



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: elektronika i telekomunikacja

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Śląska
w Gliwicach

Data przeprowadzenia wizytacji: 1-2 grudnia 2022 r.

Warszawa, 2022

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. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	7
4. 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	15
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	25
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	32
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	38
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	44
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	49
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	53
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	56
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	58
5. Załączniki:	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	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 zdefiniowano zakładki.	Błąd!	Nie
Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena zdefiniowano zakładki.	Błąd!	Nie
Załącznik nr 6. Oświadczenia przewodniczącego i pozostałych członków zespołu oceniającego Nie zdefiniowano zakładki.	Błąd!	

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. Tomasz Białobrzewski, ekspert Polskiej Komisji Akredytacyjnej ds. studenckich
5. Agnieszka Kozera, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja, prowadzonym na Politechnice Śląskiej w Gliwicach, 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

Nazwa kierunku studiów	elektronika i telekomunikacja	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne i niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek ^{1,2}	automatyka, elektronika i elektrotechnika (75%), informatyka techniczna i telekomunikacja (25%)	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	studia stacjonarne: 7 semestrów/210 ECTS, studia niestacjonarne: 8 semestrów/210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ³ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	studia stacjonarne: 4 tygodnie/4 ECTS, studia niestacjonarne: 4 tygodnie/4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	-	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	46*	~**
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	2715	1710
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	106	69
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	165	165
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	69	69

(*) – Dane z roku akademickiego 2021/2022 (dla I roku studiów).

(**) – Brak naboru na studia niestacjonarne w roku akademickim 2021/2022.

Nazwa kierunku studiów	elektronika i telekomunikacja	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek ^{1,2}	automatyka, elektronika i elektrotechnika (75%), informatyka techniczna i telekomunikacja (25%)	
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)	Brak	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	aparatura elektroniczna, elektronika biomedyczna, mikroelektronika z nanotechnologią, radioelektronika, telekomunikacja	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	32*	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	1110/1095**	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	45	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	79	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	56	-

(*) – Dane z roku akademickiego 2021/2022 (dla I roku studiów).

(**) – W przypadku specjalności Mikroelektronika z Nanotechnologią.

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

Szczegółowe kryterium oceny programowej	Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium określona przez zespół oceniający PKA 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
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	Kryterium spełnione
Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	Kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	Kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	Kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	Kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	Kryterium spełnione

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

Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	Kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	Kryterium spełnione

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

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Koncepcja kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja, jest ściśle związana z misją Politechniki Śląskiej w zakresie prowadzenia innowacyjnych badań naukowych i prac rozwojowych, kształcenia wysoko wykwalifikowanych kadr na rzecz społeczeństwa i gospodarki opartych na wiedzy, a także aktywnego wpływania na rozwój regionu i społeczności lokalnych. Strategia rozwoju Uczelni na lata 2021-2026 wyznacza główne cele strategiczne Politechniki Śląskiej w sześciu obszarach, „skupionych wokół realizacji wizji i misji Politechniki Śląskiej, z poszanowaniem kluczowych wartości: badania naukowe, kształcenie, współpraca i promocja, kapitał ludzki, umiędzynarodowienie, zarządzanie Uczelnią”, z których wynikają trzy kluczowe zadania Politechniki Śląskiej, jakim są: doskonałość badań naukowych, kształcenie na najwyższym poziomie i umiędzynarodowienie Uczelni. W 2020 roku Politechnika Śląska, jako jedna z 10 polskich szkół wyższych, została laureatem konkursu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”, co stało się to inspiracją do rozwoju naukowego na Uczelni w wielu jego formach, a także do podejmowania starań do podniesienia jakości kształcenia studentów, zwłaszcza na kierunkach i dyscyplinach naukowych związanych z sześcioma Priorytetowymi Obszarami Badawczymi (POB) Politechniki Śląskiej.

W Politechnice Śląskiej jednostką, która realizuje kształcenie na ocenianym kierunku jest Wydział Automatyki Elektroniki i Informatyki.

Koncepcja i cele kształcenia mieszczą się w dyscyplinach: automatyka, elektronika i elektrotechnika (zgodnie z aktualną klasyfikacją: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, do których kierunku jest przyporządkowany.

Celem kształcenia na studiach pierwszego stopnia kierunku elektronika i telekomunikacja jest przygotowanie absolwenta zarówno do pracy indywidualnej, jak również w małych i dużych zespołach, gdzie najistotniejsze jest twórcze rozwiązywanie praktycznych problemów związanych z projektowaniem, oprogramowaniem, eksploatacją i testowaniem nowoczesnego sprzętu elektronicznego oraz środków techniki telekomunikacyjnej, wdrażaniem innowacyjnych technologii, i implementacją zaawansowanych systemów przetwarzania danych. a ponadto wykształcenie umiejętności o charakterze ogólnym, niezwiązanych bezpośrednio z kierunkiem studiów, przydatnych niezależnie od charakteru wykonywanej pracy zawodowej oraz kompetencji wyrażających się umiejętnością aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie i przyczyniania się do jego rozwoju ze świadomością uwzględniania pozatechnicznych aspektów w działalności inżynierskiej oraz przestrzegania zasad bhp i etyki inżynierskiej. Absolwenci mają także przygotowanie ogólne w zakresie modułów matematyczno-fizycznych, ekonomiczno-humanistycznych, języka obcego oraz ogólne wykształcenie informatyczne, są przygotowani do podjęcia studiów drugiego stopnia oraz

specjalistycznego kształcenia. Koncepcja kształcenia na studiach pierwszego stopnia zakłada uzyskanie w pierwszej kolejności solidnych podstaw wiedzy teoretycznej z matematyki, fizyki, elektrotechniki, programowania, elektroniki i metrologii, które są niezbędne do przyswojenia w drugiej fazie studiów nowoczesnych treści w ramach zajęć kierunkowych, profilowanych następnie poprzez wybór modułów fakultatywnych.

Sylwetka absolwenta jest określona prawidłowo. Studia pierwszego stopnia na kierunku elektronika i telekomunikacja pozwalają na wykształcenie inżyniera, który dysponuje niezbędną wiedzą oraz umiejętnościami w zakresie projektowania, wytwarzania, eksploatacji i testowania układów, urządzeń, systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych. Ponadto ma podstawową wiedzę z zakresu informatyki i automatyki oraz potrafią korzystać z profesjonalnego komputerowego oprogramowania inżynierskiego. Dzięki temu znajduje zatrudnienie w zakładach produkujących sprzęt elektroniczny i komputerowy, w ośrodkach wykorzystujących specjalistyczną aparaturę elektroniczną, w firmach wdrażających innowacyjne technologie, w placówkach naukowo-badawczych i szkolnictwie wszystkich szczebli. Może również pracować w zakładach służby zdrowia, instytutach naukowo-badawczych zajmujących się problematyką biomedyczną oraz w ośrodkach badawczo-rozwojowych zakładów opracowujących i produkujących aparaturę medyczną. Absolwenci kierunku elektronika i telekomunikacja są także przygotowani do pracy w jednostkach gospodarczych związanych z rozwojem i wdrażaniem nowoczesnych środków techniki telekomunikacyjnej – u operatorów sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych.

Zasadniczym celem kształcenia na studiach drugiego stopnia jest przygotowanie przyszłego magistra inżyniera do samodzielnej i kreatywnej pracy w instytucjach związanych z elektroniką, automatyką i telekomunikacją, w tym w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstw oraz w instytutach badawczych. Absolwenci studiów II stopnia posiadają pogłębioną wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji oraz umiejętności w zakresie podejmowania twórczych przedsięwzięć inżynierskich, kierowania zespołami ludzkimi oraz podejmowania decyzji, pogłębionego opisu matematycznego zjawisk fizycznych, posługiwania się metodami matematycznymi w technice ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb elektroniki i telekomunikacji, abstrakcyjnego rozumienia problemów technicznych, stosowania metod numerycznych, racjonalnego planowania i realizowania badań naukowych oraz opracowywania wyników, wnioskowania i oceny wiarygodności eksperymentu. Kształcenie na studiach drugiego stopnia zakłada poszerzenie zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji inżynierskich i badawczych oraz zdobywanie specjalizacji zawodowej w ramach następujących specjalności: *aparatura elektroniczna* (AE), *elektronika biomedyczna* (EB), *mikroelektronika z nanotechnologią* (MzN), *radioelektronika* (RE), *telekomunikacja* (TK). Program studiów na specjalności AE został tak opracowany, aby zapewnić jak najlepsze przygotowanie do rozwiązywania problemów związanych z każdym etapem projektowania sprzętu elektronicznego stosowanego we wszystkich dziedzinach przemysłu, jak i w sprzęcie powszechnego użytku. Ważnym elementem procesu dydaktycznego jest wykorzystanie i tworzenie oprogramowania systemowego i aplikacyjnego, pozwalającego na komputerowe projektowanie układów elektronicznych. Kształcenie na specjalności EB obejmuje dwa nurty. Pierwszy koncentruje się na wprowadzeniu metod projektowania systemów technicznych w oparciu o inspiracje biologiczne i medyczne. Drugim nurtem jest poznawanie budowy i zasad działania oraz metod projektowania urządzeń do diagnostyki i terapii pacjentów, np. aparatury kardiologicznej, rentgenowskiej i laboratoryjnej, czy systemów komunikacji człowiek-komputer. Szczególna uwaga zwracana jest również na wprowadzenie nowoczesnych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów i obrazów biomedycznych oraz na poznanie systemów informatyki medycznej. W ramach specjalności MzN studenci zdobywają wiedzę w dziedzinie nanotechnologii

materiałów i struktur półprzewodnikowych, w tym sensorów wytwarzanych technikami mikroelektronicznymi oraz struktur fotowoltaicznych ze szczególnym uwzględnieniem ogniw fotowoltaicznych wytwarzanych na bazie krzemu. Istotnym obszarem tematycznym są zagadnienia związane z metodami charakteryzowania właściwości materiałów mikro i nanoelektronicznych. Ponadto, studenci zapoznawani są ze współczesnymi metodami diagnostycznymi mikroelektroniki i nanotechnologii. W programie kształcenia na specjalności RE dużą wagę przywiązuje się do nauki projektowania analogowych i cyfrowych układów oraz urządzeń elektronicznych przy użyciu nowoczesnych narzędzi komputerowych, umożliwiających spełnianie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej i integralności sygnałów. Wiedza uzyskana podczas studiów na specjalności RE pozwala absolwentom na świadome projektowanie nowoczesnych układów, urządzeń elektronicznych i systemów łączności radiowej. Treści programowe obejmują technikę antenową, analizę i projektowanie biernych i aktywnych układów radiowych i mikrofalowych z użyciem zaawansowanego oprogramowania ECAD, podstawy techniki nadawania i odbioru radiowego, w tym urządzenia radia definiowanego programowo, systemy i sieci łączności bezprzewodowej, naukę obsługi specjalistycznych przyrządów pomiarowych. Treści nauczania na specjalności TK obejmują zagadnienia dotyczące budowy i działania przewodowych i bezprzewodowych sieci transmisyjnych, wydajnego przetwarzania informacji w dziedzinie cyfrowej, z uwzględnieniem zasad kodowania informacji w systemach cyfrowych na poszczególnych warstwach systemu komunikacyjnego, w tym przetwarzania audio-wideo i komunikacji. Omawiane są także kwestie ochrony informacji we współczesnych sieciach teleinformatycznych.

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja są związane z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany. Badania dotyczą między innymi następujących zakresów: fotowoltaiki, techniki sensorowej oraz warstw metalicznych i rezystywnych; projektowania analogowych bloków funkcjonalnych możliwych do zaimplementowania w strukturze scalonej z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi projektowych firm CADENCE oraz SYNOPSIS w oparciu o technologie nanometrowe CMOS; techniki antenowej, radiowej i mikrofalowej; projektowania układów radiowych; miernictwa radiowego i mikrofalowego; kompatybilności elektromagnetycznej i integralności sygnałowej; projektowania wielowarstwowych obwodów drukowanych; wykorzystania narzędzi EDA w analizie i projektowaniu układów elektronicznych; propagacji fal elektromagnetycznych, łączności bezprzewodowej, elektromagnetyzmu obliczeniowego; systemów zasilających małej i średniej mocy, systemów i metod pomiarowych w układach energoelektronicznych, inteligentnych układów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, gromadzenia i bilansowania energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych; kryptografii kwantowej i jej zastosowań w zakresie poprawy bezpieczeństwa współczesnych systemów teleinformatycznych, bezpieczeństwa w sieciach lokalnych IP, w tym implementacji i testowania nowych usług w sieci Internet, optymalizacji konstrukcji sprzętowo-programowej systemów mobilnych, optymalizacji systemów cyfrowej transmisji danych.

