dyskryminacji, wskazano procedury zgłaszania przypadków dyskryminacji, a także jednostki organizacyjne, które odpowiadają za wsparcie studentów. Dodatkowo PWr stworzyło aplikację informacyjno-edukacyjną *EmergencyEdu*, która zawiera informacje wspierające studentów w kryzysowych sytuacjach. Aplikacja jest dostępna w pięciu językach: polskim, angielskim, niemieckim, hiszpańskim i ukraińskim.

Studenci mogą skorzystać ze wsparcia materialnego, m.in. stypendium socjalnego, stypendium dla osób niepełnosprawnych czy zapomogi. Ponadto celem motywowania studentów do osiągania bardzo dobrych wyników uczenia się oferowane jest stypendium Rektora dla studentów oraz stypendium naukowe z własnego funduszu na stypendia Politechniki Wrocławskiej. Inną możliwością jest wnioskowanie o stypendia Ministra dla studentów za znaczące osiągnięcia czy Studencki Program Stypendialny Rady Miasta Wrocławia.

Kompetencje kadry administracyjnej wspierającej studentów w procesie uczenia się nie odpowiadają potrzebom studentów, co ma swoje poparcie w wynikach ankietyzacji „Uśmiechnięty Dziekanat” z 2022 roku (pomimo średniej ocen na poziomie 4,52). Jako główny problem wskazywana jest trudność z udzielaniem niezbędnych informacji np. o kwestie dyplomowania. Informacje o dyżurach pracowników oraz godzinach otwarcia dziekanatu są ogólnodostępne na stronie wydziału. Godziny pracy dziekanatu są stałe, aczkolwiek inne w zależności od dnia tygodnia, co utrudnia studentom skorzystanie z pomocy dziekanatu. Kontakt z pracownikami administracyjnymi jest możliwy drogą elektroniczną, telefoniczną oraz bezpośrednią. Ponadto kadra administracyjna ma możliwość podnoszenia swoich kompetencji korzystając z oferowanych przez Uczelnię szkoleń. **Rekomenduje się** wprowadzenie stałych godzin pracy dziekanatu jednakowych we wszystkie dni tygodnia oraz polepszanie bezpośredniego dostępu i jakości informacji przekazywanych studentom.

Działalność studentów jest finansowana głównie na podstawie porozumienia pomiędzy Rektorem a samorządem studenckim. Decyzje w sprawie przyznania finansowania podejmuje Wydziałowa Komisja ds. Finansowania Działalności Studenckiej, w której skład wchodzi 3 pracowników wydziału, 3 przedstawicieli studentów oraz 1 doktorant. Ponadto dodatkowymi środkami dysponuje Dziekan WEFiM, który przyznaje finansowanie na podstawie złożonych indywidualnych podań. Działalność kół naukowych jest wspierana organizacyjnie oraz naukowo poprzez dedykowanego opiekuna, a także infrastrukturalnie w postaci dostępu do pomieszczeń oraz laboratorium do realizacji badań. Praca Wydziałowej Rady Samorządu Studentów ma zapewnione wsparcie organizacyjne ze strony prodziekana ds. studenckich oraz finansowe do realizacji licznych wydarzeń, np. rajdu wydziałowego czy międzywydziałowego balu.

Politechnika Wrocławska prowadzi przy udziale studentów okresowe przeglądy wsparcia studentów. Jednym z narzędzi jest cykliczna, anonimowa ankietyzacja „Uśmiechnięty Dziekanat” prowadzona przez samorząd studencki. Wyniki plebiscytu są publikowane oraz przesyłane do władz Uczelni. Dodatkowo po każdym semestrze odbywa się spotkanie *Narady Posesyjnej*, podczas których studenci, samorząd studencki, władze dziekańskie, kierownik dziekanatu oraz pracownicy wydziału dzielą się