Wymienione obszary znajdują odzwierciedlenie w modułach dostępnych na studiach pierwszego i specjalnościach oferowanych na studiach drugiego stopnia. 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.

Przy opracowywaniu i bieżącej realizacji koncepcji kształcenia uwzględniane są doświadczenia ze współpracy z krajowymi i zagranicznymi partnerami przemysłowymi, naukowymi i edukacyjnymi, jak również wnioski z obserwacji międzynarodowych wzorców kształcenia.

Koncepcja kształcenia jest efektem wielopoziomowej współpracy i wzajemnych uzgodnień z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi na poszczególnych etapach konstruowania oraz ewaluacji programu studiów. 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. Interesariuszami wewnętrznymi są członkowie społeczności akademickiej, studenci, przedstawiciele Samorządu Studenckiego oraz kadra naukowo-dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja. Interesariuszami zewnętrznymi są przedstawiciele lokalnych przedsiębiorstw, organów samorządu terytorialnego oraz organizacji gospodarczych, którzy są członkami Rady Dziekańskiej Wydziału, opiekunowie praktyk studenckich z zakładów, w których są one realizowane. Istotny wpływ na koncepcję kształcenia mają studenci, którzy zgłaszają propozycje doskonalenia tej koncepcji zgodnie z własnymi oczekiwaniami, wynikającymi np. z obserwacji i doświadczeń nabytych podczas praktyk zawodowych oraz konieczności uzupełnienia ich wiedzy i umiejętności. Wynikiem propozycji studentów jest wprowadzenie zajęć wariantowych. Studenci mogą wybrać technologie, zgodnie z którymi są realizowane treści programowe przewidziane w programie wybranych form zajęć. Wpływ przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego na koncepcję kształcenia jest widoczny m.in. poprzez tworzenie przez firmy współpracujące z Wydziałem laboratoriów firmowych, w których prowadzone są zajęcia obejmujące w swoim zakresie tematycznym materiał przedstawiony przez przedsiębiorstwo, a także rozszerzenie koncepcji kształcenia o zagadnienia dotyczące projektowania i analizowania zawansowanych obwodów drukowanych.

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 24 efekty uczenia się w zakresie wiedzy, 25 efektów w zakresie umiejętności i 6 w zakresie kompetencji społecznych, a dla studiów drugiego stopnia – 13 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 22 efekty 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.

Efekty uczenia się są specyficzne i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tych dyscyplinach. Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się na studiach pierwszego stopnia dotyczą zdobywania wiedzy: w obszarze elektroniki - z zakresu procesów wytwarzania i zasad działania elementów, układów oraz prostych systemów elektronicznych, teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów i metod ich przetwarzania oraz procesów konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych z uwzględnieniem metodyki projektowania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz systemów elektronicznych (K1A_W05, K1A_W13 – K1A_W15, K1A_W17, K1A_W18, K1A_W20), a w obszarze telekomunikacji - z zakresu podstaw działania systemów telekomunikacji optycznej, pól i fal elektromagnetycznych, podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych, urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych (K1A_W03, K1A_W04, K1A_W10, K1A_W11, K1A_W20). Niezbędnym uzupełnieniem są efekty związane z podstawami sterowania i automatyki

(K1A_W12) oraz programowaniem aparatury elektronicznej i komputerów, zarówno z wykorzystaniem języków wysokiego, jak i niskiego poziomu (K1A_W06 – K1A_W09).

Dużą wagę w programie studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja przykładą się do umiejętności praktycznego wykorzystania posiadanej wiedzy, stąd zarówno ogólna, jak i specjalistyczna wiedza powiązane są z kształtowaniem praktycznych umiejętności. Znajduje to odzwierciedlenie w efektach uczenia się dotyczących projektowania, symulacji, uruchamiania i testowania elementów, układów oraz urządzeń elektronicznych, w tym elementów systemów telekomunikacyjnych (K1A_U07 – K1A_U13, K1A_U15 – K1A_U21). Równie ważne są umiejętności przetwarzania sygnałów, związane z osiąganiem efektów {K1A_U08 i; K1A_U16}, posługiwania się językiem opisu sprzętu - efekt {K1A_U14} oraz programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu - efekty {K1A_U22 i; K1A_U23}.

W pracy inżyniera kończącego kierunek elektronika i telekomunikacja istotne są także umiejętności oraz kompetencje w dotyczące komunikacji, organizacji i współdziałania w zespołach projektowych, których dotyczą efekty uczenia się K1A_U02 i; K1A_U04} oraz opracowania dokumentacji z realizowanego zadania inżynierskiego tak indywidualnego, jak i zespołowego - efekty {K1A_U03 i; K1A_U04}. Ważne jest, aby absolwenci potrafili odnaleźć się na współczesnym rynku pracy, dlatego wymaganymi efektami kształcenia są także wiedza w zakresie ochrony własności intelektualnej, podstaw zarządzania, prowadzenia działalności gospodarczej oraz rozwoju przedsiębiorczości (K1A_W22 – K1A_W23, K1A_K05). Zbiór kierunkowych efektów uczenia się uwzględnia również umiejętność posługiwania się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w szczególności czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów (K1A_U05). Jako istotne efekty uczenia się określono również wiedzę oraz umiejętności w zakresie znajomości i stosowania zasad bezpiecznej i higienicznej pracy (K1A_W21, K1A_U24).

Studenci studiów II stopnia poszerzają wiedzę, umiejętności oraz kompetencje uzyskane w trakcie I stopnia nauki, a koncepcja kształcenia w zakresie struktury efektów uczenia się jest podobna na obu poziomach studiów. Obejmuje ona efekty uczenia się powiązane z uzyskaniem pogłębionej wiedzy w zakresie zastosowania wiedzy z przedmiotów ogólnych, tj. matematyki i fizyki (K2A_W01, K2A_W02), jak i specjalistycznej wiedzy oraz umiejętności właściwych dla pracy magistra inżyniera elektronika. Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się na studiach II stopnia obejmują wiedzę i umiejętności z zakresu analizy, modelowania, symulowania, projektowania, wytwarzania, konfigurowania i testowania systemów i urządzeń telekomunikacji, elementów, układów (układów scalonych) i systemów (mikrosystemów) elektronicznych różnych zastosowań, w tym systemów wysokiej częstotliwości i cyfrowego przetwarzania sygnałów (K2A_W03 – K2A_W09, K2A_U06 – K2A_U18, K2A_U20). Absolwenta studiów II stopnia kierunku EiT charakteryzuje wysoki poziom samodzielności w pracy zawodowej, umiejętności planowania i realizacji rozwoju własnego (K2A_U22) oraz rozwoju kierowanego przez siebie zespołu (K2A_U02). Ważna jest także wiedza w zakresie tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (K2A_W13) oraz znajomość uwarunkowań ekonomicznych, prawnych i społecznych wykonywanej działalności zawodowej, w tym zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego (K2A_W12).

Ze względu na ogólnoakademicki profil studiów, w kontekście pracy naukowo-badawczej ważne jest ciągłe śledzenie najnowszych osiągnięć w zakresie elektroniki, telekomunikacji i informatyki (K2A_W11) oraz innych dynamicznie rozwijających się, jak np. sztucznej inteligencji (K2A_W10), a ponadto umiejętności: krytycznej analizy oraz integracji informacji pozyskanych z literatury, baz

danych, czy innych źródeł (K2A_U01), oceny przydatności i możliwości wykorzystania rozwiązań o charakterze innowacyjnym (K2A_U20) czy poprawy istniejących już rozwiązań (K2A_U19).

Powyższe wymagania w odniesieniu do studentów II stopnia uzupełniają umiejętności opracowywania szczegółowej dokumentacji oraz prezentacji wyników realizacji eksperymentu czy zadania projektowego lub badawczego (K2A_U03, K2A_U04), także w języku angielskim na poziomie B2+ (K2A_U05) oraz na poziomie podstawowym w innym języku obcym (K2A_U21). Umiejętności językowe są dodatkowo kształtowane dzięki wprowadzeniu do cyklu kształcenia w języku polskim obowiązkowych przedmiotów, wspólnych dla wszystkich specjalności, które wykładane są w języku angielskim: *Numerical Methods* oraz *System Level Modeling and Design*.

Absolwenci studiów II stopnia osiągają również kompetencje dotyczące krytycznej oceny wiedzy zarówno własnej jak i eksperckiej (K2A_K03), kompetencje społeczne (K2A_K02, K2A_K04).

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 I stopnia widoczne są one w szczególności w efektach: K1A_W19 - zna i rozumie najnowsze trendy rozwoju elektroniki i telekomunikacji, K1A_U03 - potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania, K1A_U09 - potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne, K1A_U10 - potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów elektronicznych, prostych systemów elektronicznych oraz wybranych elementów systemów telekomunikacyjnych, K1A_U11 - potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne oraz urządzenia telekomunikacyjne, K1A_U12 - potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych i optycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne, K1A_U13 - potrafi zaprojektować proces testowania elementów, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz — w przypadku wykrycia błędów — przeprowadzić ich diagnozę, K1A_U15 - potrafi zaprojektować elementy elektroniczne, analogowe i cyfrowe układy (także w wersji scalonej) oraz systemy elektroniczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi, K1A_U16 - potrafi projektować proste układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów, K1A_U18 - potrafi zaprojektować prosty obwód drukowany, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania, K1A_U19 - potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia elektronicznego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty, K1A_U20 - potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system elektroniczny, K1A_U21 - potrafi konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych, K1A_U25 - potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia. Na studiach II stopnia kompetencje inżynierskie są przede wszystkim kształtowane poprzez osiąganie efektów: K2A_U06 - potrafi wykorzystać poznane metody i modele

matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy, symulacji i projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych, K2A_U08 - potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne, K2A_U10 - potrafi zaplanować proces testowania złożonego układu elektronicznego, a także system elektronicznego lub telekomunikacyjnego, K2A_U15 - potrafi formułować oraz — wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne — testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów, systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania.

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. Efekty uczenia się są 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 i telekomunikacja wpisuje się w pełni w strategię Politechniki Śląskiej oraz uwzględnia potrzeby rynku pracy. Absolwent studiów I stopnia posiada wiedzę z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki oraz informatyki technicznej i telekomunikacji jest przygotowany do pracy w zakładach produkujących sprzęt elektroniczny i komputerowy, w ośrodkach wykorzystujących specjalistyczną aparaturę elektroniczną, w firmach wdrażających innowacyjne technologie, u operatorów sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych. Absolwent studiów II stopnia jest przygotowany do samodzielnej i kreatywnej pracy projektowej i badawczej w instytucjach związanych z elektroniką, automatyką i telekomunikacją, w tym w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstw oraz w instytutach badawczych w zakresie wdrażania i eksploatacji urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych. W opracowywaniu oraz aktualizowaniu koncepcji programu studiów dla kierunku elektronika i telekomunikacja uczestniczyli interesariusze wewnętrzni (studenci, nauczyciele akademicy) oraz zewnętrzni (przedstawiciele otoczenia gospodarczego, absolwenci). Realizowane w Uczelni badania naukowe i prace badawczo-rozwojowe związane są z dyscyplinami naukowymi, do których 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 dyscyplinach: automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. 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, komunikowanie się w języku obcym i społeczne niezbędne w działalności naukowej.

Efekty uczenia się określone dla studiów pierwszego i drugiego stopnia obejmują ponadto pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie przez absolwentów kompetencji inżynierskich.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Dokończenia 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 i telekomunikacja wynikają bezpośrednio z przyjętego profilu absolwenta, przedstawionego w koncepcji kształcenia. Proces kształcenia jest określony przez programy studiów, które obejmują na studiach pierwszego stopnia moduły kształcenia ogólnego, kierunkowego, moduły specjalnościowe oraz moduł dyplomowania - projekt inżynierski i praktykę zawodową. Układ treści kształcenia zawiera w odpowiednich proporcjach elementy wiedzy podstawowej przekazywanej w ramach zajęć z matematyki i fizyki, elementy wiedzy kierunkowej i specjalistycznej z zakresu dyscypliny wiodącej (automatyka, elektronika i elektrotechnika - 75%) oraz dyscypliny dodatkowej (informatyka techniczna i telekomunikacja - 25%), a także elementy wiedzy składające się na kompetencje inżynierskie i społeczne. Program studiów dla kierunku określa dla każdej z przyporządkowanych dyscyplin procentowy udział liczby punktów ECTS w całkowitej liczbie punktów ECTS, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej.

Proces kształcenia na studiach drugiego stopnia, określony programem studiów, obejmuje moduły obowiązkowe, obieralne - wspólne dla wszystkich specjalności, specjalnościowe oraz moduły dyplomowania.

W programach studiów wykorzystywane są międzynarodowe wzorce kształcenia. Promowane są metody: oksfordzkiej w ramach nauczania zajęć podstawowych i harwardzkiej - do zajęć interaktywnych oraz wprowadzenie na całej Uczelni kształcenia zorientowanego problemowo i projektowo. Studentom studiów I i II stopnia w ramach realizowanego projektu zaoferowano realizację interdyscyplinarnych projektów o tematyce wyływającej z aktualnych potrzeb przedsiębiorstw lub społeczeństwa, certyfikowane szkolenia zawodowe i zajęcia warsztatowe kształcące kompetencje, dodatkowe zajęcia realizowane wspólnie z pracodawcami, dodatkowe zadania realizowane w formie interdyscyplinarnych projektów, wizyty studyjne u pracodawców oraz wsparcie w rozpoczęciu aktywności zawodowej na rynku pracy. Projekty w formie Project Based Learning (PBL), obejmujące rozwiązywanie konkretnych problemów badawczo-rozwojowych przedsiębiorstw, mają realny wpływ na proces kształcenia studentów poprzez uczestnictwo w badaniach i prognozowaniu potrzeb pracodawców. Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja biorą udział w realizacji interdyscyplinarnych projektów PBL we współpracy ze studentami innych kierunków prowadzonych na Uczelni.

Harmonogram realizacji programu studiów, niezależnie od trybu kształcenia zawiera takie same treści programowe. Dobór treści programowych poszczególnych modułów zapewnia kompleksowość i odpowiedni poziom szczegółowości treści w odniesieniu do specyfiki każdego z nich.

Na studiach pierwszego stopnia można przykładowo wskazać na związek treści kształcenia dotyczących:

- modeli warstwowych sieci komputerowej, mediów transmisyjnych i łączności bezprzewodowej, protokołów sieciowych i bezpieczeństwa w sieciach komputerowych z efektem K1A_W11 - zna i rozumie zagadnienia z zakresu urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych.
- podstawowych obwodów RLC, diod półprzewodnikowych i układów prostowniczych, tranzystora bipolarnego i unipolarnego i ich podstawowymi zastosowaniami we wzmacniaczach i źródłach prądowych, kluczy tranzystorowych, elementów analogowych układów scalonych, analizy stałoprądowej i zmiennoprądowej układów tranzystorowych z efektem K1A_W14 - zna i rozumie zagadnienia z zakresu teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów i metod ich przetwarzania.

Na studiach drugiego stopnia można w tym kontekście wskazać na związek treści kształcenia dotyczących:

- systemów wbudowanych, standardów kodowania, systemów kontroli wersji, systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, architektury i organizacji mikrokontrolera ARM z efektem K2A_U13 - potrafi projektować układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym układy wysokiej częstotliwości oraz systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- transmisji w pasmach ISM - regulacji prawnych, warstwy fizycznej sieci - przepustowości, technik wieloantenowych, sieci WLAN i WPAN, kontroli dostępu do medium, sieci WLAN i WPAN, sieci ZigBee z efektem K2A_U14 - potrafi konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych i rozległych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych.

Analiza zawartości sylabusów oraz zalecanej literatury pozwala stwierdzić, że przekazywane treści uwzględniają aktualny stan wiedzy z zakresu dyscyplin, do których przyporządkowany jest oceniany kierunek studiów. Analiza porównawcza treści programowych modułów kierunkowych i specjalnościowych pokazuje powiązanie przekazywanych studentom treści programowych z pracami badawczymi realizowanymi w Uczelni w dyscyplinach naukowych do których przyporządkowano kierunek.

Oceniany kierunek prowadzony jest na I stopniu studiów w formie stacjonarnej i niestacjonarnej. Czas trwania studiów pierwszego stopnia, dla w zależności od formy kształcenia wynosi odpowiednio 7/8 semestrów, a do uzyskania dyplomu ich ukończenia wymagane jest 210 punktów ECTS. Liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich w zajęciach ze studentami wynosi dla studiów stacjonarnych/niestacjonarnych odpowiednio 2715/1710 godzin, co zapewnia osiągnięcie efektów uczenia się. Również w odniesieniu do poszczególnych grup zajęć przyjęta liczba godzin zapewnia osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Przykładowo przedmiotom kształcenia ogólnego przypisano na studiach pierwszego stopnia odpowiednio 360/312 godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich w zajęciach ze studentami, a zajęciom z języka obcego - 120/120 godzin.

Natomiast studia drugiego stopnia, prowadzone w formie stacjonarnej trwają 3 semestry, liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji wynosi 90, a liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich jest równa 1095 godzin dla specjalności *mikroelektronika z nanotechnologią* oraz 1110 godzin dla pozostałych specjalności. Podane wartości zapewniają osiągnięcie efektów uczenia się.

W każdym z semestrów studiów stacjonarnych I stopnia liczba możliwych do uzyskania punktów ECTS jest równa 30, a na studiach II stopnia - w kolejnych semestrach - 30-27-33. Na studiach niestacjonarnych I stopnia liczba możliwych do uzyskania punktów ECTS, w zależności od semestru, wynosi 21-32 punkty ECTS. Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów, jak również nakład pracy niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się.

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 studiów stacjonarnych 106 ECTS, i jest większa niż 50% ogólnej liczby punktów. Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia powyższy wskaźnik wynosi 45 ECTS, co jest zgodne wymaganiami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

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. Z analizy sylabusów wynika, że szacowany nakład pracy studenta, mierzony liczbą punktów ECTS, nie zawsze odpowiada obowiązującym uregulowaniom, stanowiącym, że 1 punkt ECTS odpowiada efektom uczenia się, których osiągnięcie wymaga od studenta 25–30 godzin pracy, obejmujących zajęcia zorganizowane zgodnie z harmonogramem realizacji programu studiów (z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich) oraz indywidualną pracę określoną w programie studiów, związaną z przygotowaniem się do zajęć, kolokwium, egzaminów. Przykładowo w sylabusach zajęć:

- *praktyka - 4 tygodniowa* na studiach pierwszego stopnia, całkowity czas trwania praktyki określono na 160 godzin, a przypisano mu jedynie 4 punkty ECTS,
- *fizyka* na 1. semestrze studiów pierwszego stopnia, wykładom i ćwiczeniom w wymiarze odpowiednio 30/15 godzin, przy całkowitym nakładzie czasu pracy studenta (CNPS) równym 100 godzin, przypisano 5 punktów ECTS,
- *fizyka* na semestrze 2 studiów pierwszego stopnia, zajęciom laboratoryjnym w wymiarze 15 godzin, przypisano 3 punkty ECTS. Zastosowany w tym przypadku sposób szacowania całkowitego nakładu czasu pracy studenta jest niemożliwy do weryfikacji, gdyż Uczelnia nie udostępniła sylabusu tego przedmiotu,
- *podstawy techniki cyfrowej* na semestrze 3 studiów pierwszego stopnia, zajęciom laboratoryjnym w wymiarze 30 godzin i CNPS równym 93 godziny, przypisano 3 punkty ECTS.
- *podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów* na semestrze 7 studiów pierwszego stopnia, wykładom i zajęciom projektowym w wymiarze odpowiednio 15/15 godzin, przypisano 3 punkty ECTS. Zastosowany w tym przypadku sposób szacowania całkowitego nakładu czasu pracy studenta jest niemożliwy do weryfikacji, gdyż Uczelnia nie udostępniła sylabusu tego przedmiotu,
- *elektronika biomedyczna* na semestrze 6 studiów pierwszego stopnia, zajęciom laboratoryjnym i projektowym w wymiarze odpowiednio 15/15 godzin, przypisano 3 punkty ECTS. Zastosowany w tym przypadku sposób szacowania całkowitego nakładu czasu pracy studenta jest niemożliwy do weryfikacji, gdyż udostępniony przez Uczelnię sylabus tego przedmiotu nie zawiera informacji odnoszącej się do CNPS.
- *podstawy zarządzania* na semestrze 7 studiów pierwszego stopnia, wykładom i zajęciom projektowym w wymiarze odpowiednio 15/15 godzin, przypisano 3 punkty ECTS. Zastosowany

w tym przypadku sposób szacowania całkowitego nakładu czasu pracy studenta jest niemożliwy do weryfikacji, gdyż udostępniony przez Uczelnię sylabus tego przedmiotu nie zawiera informacji odnoszącej się do CNPS.⁷

Dla modułów zajęć związanych z procesem dyplomowania: *projekt inżynierski* na studiach pierwszego stopnia oraz *seminarium dyplomowe i praca magisterska i przygotowanie do egzaminu dyplomowego* Uczelnia nie była w stanie udostępnić sylabusów zawierających sposób oszacowania całkowitego nakładu czasu pracy studenta, stąd prawidłowość określenia przypisanych tym zajęciom punktów ECTS jest niemożliwa do weryfikacji.

Jednak na podstawie sumarycznej liczby godzin zajęć zorganizowanych, należy stwierdzić, że pomimo przedstawionych wyżej przykładów uchybień, wartość udziału punktów ECTS, jakie student musi uzyskać w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich na studiach stacjonarnych jest zgodna wymaganiami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Rekomenduje się dokonanie weryfikacji zawartości sylabusów wszystkich zajęć na obu poziomach studiów w formie stacjonarnej i niestacjonarnej pod kątem prawidłowego oszacowania całkowitego nakładu czasu pracy studenta i przypisania właściwej liczby punktów ECTS.

W programach studiów na obu poziomach, zgodnie z wymogami określonymi w przepisach prawa, poprawnie określono łączną liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć:

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

Modułom zajęć do wyboru na studiach pierwszego stopnia przypisano 69 pkt. ECTS, co stanowi 32,9% ogólnej ich liczby, a na studiach drugiego stopnia – 56 pkt. ECTS, co odpowiada 62,2% ich liczby ogólnej. Tym samym spełniony jest warunek wynikający z §3 ust. 3 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 27 września 2018 r. w sprawie studiów. 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 sześć modułów wariantowych w wymiarze 495 godzin (38 pkt. ECTS) dla studiów stacjonarnych oraz 201 godzin (21 pkt. ECTS) dla studiów niestacjonarnych oraz moduł zajęć obieralnych w wymiarze 90 godzin (6 pkt. ECTS) dla studiów stacjonarnych oraz 36 godzin (4 pkt. ECTS) dla studiów niestacjonarnych. Program studiów drugiego stopnia obejmuje moduł zajęć obieralnych wspólnych w wymiarze 90 godzin (6 pkt. ECTS) oraz moduł specjalnościowy w wymiarze 420 godzin (25 pkt. ECTS).

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. Dynamika zmian treści przekazywanych studentom, które oddają aktualne zainteresowania naukowe pracowników jednostki jest szczególnie widoczna w aktualizowanej na bieżąco ofercie zajęć obieralnych, wskazujących na dbałość o zapewnienie studentom dostępu do wiedzy na temat najnowszych technologii i rozwiązań z zakresu elektroniki oraz telekomunikacji – Wyniki prac badawczych zostały m.in. wykorzystane w treściach modułów zajęć: *technologie mikroelektroniczne, podstawy techniki wielkich częstotliwości, projektowanie urządzeń cyfrowych, sieci i urządzenia bezprzewodowe, modelowanie i symulacja nano przyrządów MOSFET, projektowanie zaawansowanych obwodów drukowanych, systemy Internetu rzeczy, projektowanie sieci telekomunikacyjnych, sieci sensorowe, programowalne układy cyfrowe*. Liczba punktów ECTS

przyporządkowanych modułom zajęć związanych z badaniami naukowymi prowadzonymi w dyscyplinach: automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, do których przyporządkowano oceniany kierunek, wynosi dla obu form studiów pierwszego stopnia 165 pkt. ECTS, co stanowi 78,6% ogólnej ich liczby, a dla studiów drugiego stopnia – 79 pkt. ECTS (74,74%) i jest zgodna z wymaganiami.

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z nauk humanistyczno-społecznych, jest określona prawidłowo i wynosi 5 pkt. ECTS na studiach pierwszego i drugiego stopnia. Na stacjonarnych studiach pierwszego stopnia program przewiduje realizację 60 godzin zajęć z wychowania fizycznego, bez przypisanych punktów ECTS.