swoimi spostrzeżeniami oraz podsumowują semestr. Ponadto studenci mogą skorzystać z mniej formalnych sposobów zgłoszenia skarg i wniosków dot. sfery dydaktycznej, administracyjnej czy wsparcia, za pośrednictwem np. starosty roku lub przewodniczącego Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego. Wyniki przeglądów wsparcia studentów są wykorzystywane do doskonalenia wsparcia i jego form. Dla przykładu w ostatnim czasie po zgłoszeniu przez studentów niewystarczających informacji dotyczących zgłaszania i wybierania tematów prac dyplomowych przez studentów anglojęzycznych w nowym systemie USOS-APD, usterkę usunięto poprzez uzupełnienie podstrony o kompletne informacji.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Politechnika Wrocławska oferuje studentom kompleksowe oraz skuteczne wsparcie w procesie uczenia się, które jest dostępne dla wszystkich uczestników procesu kształcenia. Uczelnia zapewnia studentom możliwość rozwijania swoich pasji, a także wspiera rozwój studentów wybitnych. Szczególnym wsparciem są objęci studenci z niepełnosprawnościami. Dodatkowo Uczelnia oferuje studentom pomoc materialną. Politechnika zapewnia studentom obsługę spraw studenckich. PWR kreuje niezbędne warunki do działalności organizacji studenckich, w tym samorządu studenckiego. Wsparcie studentów w procesie uczenia się podlega formalnym oraz nieformalnym, a zarazem systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci. Wyniki przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Głównym miejscem i narzędziem zapewnienia publicznego dostępu do informacji o programie studiów na kierunku elektronika, warunkach jego realizacji oraz osiągniętych rezultatach jest witryna internetowa Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, w części witryna internetowa Politechniki Wrocławskiej, a także Biuletyn Informacji Publicznej. W zakładce Kandydaci na stronie Wydziału przedstawiona jest informacja o warunkach przyjęcia na studia oraz ogólna charakterystyka ocenianego kierunku (zarówno dla studiów pierwszego jak i drugiego stopnia), w tym cele kształcenia, specjalności, perspektywy zawodowe, a także znajduje się tam odsyłacz do szczegółowego planu i programu studiów. Dostępny pod tym linkiem dokument zawiera efekty uczenia się, plan studiów, harmonogram zajęć oraz komplet sylabusów poszczególnych modułów ze wskazaniem metod oceny

osiągnięcia przez studentów zakładanych przedmiotowych efektów uczenia się. Całość opisów wsparta jest prezentacjami multimedialnymi, przybliżającymi specyfikę zagadnień stanowiących treść studiów na poszczególnych specjalnościach. Informacja ta jest kompleksowa, dostępna bez ograniczeń i dostosowana do potrzeb zróżnicowanych grup odbiorców, w tym osób z niepełnosprawnościami (możliwość dostosowania sposobu wyświetlania treści – powiększenia czcionki, zmiana kontrastu) i osób nieznających języka polskiego (możliwość przełączenia na angielską wersję językową).

Zasób informacji dostępnych na stronach Uczelni i Wydziału jest kompletny i obejmuje w szczególności informacje na temat: struktury jednostek organizacyjnych, prowadzonych kierunków studiów, warunków i trybu rekrutacji na studia, procesu kształcenia, programów mobilności studenckiej, formy wsparcia studentów, samorządu studenckiego i organizacji studenckich, w tym kół naukowych, trybu i terminów obsługi spraw studenckich. Poszczególne zakładki skierowane są do różnych grup interesariuszy (kandydaci, studenci, absolwenci, pracownicy, przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego) i zawierają niezbędne dla nich informacje. Warto podkreślić że na stronie wydziału dostępny jest opis i dokumentacja funkcjonowania Wydziałowego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia. Całość uzupełnia Biuletyn Informacji Publicznej, w którym można znaleźć wiele formalnych dokumentów regulujących funkcjonowanie Uczelni, w tym statut, uchwały senatu, regulamin studiów, regulamin świadczeń dla studentów i doktorantów oraz przepisy regulujące zdalny tryb kształcenia.

Informacje zamieszczane w witrynach sieciowych Politechniki Wrocławskiej i Wydziału są na bieżąco monitorowane i aktualizowane. Opracowaniem, aktualizacją i weryfikacją upublicznionych informacji zajmują się prodziekani, pracownicy Dziekanatu oraz Zespołu ds. Organizacji Procesu Dydaktycznego. Ewentualne braki studenci mogą zgłaszać do kolegium dziekańskiego, pracownikom dydaktycznym lub pracownikom dziekanatu. Nauczyciele akademicki zgłaszają potrzebę uaktualnienia danych zarówno podczas spotkań w katedrach, spotkań władz Wydziału z pracownikami, jak i podczas bezpośrednich rozmów z przełożonymi. Nad zapewnieniem dostępności informacji publicznej dla osób z niepełnosprawnościami czuwa Dział Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami. Podsumowując można stwierdzić, że Wydział wypracował efektywne mechanizmy komunikacji z interesariuszami oraz informowania ogółu zainteresowanych o najważniejszych sprawach dotyczących realizowanych na wydziale procesów kształcenia i innych spraw ważnych dla różnych grup odbiorców.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia zapewnia publiczny dostęp do aktualnej, kompleksowej, zrozumiałej i zgodnej z potrzebami różnych grup odbiorców informacji o programie studiów, realizacji procesu nauczania i uczenia się na kierunku elektronika, warunkach przyjęcia na studia i możliwościach dalszego kształcenia.