W udostępnionych programach studiów poprawnie określono moduły niezbędne do osiągnięcia efektów uczenia się. Sekwencja zajęć w harmonogramach realizacji programu studiów została ustalona prawidłowo i w taki sposób, że zapewnia osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Wiedza nabywana przez studentów na zajęciach realizowanych na semestrach wcześniejszych jest wykorzystywana na zajęciach odbywanych później. Ostatni semestr na studiach pierwszego stopnia zasadniczo poświęcony jest przygotowaniu pracy dyplomowej (projekt inżynierski), modułowi z *podstaw automatyki* oraz dwóm modułom zajęć obieralnych. Na studiach drugiego stopnia w ostatnim semestrze studenci realizują pracę magisterską, seminarium dyplomowe i cztery moduły specjalnościowe obieralne, rozwijające kompetencje badawcze przyszłego absolwenta kierunku.

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. Na studiach pierwszego stopnia moduły związane z zajęciami przekazującymi treści specjalistyczne realizowane są w semestrach IV - VII/V -VIII odpowiednio na studiach stacjonarnych/niestacjonarnych, zajęcia z języka obcego w semestrach I - IV, dla obu trybów kształcenia, a praktyka realizowana jest po semestrze VI. Na studiach drugiego stopnia moduły obieralne i specjalnościowe realizowane są w semestrze II i III, zajęcia z języka obcego - w semestrze I -II, seminarium magisterskie w semestrze III.

Proces kształcenia na ocenianym kierunku realizowany jest z uwzględnieniem różnych form zajęć, takich jak: wykłady, ćwiczenia, laboratoria, zajęcia projektowe oraz seminaria, przy czym wykorzystywane są różnorodne metody dydaktyczne. Większość zajęć posiada co najmniej dwie formy, dobrane, tak aby zapewnić możliwość uzyskania efektów uczenia się przypisanych do zajęć.

Program studiów na kierunku *elektronika i telekomunikacja* przewiduje na studiach pierwszego stopnia, prowadzonych w trybie stacjonarnym/niestacjonarnym, odpowiednio 1110/707 godzin wykładów (41%/41%), 645/457 godzin ćwiczeń (24%/27%), 750/432 godzin zajęć laboratoryjnych (28%/25%) i 210/114 godzin projektów (8%/7%). Natomiast w programach studiów drugiego stopnia udział poszczególnych form zajęć w ogólnej liczbie godzin, w zależności od wybranej specjalności, zmienia się w granicach: 47–51% dla wykładów, 7-14% dla ćwiczeń, 23-34% dla zajęć laboratoryjnych i 8-15% dla projektów. 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.

Metody kształcenia umożliwiają uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia, podczas których studenci zdobywają kompetencje z języka angielskiego, realizując łącznie 120 godzin ćwiczeń audytoryjnych w semestrach I - IV, którym przypisano 8 pkt. ECTS. Kompetencje językowe studentów studiów pierwszego stopnia są

ponadto kształtowane pośrednio poprzez prowadzenie wybranych zajęć w języku angielskim: *Microprocessors* oraz *Electromagnetic Compatibility* - na studiach stacjonarnych, *NumericalMethods* oraz *Electromagnetic Compatibility* - na studiach niestacjonarnych.

Na studiach drugiego stopnia program przewiduje dwusemestralne zajęcia z dodatkowego języka obcego na poziomie A2, w wymiarze 60 godzin, którym przypisano 4 punkty ECTS. Natomiast wymagane na studiach drugiego stopnia kompetencje na poziomie B2+, są kształtowane na zajęciach prowadzonych w semestrze pierwszym w języku angielskim: *numericalmethods* - 30 godzin, 2 punkty ECTS oraz *system level modeling and design* - 30 godzin, 2 punkty ECTS.

Studia na kierunku *elektronika i telekomunikacja* umożliwiają dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów jak również realizację indywidualnych ścieżek kształcenia. Do instrumentów wsparcia indywidualnego rozwoju studenta, dostępnych dla studentów ocenianego kierunku można zaliczyć: program mentorski *Rozwiń Skrzydła* adresowany do najlepszych absolwentów szkół średnich podejmujących studia na Politechnice Śląskiej, indywidualną organizację studiów, specjalności oferowane na wybranym kierunku studiów, zajęcia obieralne, koła naukowe, projekty *Project-Based Learning*, uruchamiane w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza, wymianę zagraniczną w ramach programu ERASMUS. Uczelnia stwarza studentom z niepełnosprawnościami warunki do pełnego udziału w procesie kształcenia. Zgodnie z § 7 Regulaminu Studiów działania zmierzające do zapewnienia równych szans realizacji programu studiów przez studenta z niepełnosprawnością, uwzględniając stopień i rodzaj niepełnosprawności oraz specyfikę danego kierunku studiów, podejmowane są przez Prodziekana ds. Kształcenia/z-ca dyrektora ds. kształcenia, który zapewnia studentowi z niepełnosprawnością możliwość korzystania ze specjalistycznego sprzętu, gwarantującego mu pełny udział w procesie kształcenia, dostosowuje formy egzaminów/zaliczeń do potrzeb wynikających z rodzaju niepełnosprawności studenta, umożliwia studentowi z niepełnosprawnością korzystanie podczas zajęć i egzaminów z pomocy osób trzecich, tj. tłumacza języka migowego oraz asystenta dydaktycznego, umożliwia studentowi z niepełnosprawnością wykonywanie, w porozumieniu z prowadzącym zajęcia, notatek z zajęć dla potrzeb własnych z zastosowaniem środków technicznych odpowiednich dla jego niepełnosprawności, w szczególności z wykorzystaniem urządzeń rejestrujących dźwięk lub obraz, zapewnia studentowi z niepełnosprawnością indywidualne wsparcie ze strony wyznaczonego nauczyciela akademickiego.

W realizacji zajęć audytoryjnych stosuje się metody werbalne lub poglądowe, takie jak wykład tradycyjny lub problemowy, sprzyjające osiągnięciu efektów w zakresie wiedzy. W toku zajęć stosowane są zaawansowane techniki informatyczno-komunikacyjne, głównie w postaci materiałów multimedialnych, filmów, zdjęć czy animacji. Podczas zajęć aktywnych (ćwiczenia, laboratoria, zajęcia projektowe) dużą wagę przywiązuje się do grupowej pracy studentów. W ramach ćwiczeń stosuje się metody problemowe, pozwalające na osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie umiejętności i kompetencji społecznych, a w ramach zajęć projektowych i laboratoryjnych – głównie metody praktyczne, powiązane z kształtowaniem umiejętności prowadzenia badań naukowych. 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 oraz informatyki technicznej i telekomunikacji.

Zajęcia prowadzone na ocenianym kierunku są pogrupowane w taki sposób, aby w trakcie całego cyklu kształcenia rozwijały kompetencje przydatne zarówno w prowadzeniu badań naukowych, jak i w praktyce inżynierskiej. Ścieżka kształtująca umiejętności w zakresie badawczej działalności inżynierskiej jest związana z modułami, w ramach których stosuje się głównie metody projektowe oraz prowadzone

są prace dyplomowe o charakterze praktycznym, związane z elektroniką i telekomunikacją. Zastosowana metoda kształcenia językowego na studiach drugiego stopnia umożliwia uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego na poziomie B2+. Metody kształcenia na kierunku zostały dobrane poprawnie, stymulują studentów do samodzielności i odgrywania aktywnej roli w procesie uczenia się oraz umożliwiają osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Stosowane na ocenianym kierunku metody kształcenia umożliwiają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscyplin, do których kierunku jest przyporządkowany, a na studiach drugiego stopnia - udział w tej działalności. Podczas kształcenia wykorzystywane są właściwe dla specyfiki kierunku metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne.

Na ocenianym kierunku elektronika i telekomunikacja proces kształcenia uzupełniany jest obligatoryjne praktyki zawodowe na I stopniu studiów o profilu ogólnoakademickim, które są prowadzone zgodnie z *Regulaminem Praktyk Studenckich*, zamieszczonym w Załączniku do *Zarządzenia nr 250/2020 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 30 października 2020 r.* (Monitor Prawny Politechniki Śląskiej, poz. 983).

Zgodnie z obowiązującym planem studiów, studenci kierunku elektronika i telekomunikacja (studiujący zarówno w trybie stacjonarnym jak i niestacjonarnym) na studiach I stopnia odbywają praktyki w VI semestrze, w wymiarze 4 tygodni (bez określania limitu godzin), za które otrzymują 4 pkt ECTS. Praktyki realizowane są w okresie wakacyjnym.

Na studiach II stopnia nie przewidziano obowiązku realizacji praktyk zawodowych, ale część studentów podejmuje dobrowolne płatne staże zawodowe, organizowane przez Biuro praktyk. Z takiej formy staży (6 i 12 tygodniowych) skorzystało 38 studentów, którzy realizowali 20 godzinne staże w wymiarze tygodniowym.

Podstawowym celem praktyki jest wykształcenie umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy specjalistycznej i narzędzi w środowisku właściwym dla zakresu aktywności zawodowej inżyniera elektronika. Celem dodatkowym jest możliwość zgromadzenia wiedzy oraz materiałów niezbędnych do opracowania przyszłej pracy dyplomowej.

Studenci są zapoznawani z Kartą przedmiotu „Praktyka – 4 tygodniowa”, która jest kompleksowo opracowanym dokumentem, zawierającym szczegółową procedurę realizacji i zaliczenia praktyki przez studentów.

Analiza treści programu praktyki montażowej wskazuje, że charakter wykonywanych czynności w wybranych zakładach pracy jest zgodny z założonymi efektami uczenia się. Z kolei analizowane, zakładane dla praktyk, efekty uczenia się są zgodne z efektami uczenia się przypisanymi do pozostałych zajęć lub grup zajęć.

Zarówno treści programowe określone dla praktyk, ich wymiar godzinowy, jak i przyporządkowana im liczba punktów ECTS, a także umiejscowienie praktyk w planie studiów i dobór miejsc odbywania praktyk, zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym m.in. takich, jak: *poznanie procesu wytwarzania elementów lub układów elektronicznych lub procesu konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych, poznanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w przemyśle elektronicznym, pozyskanie umiejętności zaplanowania procesu realizacji prostego urządzenia elektronicznego, nabycie umiejętności dostrzegania aspektów pozatechnicznych, w tym środowiskowych, ekonomicznych i prawnych przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów oraz systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych.*

Studenci realizują swoje praktyki głównie w rekomendowanych przez Wydział zakładach pracy, do których należą takie firmy i instytucje publiczne jak: *Nokia Solutions and Networks, ENTE, COIG, ABC CONTROL, SAS, ELEKTROMETAL, FAMUR, Comarch, Przedsiębiorstwo Usługowo-Techniczne GRAW, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Techniki i Aparatury Medycznej, POLINEO, KWK ROW Ruch Jankowice, Rockwell Automation, SAP Polska* i wielu innych.

Studenci realizują swoje praktyki także w miejscach samodzielnie wybranych, natomiast w przypadku trudności w pozyskaniu miejsc praktyk, mogą również skorzystać ze wsparcia właściwego Kierunkowego Opiekuna Praktyk Zawodowych (KOPZ), który wskazuje miejsce praktyki na podstawie zawartych umów pomiędzy Wydziałem, a danym przedsiębiorstwem. Po ustaleniu miejsca odbywania praktyki, osoba sprawująca nadzór nad praktykami zatwierdza to miejsce w oparciu o z góry określone i formalnie przyjęte kryteria jakościowe.

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 lub instytucji publicznej nadzór nad odbywającymi się tam praktykami sprawuje zakładowy opiekun praktyk.

Warunkiem zaliczenia praktyk jest dostarczenie kierunkowemu opiekunowi praktyk zawodowych pełnej dokumentacji praktyk (w szczególności: *Dziennika praktyki studenckiej* oraz *Potwierdzenia odbycia praktyki*) lub przedstawionej przez studenta co najmniej 4-tygodniowej *umowy o pracę* lub *umowy zlecenia*, wykonywanej w czasie trwania studiów, albo *Wniosku o zaliczenie praktyki zawodowej bez obowiązku jej odbywania* oraz *Wykazu prac wykonywanych w ramach umowy o pracę lub staż*.

Opiekun kierunkowy praktyk zawodowych wyznaczony po zapoznaniu się z opinią wystawioną studentowi w miejscu odbywania praktyki, dokonuje sprawdzenia dokumentacji praktyki studenta, na podstawie czego wystawia ocenę końcową. 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, w tym metody weryfikacji i oceny z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, 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 student, przy czym praktyka może odbywać się w przedsiębiorstwie lub jednostce badawczej z branży elektroniki i telekomunikacji, tzn. w miejscu, gdzie możliwe jest praktyczne ugruntowanie zdobytej wiedzy i umiejętności. Po zmianie regulaminu praktyk od 1 listopada 2020 r. studenci nie mają już możliwości takiego zaliczenia praktyk. Przed tym okresem praktyki można było

zaliczyć na podstawie złożenia, zgodnie z Zarządzeniem Rektora nr50/2021, wniosku o zaliczenie praktyki zawodowej bez obowiązku jej odbywania wraz z wykazem czynności wykonywanych w zakładzie pracy, który wykazywał wykonanie efektów uczenia się. W przypadku wątpliwości przeprowadzana była rozmowa ze studentem w celu weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Nadzór nad organizacją i przebiegiem praktyk ze strony Wydziału sprawuje nauczyciel akademicki. Opiekun praktyk (KOPZ) prowadzi i stale uzupełnia wykaz dostępnych miejsc praktyk. W ocenie zespołu oceniającego PKA kompetencje i wieloletnie doświadczenie kierunkowego opiekuna praktyk oraz jego 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. W dotychczas obowiązującej procedurze odbywania i zaliczania praktyk zawodowych dla ocenianego kierunku przewidziano możliwość i realizowano prowadzenie hospitacji praktyk w miejscu ich odbywania.

Ocena infrastruktury technicznej miejsc odbywania praktyk oraz ich wyposażenie są oceniane przez opiekuna praktyk pod kątem zgodności z potrzebami procesu nauczania, co umożliwia prawidłową realizację programu praktyk. Ze względu na odbywanie praktyk przez studentów w większości w tych samych firmach (NOKIA, APTIV, ALSTOM, ZF Automotive), instytucjach publicznych lub instytutach badawczych, które z Wydziałem współpracują już od wielu lat, nie zachodzi potrzeba stałej weryfikacji bazy i ich kadry. Ocena zgodności infrastruktury i wyposażenia miejsc praktyk jest na ogół weryfikowana poprzez dostępne informacje o profilu działalności firmy lub instytucji oraz zakresie jej działania, a także w oparciu o opinie środowisk zrzeszających pracodawców i opinie studentów, którzy odbywali tam praktyki. 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 dokonywał opracowania corocznych sprawozdań z przebiegu praktyk studenckich, które byłyby przedstawiane informacyjnie Dziekanowi Wydziału AEI.

Reasumując można stwierdzić, że zarówno organizacja praktyk, jak i nadzór nad ich realizacją odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte i opublikowane zasady obejmujące m.in.: wskazanie osoby, która odpowiada za organizację i nadzór nad praktykami na kierunku oraz określenie jej zadań i zakresu odpowiedzialności. Opracowane są również kryteria, które muszą 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, osoby sprawujące nadzór nad praktykami, sposób realizacji praktyk, a także efekty uczenia się osiągane na praktykach podlegają systematycznej ocenie z udziałem studentów (w postaci elektronicznej ankietyzacji), której wyniki są wykorzystywane w ustawicznym doskonaleniu programu praktyk i ich realizacji. Z zebranych informacji wynika, że dość systematycznie dokonywano okresowej analizy zagadnień przewidzianych dla praktyk, ale nie dokonywano modyfikacji ich treści, gdyż nie było uwag ze strony studentów i pracodawców.

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.

W związku z pandemią COVID-19, zgodnie z Zarządzeniem Rektora nr 167/2021 z dnia 27 września 2021 r. zajęcia w roku akademickim 2021/2022 odbywały się w formie kontaktowej, tj. z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia oraz studentów i doktorantów, przy zachowaniu obowiązujących przepisów sanitarnych. Dotyczyło to w szczególności: zajęć laboratoryjnych, ćwiczeń, seminariów, zajęć projektowych, lektoratów języków obcych oraz konsultacji. Wykłady mogły być prowadzone w formie kontaktowej lub w formie hybrydowej (z częściową obecnością grupy na sali wykładowej), w zależności od możliwości technicznych i organizacyjnych. W przypadku wykładów prowadzonych w formie hybrydowej, konieczne było ich nagrywanie oraz udostępnienie nagrań audio-wideo na Platformie Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej. W roku akademickim 2022/2023 wszystkie zajęcia odbywają się z bezpośrednim udziałem prowadzącego. W określonych warunkach dopuszcza się jednak możliwość prowadzenia zajęć w formie hybrydowej, czyli z częściową, bezpośrednią obecnością studentów.

Zgodnie z Regulaminem Studiów w Politechnice Śląskiej organizację roku akademickiego, z podziałem na semestry, ze wskazaniem terminów rozpoczęcia i zakończenia zajęć dydaktycznych, sesji egzaminacyjnych określa decyzją Rektor w terminie do dnia 15 września roku kalendarzowego, w którym rozpoczyna się rok akademicki. Wszystkie formy dla danych zajęć, zgodnie z programem studiów, realizowane są w ciągu 15 tygodni trwania semestru. Na studiach stacjonarnych zajęcia są prowadzone od poniedziałku do piątku, natomiast na niestacjonarnych w soboty i niedziele (łącznie 10 zjazdów), co umożliwia czynnym zawodowo studentom na łączenie pracy z kształceniem. Ze względu na zmniejszoną liczbę godzin w semestrze, wynikającą z konieczności organizacji studiów wyłącznie w soboty i niedziele, studia niestacjonarne pierwszym stopnia kierunku EiT są wydłużone do ośmiu semestrów.

Zajęcia dydaktyczne na studiach stacjonarnych rozpoczynają się od godziny 8⁰⁰ i układane są tak, aby dla jednej grupy studenckiej nie trwały dłużej niż 6 godzin w jednym bloku dydaktycznym. Wykłady są prowadzone w blokach nie dłuższych niż 2 godziny, z 15 minutową przerwą. Przy układaniu rozkładów zajęć uwzględnia się przerwy na odpoczynek, posiłki i pracę własną. Liczba godzin dydaktycznych planowana w poszczególnych dniach tygodnia jest uzależniona od liczby godzin w semestrze ujętych w harmonogramie realizacji programu studiów i wynosi ok. 6-8 godzin dziennie. Zajęcia dydaktyczne na studiach niestacjonarnych rozpoczynają się realizowane w godzinach 8⁰⁰-20⁰⁰ w blokach 2-3 godzinnych. W ramach roku akademickiego studenci mają dwie zasadnicze i dwie poprawkowe sesje egzaminacyjne (zimowe i letnie), przerwy w zajęciach: wakacyjne, świąteczne (zimowa oraz wiosenna), międzysemestralna - po semestrze zimowym, praktyki zawodowe, dni i godziny rektorskie, godziny dziekańskie. Rozplanowanie zajęć umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy metodyki badań w dyscyplinach automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, do których kierunek jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tych dyscyplinach. Czas trwania kształcenia i szacowany nakład pracy studentów,

wyrażony liczbą punktów ECTS, umożliwia studentom ocenianego kierunku osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, odpowiadających realizowanym poziomom kształcenia. W niektórych sylabusach stwierdzono nieprawidłowości dotyczące oszacowania udziału zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów w sumarycznym nakładzie czasu pracy studenta.

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.

Efekty uczenia się zakładane dla praktyk są zgodne z kierunkowymi efektami uczenia się, a treści programowe określone dla praktyk i ich umiejscowienie w harmonogramie realizacji programu studiów zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Program praktyk, osoby sprawujące nadzór nad praktykami z ramienia uczelni oraz opiekunowie praktyk, realizacja praktyk, efekty uczenia się osiągane na praktykach podlegają systematycznej ocenie.

Organizacja kształcenia w przypadku studiów na ocenianym kierunku 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.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

System rekrutacji kandydatów na studia na kierunek elektronika i telekomunikacja normują coroczne uchwały Senatu Politechniki Śląskiej. Warunki rekrutacji na studia pierwszego stopnia są przejrzyste i zapewniają równość kandydatów w dostępie do studiowania. Zapewnia to wprowadzony na szczeblu Uczelni system Internetowej Rejestracji Kandydatów, 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. Rekrutacja przeprowadzana jest za pośrednictwem powołanej przez Rektora Centralnej Komisji Rekrutacyjnej, która podejmuje decyzje w sprawach przyjęcia na studia. Zgodnie z treścią tej uchwały rekrutacja kandydatów na studia stacjonarne i niestacjonarne pierwszego stopnia na kierunku elektronika i telekomunikacja odbywa się na podstawie konkursu świadectw, do którego bierze się pod uwagę wyniki egzaminu maturalnego (nowa matura), egzaminu dojrzałości (stara matura) lub matury międzynarodowej. Na podstawie łącznej liczby punktów, tworzy się listę rankingową. O przyjęciu na studia decyduje pozycja na liście rankingowej. Przedmioty uwzględniane w procesie rekrutacji to: matematyka na poziomie podstawowym jako przedmiot główny oraz jeden z przedmiotów: matematyka – poziom rozszerzony, biologia, chemia, fizyka lub informatyka - jako przedmiot dodatkowy. 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.

Od kandydatów na studia II stopnia wymaga się posiadania odpowiednich kompetencji w zakresie wiedzy z matematyki i fizyki, wiedzy i umiejętności w zakresie: teorii obwodów i sygnałów elektrycznych, metrologii, a także elementów, analogowych i cyfrowych układów oraz systemów elektronicznych, umożliwiających pomiary, analizę, symulację i projektowanie prostych elementów i układów elektronicznych; architektury i oprogramowania systemów komputerowych; metodyki i techniki programowania, umożliwiającej sformułowanie algorytmu prostego problemu inżynierskiego i opracowanie oprogramowania w wybranym języku wysokiego poziomu z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych; wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich; interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym. Wymagana jest również umiejętność posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

Weryfikacja posiadanych kompetencji jest dokonywana na podstawie dyplomu ukończenia studiów wraz z suplementem do dyplomu. W przypadku gdy liczba kandydatów spełniających kryteria rekrutacji przekracza liczbę miejsc na kierunku, o przyjęciu decyduje miejsce na liście rankingowej utworzonej na podstawie średniej ocen ze studiów pomnożonej przez współczynnik zależny od zgodności posiadanych kompetencji z kompetencjami wymaganymi od kandydatów.

Zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia określają § 11 i § 12 Regulaminu Studiów w Politechnice Śląskiej. Student może przenieść się na inny kierunek studiów w ramach Uczelni lub z innej uczelni, w tym z uczelni zagranicznej, na Politechnikę Śląską, za zgodą Prodziekana ds. Kształcenia, jeżeli wypełnił wszystkie obowiązki wynikające z przepisów obowiązujących w uczelni, którą opuszcza. Student wznawiający studia oraz student przyjęty na studia, może wystąpić do Prodziekana ds. Kształcenia z wnioskiem o uznanie wcześniej zaliczonych zajęć. Prodziekan ds. Kształcenia po analizie wniosku studenta, podejmuje decyzję w sprawie uznania studentowi wcześniej zaliczonych zajęć, po zapoznaniu się z przedstawioną przez studenta dokumentacją przebiegu studiów odbytych oraz uwzględniając uzyskane przez niego do tej pory efekty

uczenia się. Student otrzymuje taką liczbę punktów ECTS, jaka jest przypisana efektom uczenia się uzyskiwanym w wyniku realizacji odpowiednich zajęć, w tym praktyk, określonych w programie studiów kierunku, na którym student ubiega się o uznanie wcześniej zaliczonych zajęć. Prodziekan ds. Kształcenia wskazuje, od którego semestru student rozpocznie studia w wyniku uznania wcześniej zaliczonych zajęć, oraz określa zakres, sposób i termin uzupełnienia zaległości wynikających z różnic w programach studiów. Studenci mogą również realizować część programu studiów poza uczelnią macierzystą w ramach programu ERASMUS+ na warunkach określonych w dokumencie „Learning Agreement”, określającym przedmioty zgodne z programem studiów w zakresie treści kształcenia i efektów uczenia się, realizowane na uczelni zagranicznej.