Zakres przedmiotowy i jakość informacji o studiach, w szczególności zamieszczonych na stronie internetowej, podlegają ocenom, dokonywanym także przez studentów, których wyniki są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Polityka Jakości w Uczelni kształtowana jest przez Zarządzenie Rektora w sprawie wdrożenia Polityki Jakości w Politechnice Wrocławskiej z 2016 r. Cele Polityki Jakości dotyczą wzrostu jakości zarządzania procesem kształcenia zgodnie z najlepszymi praktykami akademickimi oraz zwiększenia poziomu skorelowania działalności dydaktycznej Uczelni z potrzebami rynku przez podnoszenie kompetencji społecznych studentów, rozwój ich kreatywności i innowacyjności oraz monitorowanie aktywności i osiągnięć zawodowych absolwentów. Na Uczelni funkcjonuje Uczelniany System Zapewniania Jakości Kształcenia (USZJK) zdefiniowany Zarządzeniem Rektora ZW 117/2021, w którym wskazano m.in. ciała i ich role w systemie, tj. Pełnomocnika Rektora ds. Zapewniania Jakości Kształcenia; Radę ds. Jakości Kształcenia (RJK); wydziałowe komisje ds. jakości kształcenia (WKJK); Komisję ds. Oceny i Zapewniania Jakości Kształcenia Szkoły Doktorskiej oraz komisje programowe kierunków studiów (KPK). Pełnomocnik Rektora ds. Zapewniania Jakości Kształcenia kieruje pracami RJK, którą współtworzą przedstawiciele wszystkich wydziałów oraz przedstawiciele doktorantów i studentów. 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. System USZJK obejmuje Wydziałowe Systemy Zapewniania Jakości Kształcenia (WSZJK), w tym WSZJK-WEFiM zdefiniowany uchwałą Rady Wydziału 73/10/RW12N/2021-2024. WSZJK-WEFiM obejmuje: władze wydziału; komisje KPK; komisje egzaminów dyplomowych wraz z sekretarzami, kierowników katedr, Radę Starostów oraz kierownika Dziekanatu. Pracami WSZJK kieruje Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia (WKJK). Komisję WKJK-WEFiM współtworzą przewodniczący wszystkich KPK wydziału, jak i przedstawiciele doktorantów oraz studentów. Nadzór merytoryczny, organizacyjny

oraz administracyjny nad prowadzonymi kierunkami studiów, w tym nad kierunkiem elektronika, sprawuje Dziekan wydziału. Prodziekani ds. studenckich realizują zadania związane z nadzorowaniem dorobku akademickiego studentów oraz przebiegu toku studiów. Prodziekani ds. dydaktyki realizuje nadzór między innymi nad doborem kadry dydaktycznej, przydzielaniem infrastruktury dla poszczególnych zajęć, układaniem rozkładów zajęć oraz uczestniczy w zatwierdzaniu tematów prac dyplomowych. Prodziekani ds. współpracy realizuje zadania związane z praktykami studenckimi, a Kierownik Dziekanatu sprawuje nadzór nad całościowym przebiegiem administracyjnej obsługi studentów w trakcie studiów oraz w procesie dyplomowania, we współpracy z sekretarzami komisji egzaminu dyplomowego. Struktura, zadania i zakresy odpowiedzialności poszczególnych elementów systemu zapewnienia jakości kształcenia nie budzą zastrzeżeń i umożliwiają stałe doskonalenie procesów kształcenia. 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.

Wytyczne dotyczące przygotowania programów studiów zostały przyjęte uchwałą Senatu Uczelni. Opracowanie i doskonalenie programów studiów realizowane jest przez Komisję Programową kierunku. 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 (w tym zakładane efekty uczenia się, opis programu studiów, plan studiów oraz karty przedmiotów) jest opiniowany przez Radę dyscypliny do której przypisany jest kierunek studiów, Radę Wydziału, Radę ds. Jakości Kształcenia, właściwy organ Samorządu Studenckiego oraz komisję Senacką właściwą ds. kształcenia. Po uwzględnieniu zgłoszonych uwag i sugestii dziekan wydziału, za pośrednictwem prorektora właściwego ds. kształcenia, przekazuje projekt zmian do uchwalenia przez Senat Uczelni.