Warunki i procedury uznawania efektów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych w szkolnictwie wyższym i oceny ich adekwatności do efektów uczenia się zakładanych dla ocenianego kierunku studiów, uzyskiwanych w wyniku jego ukończenia-

Sposób potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych przez kandydata na studia w procesie uczenia się poza systemem studiów, w ramach np. kursów, szkoleń, wykonywanej pracy, samodoskonalenia itp. został określony w uchwale nr 90/2019 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 16 września 2019 r. w sprawie sposobu potwierdzania efektów uczenia się. W załączonym do tej uchwały Regulaminie określono szczegółowe zasady potwierdzenia efektów uczenia się dokonywane przez Centralną Komisję Rekrutacyjną. W rezultacie weryfikacji Komisja określa efekty uczenia się, które mogą zostać potwierdzone oraz zajęcia, które mogą zostać zaliczone kandydatowi w wyniku ich potwierdzenia. Efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobie posiadającej:

- świadectwo dojrzałości i co najmniej 5 lat doświadczenia zawodowego – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia lub jednolite studia magisterskie;
- kwalifikację pełną na poziomie 5 Polskiej Ramy Kwalifikacji 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 lub jednolite studia magisterskie;
- dyplom ukończenia studiów pierwszego stopnia i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu tych studiów - w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia;
- dyplom ukończenia studiów drugiego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu tych studiów – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na kolejne studia pierwszego stopnia lub drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie.

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, w tym praktyk zawodowych. W wyniku potwierdzenia efektów uczenia się studentowi 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.

Organizacja procesu dyplomowania jest określona odpowiednimi procedurami, specyficznymi dla kierunku *elektronika i telekomunikacja*. Zasady dyplomowania oraz przeprowadzania egzaminu dyplomowego normują rozdziały VIII i IX Regulaminu Studiów w Politechnice Śląskiej, a szczegółowe

procedury dotyczące przeprowadzania egzaminu dyplomowego określa Zarządzenie Rektora Politechniki Śląskiej nr 104/2020 oraz procedury Uczelniane i Wydziałowe systemu zapewnienia jakości kształcenia, które określają termin, zasady wydawania i zatwierdzania tematów projektów inżynierskich/prac magisterskich oraz sposób realizacji projektu inżynierskiego/pracy magisterskiej.

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 merytoryczne i formalne stawiane pracom dyplomowym inżynierskim i magisterskim, a także określono procedury związane z wyborem tematów i obroną prac dyplomowych. Praca inżynierska realizowana na kierunku EiT dotyczy zagadnień z dziedziny nauk technicznych w zakresie zgodnym z programem studiów tego kierunku. Dyplomant analizuje problem, który jest tematem pracy, dokonując przeglądu literatury, decyduje o metodologii rozwiązania i wybiera odpowiednie narzędzia wspomagające projektowanie oraz uzasadnia swój wybór. Następnie opracowuje i opisuje rozwiązanie techniczne otrzymanego problemu, planuje i przeprowadza testowanie opracowanego rozwiązania, dokonuje podsumowania i przedstawia wnioski ze swojej pracy. Uzyskane rozwiązanie, a także odpowiednio precyzyjnie opisany tok pracy

przy jego opracowaniu i testowaniu dokumentuje kompetencje inżynierskie kandydata. Praca magisterska realizowana na kierunku EiT porusza problem o charakterze naukowym (badawczym) oraz zawiera rozwiązanie techniczne związane z tym problemem, które dokumentuje kompetencje inżynierskie kandydata. Dyplomant omawiając sformułowany problem naukowy dokumentuje swoją wiedzę dotyczącą literatury naukowej przedmiotu oraz przeprowadza własne badania naukowe z tej dziedziny.

Procedurę dyplomowania rozpoczyna ustalenie przez Prodziekana ds. Kształcenia Wydziału AEI, w porozumieniu z kierownikami katedr, tematów projektów inżynierskich (studia I stopnia) i prac magisterskich (studia II stopnia) na podstawie propozycji pracowników badawczo-dydaktycznych, posiadających co najmniej stopień doktora. Studenci mogą również zaproponować własny temat, zgodny z ich zainteresowaniami lub potrzebami. Propozycja studenta jest doprecyzowywana przez pracownika, który podejmie się jej poprowadzenia i podlega akceptacji kierownika Katedry. W przypadku promotora będącego pracownikiem innego wydziału, promotor kieruje pisemny wniosek do Prodziekana ds. Kształcenia. Tematy formułowane są w formie pojedynczych problemów z różnych dziedzin elektroniki i telekomunikacji, ich rozwinięcia obejmują postawienie zagadnienia w kontekście aktualnego stanu wiedzy wraz z dostępnymi dotychczasowymi wynikami i przykładami jego rozwiązania. Tematyka projektu inżynierskiego powinna umożliwić dyplomantowi wykazanie się umiejętnościami inżynierskimi, natomiast praca magisterska powinna zawierać wyraźny aspekt badawczy. Zatwierdzone tematy projektów inżynierskich i prac magisterskich są podawane do wiadomości i wyboru studentom. Studenci wykonują pracę dyplomową pod kierunkiem opiekuna prowadzącego pracę. Wyboru tematów prac inżynierskich studenci dokonują z wykorzystaniem systemu prac dyplomowych CYT. Studentom, którzy nie dokonali wyboru promotora i tematu w wyznaczonym terminie, promotor zostaje przydzielony administracyjnie (temat pracy zostaje ustalony z przydzielonym promotorem). W celu zapewnienia właściwej realizacji pracy dyplomowej na 3. semestrze studiów II stopnia studenci biorą udział w seminarium dyplomowym. Po przyjęciu i pozytywnej ocenie pracy przez opiekuna, praca kierowana jest do oceny recenzenta, którego wskazuje Prodziekan ds. Kształcenia, biorąc pod uwagę temat pracy oraz kompetencje i zainteresowania naukowe recenzenta. Zgodnie z Regulaminem Studiów co najmniej jeden oceniający musi mieć stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora. Dyplomant może przystąpić do egzaminu dyplomowego po sprawdzaniu pracy w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym oraz uzyskaniu pozytywnej oceny

pracy dyplomowej u prowadzącego pracę i recenzenta. Egzamin dyplomowy na obu poziomach kształcenia, składa się z dwóch części: prezentacji wyników pracy dyplomowej oraz odpowiedzi na zadane pytania, weryfikujące osiągnięcie odpowiednich efektów uczenia się. Prezentacja powinna zawierać temat, określenie celów pracy, metodykę badań, otrzymane wyniki oraz wnioski końcowe. Podczas prezentacji dyplomant skupia się przede wszystkim na przedstawieniu własnych osiągnięć. Czas przeznaczony na prezentację określa komisja egzaminacyjna. Podczas części egzaminacyjnej, komisja zadaje trzy pytania wybrane z udostępnianych studentom listy zagadnień obowiązującej na egzaminie inżynierskim lub magisterskim.

Egzamin dyplomowy powinien potwierdzać osiągnięcie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędnych do uzyskania tytułu inżyniera lub magistra inżyniera oraz dyplomu ukończenia studiów. Przyjęta na kierunku elektronika i telekomunikacja procedura przebiegu egzaminu dyplomowego pozwala na ostateczną weryfikację osiągnięcia przez dyplomantów efektów uczenia się przewidzianych programem studiów. Stosowane na ocenianym kierunku zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągania efektów uczenia się określa rozdział VII Regulaminu Studiów w Politechnice Śląskiej. Regulamin Studiów określa również minimalną liczbę punktów ECTS, wymaganą do zaliczenia semestru, skalę ocen oraz zasady przeprowadzania egzaminów i zaliczeń. Na początku semestru nauczyciel prowadzący zajęcia podaje do wiadomości studentów: opis zajęć, zawierający efekty uczenia się, program zajęć i wykaz zalecanej literatury, warunki uzyskania zaliczenia zajęć oraz sposób bieżącej kontroli wyników nauczania, sposoby przekazywania informacji o uzyskanych wynikach egzaminów i zaliczeń oraz terminy i miejsce konsultacji. Proces sprawdzania i oceny efektów uczenia się określony jest w sylabusach zajęć. Zaliczenie zajęć dokonywane jest na podstawie zaliczenia wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach tych zajęć oraz zdanego egzaminu. Weryfikację efektów uczenia umożliwiają pisemne i ustne zaliczenia, kolokwia, egzaminy, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, realizacja i zaliczenie projektu, przedstawienie sprawozdania z praktyk, wykonanie pracy dyplomowej. 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. Do uzyskania oceny pozytywnej z zajęć konieczne jest osiągnięcie przynajmniej w stopniu dostatecznym wszystkich efektów uczenia się.

Zajęcia realizowane na kierunku elektronika i telekomunikacja, 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.

W Politechnice Śląskiej, w ramach procesu weryfikacji osiągnięć studenta, stosuje się następującą skalę ocen oraz odpowiadające im oceny w systemie ECTS: bardzo dobry (5,0) - A, dobry plus (4,5) - B, dobry (4,0) - C, dostateczny plus (3,5) - D, dostateczny (3,0) - E, niedostateczny (2,0) - F. 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 §7 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. Forma dostosowania egzaminów/zaliczeń jest proponowana przez pełnomocnika rektora ds. osób niepełnosprawnych w porozumieniu z prodziekanem ds. kształcenia/z-cą dyrektora ds. kształcenia.

W ramach ocenianego kierunku zostały określone zasady przekazywania informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się. Jednym z stosowanych narzędzi jest Platforma Zdalnej Edukacji (PZE) wykorzystująca system Moodle. System PZE umożliwia zdalną komunikację z uczestnikami poszczególnych zajęć poprzez forum aktualności kursu oraz adresowanie do studentów wiadomości przez pocztę elektroniczną utworzoną w domenie polsl.pl. Dziennik ocen wbudowany w system PZE umożliwia indywidualne przekazywanie informacji o ocenach osiągniętych przez studenta z różnych aktywności związanych z przedmiotem (kartkówki, kwizy w formie testu komputerowego, itd.) z zachowaniem wymogów rozporządzenia RODO. Kolejnym sposobem przekazywania informacji dotyczącej postępów studentów jest bezpośrednia rozmowa w ramach zajęć planowanych, dodatkowych oraz konsultacji. Studenci mają wgląd do swoich ocenionych prac pisemnych podczas konsultacji lub podczas zajęć, na których omawiane są ich wyniki. Terminy konsultacji wyznaczone przez prowadzących są ogłaszane na początkowych zajęciach danego przedmiotu oraz umieszczane w harmonogramie zajęć i na stronie kursu dostępnym w bazie PZE. Konsultacje mogą odbywać się kontaktowo, na bezpośrednim spotkaniu z prowadzącym zajęcia bądź zdalnie poprzez komunikatory wideokonferencyjne, jak np. system Zoom, czy MS Teams. Dzięki interaktywnym możliwościom dostępnych systemów zdalnej edukacji możliwe jest skuteczne prowadzenie konsultacji również metodą kształcenia na odległość.

Nauczyciel akademicki ma obowiązek zorganizowania dwóch terminów egzaminów, kolokwii lub sprawdzianów dla studentów, którzy nie osiągnęli efektów uczenia się. Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się, umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności, jak również sprawdzenie i ocenę opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia. Zgodnie ze standardami Uczelni, każdy absolwent studiów I stopnia obligatoryjnie zdaje egzamin i uzyskuje, wystawiany przez Studium Języków Obcych Politechniki Śląskiej, certyfikat poświadczający kompetencje językowe na poziomie B2. Na studiach II stopnia osiągnięcie umiejętności językowych na poziomie B2+ umożliwia zajęcia prowadzone na semestrze 1 w języku angielskim: *numerical methods* oraz *system level modeling and design*. Sylabusy tych przedmiotów zawierają efekty uczenia odnoszące się do efektu kierunkowego K2A_U05, dotyczącego umiejętności posługiwania się językiem angielskim, ale wymienione tam metody i kryteria oceniania nie odnoszą się wprost do kompetencji językowych. Również w opisie celu przedmiotu brak wskazań dotyczących treści związanych z nabywaniem kompetencji językowych. Rekomenduje się uzupełnienie sylabusów tych przedmiotów o odpowiednie kryteria oceny takich umiejętności.

Ze względu na sytuację epidemiologiczną od marca 2020 wszelkie formy kształcenia na Politechnice Śląskiej były prowadzone w oparciu o rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii. Decyzje w sprawie organizacji kształcenia podejmował Rektor w oparciu o aktualną sytuację epidemiczną, wytyczne służb sanitarnych i zalecenia Ministerstwa. W tym okresie, kształcenie studentów i/lub

weryfikacja osiągniętych przez nich efektów kształcenia, przybierały formę zajęć zdalnych, prowadzonych w trybie hybrydowym lub w trybie kontaktowym (zajęcia wymagające infrastruktury badawczej i laboratoryjnej lub kształtujące umiejętności praktyczne). Począwszy od semestru letniego roku akademickiego 2021/2022 został przywrócone zasady obowiązujące przed pandemią.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i prac dyplomowych. Ocena wybranych losowo 14 prac dyplomowych, zrealizowanych na obu poziomach kształcenia w formie stacjonarnej i niestacjonarnej, 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 przede wszystkim projekty inżynierskie, natomiast prace dyplomowe na studiach drugiego stopnia mają głównie charakter badawczo-eksperymentalny i analityczny. Przykładami tematyki realizowanych prac dyplomowych na studiach pierwszego stopnia są projekty termometru cyfrowego z czujnikiem PT100, regulatora temperatury dla inteligentnego domu, cyfrowego miernika mocy z rejestracją skonsumowanej energii czy wzmacniacza i konwertera częstotliwości pasma amatorskiego 40m dla odbiornika RTL-SDR. Charakter badawczy prac dyplomowych na studiach drugiego stopnia widoczny jest m.in. w pracach: sterowanie urządzeń z wykorzystaniem sygnału EMG, przetwarzanie obrazu układu naczyniowego palców dłoni dla potrzeb identyfikacji osób, czy porównanie metod akceleracji obliczeń za pomocą platformy OpenCL. Wszystkie z ocenianych prac spełniały wymagania stawiane pracom właściwym do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera. Większość ocenianych prac na obu poziomach kształcenia, charakteryzował niewłaściwy dobór piśmiennictwa. W pracach magisterskich o charakterze analitycznym wykaz literatury obejmował nieliczne recenzowane pozycje bibliograficzne, w pracach dominowały odwołania do stron WWW. Oceny prac są w większości badanych prac zasadne, chociaż w wielu przypadkach wystawiona ocena nie została merytorycznie uzasadniona w recenzjach, a oceny, zdaniem ZO PKA, były nieznacznie zawyżone. Rekomenduje się zwiększenie nadzoru nad jakością prac dyplomowych, w tym również nad właściwym doбором piśmiennictwa wykorzystywanego w pracy, dostosowania ich zakresu do poziomu studiów oraz stosowaniem obiektywnych kryteriów oceny. Poza wymienionymi przypadkami stwierdzono trafność doboru tematyki prac dyplomowych, zgodność z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów, zgodność treści i struktury pracy z tematem, poprawność stosowanych metod, poprawność terminologiczną oraz językowo-stylistyczną. Oceniane prace dyplomowe wskazują na osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Przeprowadzona została analiza 4. wybranych zestawów prac etapowych studentów ocenianego kierunku zrealizowanych na studiach I i II stopnia. Oceniane zestawy zawierały prace egzaminacyjne i kolokwia zaliczeniowe w formie testowej oraz pliki sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Przykładowo z przedmiotu miernictwo elektroniczne, prowadzonego w formie wykładu i laboratorium, przedstawiono prace egzaminacyjne zawierające odpowiedzi na 10 pytań umożliwiających weryfikację wszystkich przedmiotowych efektów kierunkowych z zakresu wiedzy, a sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz prace pisemne weryfikujące teoretyczne przygotowanie do realizacji tych ćwiczeń umożliwiały weryfikację osiągnięcia efektów kierunkowych w zakresie umiejętności. W większości przypadków na pracach widoczne są adnotacje prowadzących, wskazujące na błędy popełnione przez studentów. Dwa zestawy sprawozdań nie zawierały ocen i adnotacji prowadzących, co uniemożliwia weryfikację zasadności ocen. 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 na kierunek *elektronika i telekomunikacja* dla obu poziomów kształcenia są przejrzyste i zapewniają równość kandydatów w dostępie do studiowania. 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, i aktualne. 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, umożliwiają 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 dyscyplin, do których 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 i telekomunikacja w zdecydowanej większości stanowią nauczyciele akademicki zatrudnieni na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej. Na Wydziale zatrudnione są łącznie 233 osoby, w tym: 23 profesorów, 57 profesorów Uczelni, 129 adiunktów, 1 osoba na stanowisku starszego wykładowcy i 23 asystentów. Zajęcia na wizytowanym kierunku realizuje aktualnie 69 osób, w tym: 5 profesorów, 20 doktorów habilitowanych, 41 doktorów i 3 osoby 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 dyscyplinach naukowych, do których przypisane są efekty uczenia się wizytowanego kierunku: automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. W latach 2017 – 2022 osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja opublikowały łącznie 400 prac, w tym: 240 artykułów, 5 monografii, 2 podręczniki akademickie, 56 rozdziałów w pracach zbiorowych i 99 referatów konferencyjnych. Prace te charakteryzuje duża wartość łącznego współczynnika wpływu tzw. IF, który wynosi 612,6, oraz wysoka wartość punktacji według listy MEiN, wynosząca 20727 pkt. Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja rozwijają również swoje kompetencje przy opracowywaniu wniosków patentowych. Od 2017 roku uzyskali 18 patentów tematycznie powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi. Osoby te realizowały również projekty naukowo – badawcze finansowane m.in. przez: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowe Centrum Nauki oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Doświadczenia badawcze znajdują też odzwierciedlenie w opracowanych podręcznikach akademickich, monografiach, materiałach pomocniczych do zajęć. Warto zwrócić uwagę, że w gronie pracowników naukowych prowadzących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja są osoby, które zostały nominowane do cenionych gremiów naukowych i inżynierskich takich jak między innymi Komitet Elektroniki i Telekomunikacji PAN oraz Akademia Inżynierska w Polsce.

Analizując charakterystyki poszczególnych nauczycieli akademickich i ich osiągnięć naukowych oraz dydaktycznych, można stwierdzić, że w przeważającej większości przypadków dorobek nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest zgodny z treściami tych przedmiotów i powiązanymi z nimi efektami uczenia się. Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy w zakresie dyscyplin: automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, do których przypisane są efekty uczenia się, umożliwiające prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Jednak w przypadku jednej osoby, której powierzono prowadzenie zajęć na ocenianym kierunku, nie można uznać, że posiada odpowiednio udokumentowany i aktualny dorobek naukowy. Nie prowadzi ona działalności naukowej, która widoczna byłaby w publikacjach. Pracownik ten nie wykazał również żadnego doświadczenia praktycznego.

Obecnie na ocenianym kierunku studiów kształci się 223 studentów, w tym 197 na studiach stacjonarnych i 26 na studiach niestacjonarnych. Współczynnik liczby studentów na jednego prowadzącego wynosi 3,2, co jest wartością zapewniającą prawidłową realizację zajęć dydaktycznych.

Struktura kwalifikacji oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwia prawidłową realizację zajęć. Kadra prowadząca zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest doświadczonym zespołem o ugruntowanych kompetencjach dydaktycznych. Osoby o krótkim stażu pracy mogą czerpać z doświadczeń licznej grupy pracowników samodzielnych.

Nauczyciele akademicy 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. Przykładem tego mogą być szkolenia w zakresie podnoszenia kompetencji dydaktycznych kadr Uczelni, przygotowane i przeprowadzone przez Instytut Badań nad Edukacją i Komunikacją w latach 2019-2021, realizowane i finansowane w ramach projektu wdrożeniowego POWER 3.5 p.t. "Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje". Realizowane były m. in. następujące szkolenia: zakresu umiejętności

psychospołecznych wykładowcy, „Wykładowca akademicki jako coach”, „Wprowadzenie do ewaluacji kształtującej”, „Wykładowca akademicki jako refleksyjny praktyk”, „Warsztaty dla promotorów”, „Edukacja pozytywna w praktyce akademickiej”, „Warsztaty z zakresu prowadzenia zajęć z wykorzystaniem innowacyjnych metod nauczania”, „Kształtowanie umiejętności prowadzenia dydaktyki w języku obcym”, „Stosowanie w języku obcym konstrukcji i wyrażen typowych”, „Kształtowanie umiejętności prezentowania treści edukacyjnych”. Dodatkowo, w ostatnich dwóch latach nauczyciele akademickcy odbyli szkolenie podnoszące świadomość w zakresie potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Prowadzone były również szkolenia nauczycieli akademickich z zakresu rozszerzania kompetencji dydaktycznych, w tym dotyczące prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, przygotowane i przeprowadzone przez Centrum Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej, w których uczestniczyły m. in. osoby realizujące proces dydaktyczny na wizytowanym kierunku studiów. Szkolenia te były realizowane poprzez udostępnienie online materiałów szkoleniowych w zakresie wykorzystania Platformy Zdalnej Edukacji w procesie kształcenia. Szkolenia dotyczyły również tematyki: wykorzystania Platformy Zdalnej Edukacji do ewaluacji efektów uczenia się oraz podnoszenia kompetencji informatycznych związanych z praktycznym wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

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 właściwy i umożliwia prawidłową realizację zajęć. Średnia wielkość zaplanowanego obciążenia dydaktycznego dla osób prowadzących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja wynosi 252 godzin, co jest wielkością poprawną.

Okolo 94% całkowitej liczby godzin dydaktycznych na kierunku elektronika i telekomunikacja realizowana jest przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy. Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest poprawne i zgodne z wymogami.

Kontrola zajęć dydaktycznych realizowanych stacjonarnie i z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość realizowana jest między innymi poprzez prowadzenie hospitacji wykonywanych w sposób stacjonarny oraz z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość, realizację procedury audytu wewnętrznego przeprowadzanego przez audytorów wydziałowych działających za pośrednictwem Platformy Zdalnej Edukacji oraz specjalnie przygotowanych do tego celu kont audytorskich umożliwiających wgląd do treści wszystkich kursów oraz monitorowanie przebiegu zajęć realizowanych w trybie zdalnym, a także analizy wyników ankiet studenckich. Można stwierdzić więc, że realizacja zajęć, w tym prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, jest na bieżąco kontrolowana.

Podczas przydzielania zajęć dydaktycznych, brana jest pod uwagę zgodność tematyki prowadzonych zajęć oraz wykształcenia i doświadczenia zawodowego pracowników, w tym dorobku naukowego oraz dorobku dydaktycznego. 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. Gdy nauczyciel podejmuje się prowadzenia zajęć pierwszy raz, robi to ze wsparciem doświadczonego pracownika. O prowadzeniu nowych zajęć

dowiaduje się z dużym wyprzedzeniem (nie mniejszym niż semestr). Wszelkie decyzje podejmuje Kierownik jednostki wewnętrznej, który z wyprzedzeniem planuje przydział zajęć prowadzonych przez podległych mu nauczycieli akademickich.

Dobór osób prowadzących zajęcia jest poprawny i uwzględnia dorobek naukowy, doświadczenie zawodowe oraz osiągnięcia dydaktyczne. Dobór nauczycieli akademickich jest adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja mają zapewnione wsparcie techniczne w zakresie stosowanych narzędzi informatycznych. Pomoc w tym zakresie jest zapewniona przez odpowiedni dział IT działający na Uczelni w sposób ciągły i wyczerpujący. Monitorowanie zadowolenia nauczycieli realizowane jest poprzez zgłaszanie na bieżąco problemów lub pomysłów rozwiązań proponowanych przez nauczycieli.

Monitorowanie zadowolenia nauczycieli akademickich z funkcjonalności stosowanych platform i narzędzi do nauczania zdalnego realizowane jest między innymi przez Centrum Zdalnej Edukacji. Pracownicy Centrum udzielają pomocy i wsparcia merytorycznego wszystkim jednostkom Politechniki Śląskiej, administratorom lokalnym w jednostkach, nauczycielom akademickim, doktorantom oraz studentom w zakresie wykorzystania Platformy Zdalnej Edukacji w realizacji zajęć dydaktycznych w trybie zdalnym oraz wspomagania zajęć realizowanych w sposób stacjonarny. Realizowane jest również wsparcie techniczne za pomocą Helpdesku Centrum Zdalnej Edukacji w sposób asynchroniczny za pośrednictwem systemu HELPDESK oraz synchroniczny za pośrednictwem kontaktu telefonicznego. Zapewniona jest również pomoc 3 administratorów lokalnych Platformy Zdalnej Edukacji dostępnych na Wydziale Elektroniki, Automatyki i Informatyki.