Program kierunku elektronika podlega ciągłej aktualizacji, a ostatnia obowiązuje od cyklu kształcenia 2021/2022. W tej aktualizacji zastąpiono specjalność Zastosowania inżynierii komputerowej w technice specjalnością Systemy Przetwarzania Sygnałów, co jest odpowiedzią na nowoczesne trendy w elektronice, gdzie poza klasycznymi fundamentami elektroniki układowej istotną rolę odgrywają metody przetwarzania sygnałów realizowane przez moduły i urządzenia elektroniczne. Nauczyciele przenoszą wyniki swoich prac badawczych do przedmiotów, które prowadzą, czego przykładem może być wykorzystywanie treści publikacji naukowych w ramach zajęć z przedmiotów: aplikacje procesorów sygnałowych, techniki eksperymentu czy modelowanie matematyczne i komputerowe.

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 w 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.

Na ocenianym kierunku prowadzona jest systematyczna ocena jakości kształcenia, w której uczestniczą interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni. W procesie monitorowania programów studiów biorą udział studenci poprzez ankietyzację zajęć dydaktycznych w formie elektronicznej oraz uzupełniając ankietyzację papierową podczas hospitacji. Organizowane są także szczególne formy spotkania ze studentami - tzw. Narady Posesyjne. Ankietyzacji podlegają także absolwenci według odrębnej procedury, a wyniki tych ankiet są omawiane przez Komisję WKJK-WEFiM. Taka analiza losów absolwentów pozwala ocenić zgodność realizowanego programu studiów z aktualnymi potrzebami rynku pracy. W ramach działań doskonalących aktualnie trwają prace nad utworzeniem Rady Społecznej, w skład której wejdą przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego, która będzie dodatkowym źródłem informacji i opinii ze strony interesariuszy zewnętrznych. Prowadzone są również rozmowy wydziału z Klasterem Fotoniki i Światłowodów na temat współpracy w zakresie dydaktyki na kierunku elektronika. Na ocenianym kierunku prowadzone są systematyczne hospitacje zajęć stacjonarnych jak i zdalnych, których harmonogram publikowany jest na stronie internetowej wydziału. Hospitacje przeprowadzają dwuosobowe zespoły powoływane przez Kierownika katedry, do której przynależy hospitowany nauczyciel, przy czym dobrą praktyką jest, aby jedna osoba w Zespole hospitującym była spoza katedry hospitowanego. Wszystkie procedury monitorowania zajęć są sformalizowane i dostarczają miarodajnych informacji nt. jakości kształcenia, a wnioski z tych działań wykorzystywane są w celu doskonalenia procesu kształcenia. Na podstawie analizy wybranych prac dyplomowych w kilku przypadkach stwierdzono niezbyt właściwy dobór tematyki prac, piśmiennictwa wykorzystywanego w pracy, a niekiedy niedostosowanie ich zakresu do poziomu studiów. Ponadto język, w którym formułowane są oceny pracy nie zawsze jest tożsamy z językiem w jakim została napisana praca dyplomowa, przez co dyplomant obcojęzyczny nie może zapoznać się z treścią opinii. Zdaniem zespołu oceniającego należy również rozszerzyć katalog pytań obowiązujących w trakcie egzaminu dyplomowego, tak aby możliwie wszechstronnie ocenić kompetencje Rekomenduje się więc podjęcie - w ramach systemu zapewnienia jakości kształcenia - działań monitorujących proces dyplomowania, tak aby skuteczniej eliminować powyższe uchybienia.

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). Uczelnia uzyskała tym samym prawo posługiwania się prestiżowym wyróżnieniem, jakim jest logotyp Evaluated by IEP. Rok po zakończeniu oceny instytucjonalnej Politechnika Wrocławska była zobowiązana do przygotowania raportu postępu. Uwzględniono w nim szereg działań odpowiadających wskazówkom otrzymanym po ocenie instytucjonalnej. Jednym z zaleceń w raporcie EUA-IEP, było ustanowienie systematycznego wsparcia dla nauczycieli akademickich w tym celu m.in. powstało Centrum Doskonałości Dydaktycznej, prowadzące działania związane z poprawą procesu kształcenia na Uczelni, w tym także dla kierunku informatyka stosowana.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10

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.

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

Zalecenia

6. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)

Ocena programowa na kierunku elektronika prowadzonego na Politechnice Wrocławskiej odbyła się z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej po raz pierwszy.