Na kierunku elektronika i telekomunikacja prowadzone są hospitacje zajęć dydaktycznych, zgodnie z procedurą PU8 – Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Przed rozpoczęciem roku akademickiego kierownik jednostki wewnętrznej przygotowuje ramowy plan hospitacji i przekazuje go kierownikowi jednostki podstawowej. W planie hospitacji wskazani są nauczyciele akademicy przeprowadzający hospitacje (hospitujący) i podlegający hospitacji (hospitowani). Zatwierdzony dokument jest przekazywany do wiadomości nauczycielom akademickim oraz doktorantom. Jeżeli wyniki okresowej oceny nauczyciela akademickiego oraz wnioski z poprzednio przeprowadzonej hospitacji są pozytywne, nauczyciel akademicki powinien być planowo hospitowany raz w okresie objętym oceną okresową. W innym przypadku hospitacje zajęć dydaktycznych prowadzonych przez nauczyciela akademickiego powinny być przeprowadzane co najmniej raz w każdym roku akademickim, jednak nie częściej niż raz dla poszczególnych zajęć przez niego prowadzonych w danym roku akademickim. Hospitujący sporządza protokół hospitacji w ciągu 5 dni roboczych od dnia hospitacji, a następnie przedstawia go hospitowanemu oraz omawia z nim wnioski z hospitacji. Hospitujący przekazuje protokół hospitacji kierownikowi jednostki wewnętrznej lub dyrektorowi ogólnouczelnianej jednostki dydaktycznej. Istnieją przykłady wpływu hospitacji zajęć dydaktycznych na proces kształcenia. W przypadku zajęć z przedmiotu *projektowanie urządzeń cyfrowych*, hospitowane zajęcia prowadzone były w formie bezkontaktowej w sposób asynchroniczny, zalecono prowadzącemu zmianę formy prowadzenia zajęć z asynchronicznej na asynchroniczno-synchroniczną. W przypadku przedmiotu „Wstęp do techniki mikroprocesorowej” prowadzący umieścił na Platformie Zdalnej Edukacji dodatkowe materiały dydaktyczne obejmujące przykładowe zadania z rozwiązaniami. W wyniku uwag krytycznych zmieniono również osobę prowadzącą przedmiot oraz laboratorium wyposażono w nową rodzinę mikroprocesorów.

Okresową ocenę dorobku nauczycieli akademickich przeprowadza się zgodnie z Zarządzeniem Nr 8/2019 w sprawie określenia kryteriów oceny okresowej dla poszczególnych grup nauczycieli akademickich, rodzajów stanowisk oraz trybu i podmiotu dokonującego oceny okresowej oraz Pismem Okólnym Nr 2/2021 Rektora Politechniki Śląskiej. Oceny samodzielnych nauczycieli akademickich dokonują komisje powołane przez Rektora, natomiast oceny pozostałych nauczycieli akademickich dokonują komisje powołane przez rady jednostek. Ocena okresowa pracy nauczyciela akademickiego formułowana jest na podstawie ocen częściowych dotyczących jego działalności dydaktycznej, naukowej i organizacyjnej. Podczas oceny brane są pod uwagę wyniki ankietowania studentów. Należy zwrócić uwagę, że pomimo zapisu znajdującego się w procedurze PU8 „Wnioski z hospitacji należy uwzględnić w okresowej ocenie doktorantów i nauczycieli akademickich oraz przy obsadzie zajęć”, w ocenie nauczycieli akademickich wyniki hospitacji nie są uwzględniane. Rekomenduje się zmianę sposobu prowadzenia oceny nauczycieli akademickich w taki sposób, aby uwzględnić w niej wyniki hospitacji.

Na ocenianym kierunku realizowane są badania ankietowe studentów zgodnie z procedurą PU9 – Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Badanie ankietowe prowadzone jest w obszarze wypełniania obowiązków dydaktycznych przez prowadzącego zajęcia dydaktyczne, oceny pracy Biura Obsługi Studentów oraz oceny jakości kształcenia i przebiegu studiów. Pod koniec każdego semestru studiów informuje się studentów o przeprowadzeniu badania ankietowego oceniającego wypełnianie obowiązków dydaktycznych przez prowadzących zajęcia dydaktyczne. Badania ankietowe prowadzone są w formie elektronicznej za pomocą systemu USOS. Zebrane w ten sposób opinie i wyniki ankiet są dostępne dla prowadzących poszczególne zajęcia.

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

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.

Wydział Elektroniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Śląskiej prowadzi politykę kadrową ze szczególnym uwzględnieniem odnowienia kadry i rozwoju zawodowego poszczególnych pracowników. Wśród pracowników Wydziału, z których duża część osób prowadzi zajęcia dydaktyczne na kierunku elektronika i telekomunikacja w okresie od 2017 roku do końca okresu funkcjonowania dyscypliny naukowej Elektronika, 2 pracowników uzyskało stopień doktora habilitowanego i 4 doktora. Od początku funkcjonowania nowej klasyfikacji dyscyplin naukowych w dyscyplinach: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja stopnie doktora habilitowanego uzyskało odpowiednio: 10 i 17 naukowców. Natomiast tytuł profesora uzyskało 7 pracowników naukowych Wydziału, realizujących proces kształcenia na ocenianym kierunku. W tym samym okresie, stopień doktora nauk technicznych uzyskało w sumie 25 pracowników.

Duże znaczenie dla rozwoju naukowego kadry ma uczelniany program grantów habilitacyjnych i profesorskich. W okresie od 2017 roku z grantów habilitacyjnych skorzystało 23 pracowników, realizujących zajęcia dydaktyczne m. in. na ocenianym kierunku studiów, natomiast z grantów profesorskich 6 pracowników Wydziału.

Głównym celem polityki kadrowej prowadzonej jest zapewnienie najwyższego poziomu kształcenia poprzez zaangażowanie w dydaktykę nauczycieli akademickich aktywnie uczestniczących w badaniach naukowych. Przyjęte w Politechnice Śląskiej procedury w zakresie polityki kadrowej są zgodne ze szczególnymi zasadami Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych.

Zatrudnienia i awanse odbywają się w drodze publikowanych konkursów otwartych zgodnie z Zarządzeniem Nr 97/2021 oraz Nr 188/2019 Rektora Politechniki Śląskiej. Tryb i warunki przeprowadzania konkursu określa załącznik do Statutu Politechniki Śląskiej. Kryteria konkursowe obejmują, m. in. kreatywność wyrażoną jakością i liczbą publikacji naukowych oraz zgłoszeń patentowych, mobilność w karierze, inwencję wyrażoną jakością i liczbą projektów badawczych. Wnioski o utworzenie nowych stanowisk są formułowane i kierowane do Rektora po pozytywnym zaopiniowaniu przez komisje konkursowe.

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.

Polityka kadrowa realizowana w Politechnice Śląskiej sprzyja rozwojowi kadry naukowej i dydaktycznej. W ostatnim czasie podejmowanych jest wiele działań w tym obszarze w ramach programu Inicjatywa Doskonałości. Uruchomiono program projakościowy na granty za publikacje wydane w czasopismach z list TOP1, TOP10, czasopismach Nature lub Science oraz za monografie w wysoko punktowanych wydawnictwach. Przyznawane są stypendia dla zespołów realizujących projekty w programie Horyzont 2020 lub Horyzont Europa oraz wypłacane są świadczenia dla najlepszych doktorantów. Funkcjonuje program, w ramach którego zatrudniani są wybitni młodzi naukowcy z kraju lub z zagranicy w tematyce priorytetowych obszarów badawczych. Na Uczelni funkcjonuje program projakościowy dotyczący inwestycji w rozwój umiędzynarodowienia oraz konkurs projakościowy na dofinansowanie badań o charakterze przełomowym. Przyznawane są również stypendia za publikacje wydane we współpracy z autorem reprezentującym zagraniczny ośrodek naukowy lub partnerem nieakademickim. Działa program projakościowy na granty w celu wydania monografii naukowej lub dydaktycznej oraz grant dla promotorów i promotorów pomocniczych prowadzących wspólne doktoraty z instytucjami z zagranicy.

Władze Wydziału starają się w ramach dostępnych środków finansowych zapewnić stabilne warunki pracy i motywują kadrę do rozpoznawania 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 tym zakresie istnieją sformalizowane przepisy i procedury scharakteryzowane w następujących dokumentach: „Kodeks etyki pracownika naukowego”, „Kodeks etyki nauczycieli akademickich Politechniki Śląskiej” oraz „Polityka przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji”.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

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

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Dla studentów kierunku elektronika i telekomunikacja dostępna jest bogata baza dydaktyczna. Studenci wizytowanego kierunku korzystają z infrastruktury dydaktycznej Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej. W procesie dydaktycznym wykorzystywanych jest 121 sal, w tym 5 auli wykładowych, 2 sale wykładowe, 28 sal ćwiczeniowych oraz 86 laboratoriów. Łączna powierzchnia pomieszczeń, w których prowadzona jest działalność dydaktyczna wynosi 4093 m². Aule

wykładowe są wyposażone w rzutniki multimedialne, ekrany oraz systemy nagłośnienia i mieszczą od 129 do 221 miejsc. W ostatnim czasie aule wykładowe wyposażono w kamery o wysokiej rozdzielczości, które umożliwiają prowadzenie wykładów w trybie hybrydowym. We wszystkich salach wykładowych i ćwiczeniowych znajduje się wyposażenie umożliwiające wyświetlanie prezentacji multimedialnych oraz zamontowane są tablice.

Ze względu na techniczny charakter studiów w programie kształcenia znaczna część zajęć realizowana jest w laboratoriach. Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja realizują zajęcia dydaktyczne w 33 laboratoriach. Głównie są to laboratoria o ściśle dydaktycznym charakterze. Wśród nich można wymienić: „Laboratorium elektroniki biomedycznej”, „Laboratorium miernictwa elektromedycznego”, „Laboratorium elementów elektronicznych”, „Laboratorium optoelektroniki i techniki światłowodowej”, „Laboratorium techniki antenowej i mikrofalowej” czy „Laboratorium układów i systemów programowalnych”. Warto dodać, że część laboratoriów objęta jest patronatem partnerów przemysłowych (m.in. APTIV, NOKIA, SIEMENS), dzięki czemu studenci mają dostęp do najnowszych technologii i oprogramowania stosowanych obecnie w przemyśle.

Zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja realizowane są również w pracowniach badawczych. Dotyczy to przede wszystkim studentów wyższych lat. Realizowane są tam prace dyplomowe, projekty w ramach prac kół naukowych oraz zajęcia realizowane w ramach nauczania zorientowanego projektowo.

Sale i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się na kierunku elektronika i telekomunikacja. Są one adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności, a także prawidłową realizację zajęć. Jednak należy zauważyć, że pomimo faktu występowania bardzo dobrze wyposażonych laboratoriów, istnieją również takie, które co prawda są sprawne technicznie, ale przestarzałe technologicznie. Przykładem tego jest „Laboratorium podstaw techniki cyfrowej” (sala 613), które w opinii zespołu oceniającego mogłoby zostać zmodernizowane zarówno pod kątem wyposażenia stanowisk laboratoryjnych, jak również komputerów, które znajdują się w ww. laboratorium.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają zapewniony dostęp do infrastruktury informatycznej. Politechnika Śląska posiada połączenie do sieci Internet o przepustowości przekraczającej 10 Gbps. Łączność ta jest realizowana za pomocą Śląskiej Akademickiej Sieci Komputerowej i ogólnopolskiego szkieletu OSO PIONIER, dzięki której Uczelnia ma dostęp do infrastruktury i usług ogółouropejskiej sieci komputerowej środowiska naukowego GEANT. We wszystkich budynkach funkcjonują nowoczesne sieci przewodowe o dużej przepustowości. W celu umożliwienia użytkownikom korzystania z zasobów wewnętrznych Uczelni z urządzeń znajdujących się poza tą siecią, udostępniono system VPN. Na terenie całego kampusu Politechniki Śląskiej we wszystkich budynkach działa sieć bezprzewodowa zgodna z międzynarodowym akademickim standardem EDUROAM. Takie rozwiązanie umożliwia wszystkim studentom i pracownikom PŚ dostęp do Internetu nie tylko na macierzystym wydziale, ale na terenie całego miasteczka uniwersyteckiego.

Wszyscy studenci mają dostęp do narzędzi MS Office 365, a przez to również do kolejnego narzędzia do komunikacji synchronicznej – MS Teams. Wykorzystywane licencjonowane oprogramowanie jest dostępne w dużej części indywidualnie dla każdego studenta. Liczba licencji jest wystarczająca. Studenci mają dostęp do specjalistycznego oprogramowania takiego jak: MATLAB/Simulink Campus

Wide Suite, LabVIEW Academic Site License Large, Statistica, ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution, SOLIDWORKS Edu Network. Studenci i pracownicy mają również dostęp do usługi platformy videokonferencyjnej Zoom oraz uczelnianej usługi chmurowej Nextcloud.

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

Liczba, wielkość i układ pomieszczeń są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć dydaktycznych, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych. Jednak w trakcie hospitacji zajęć dydaktycznych zauważono, że zajęcia laboratoryjne z przedmiotu „Systemy wbudowane pracujące pod kontrolą systemu Linux” odbywające się w sali 921, realizowane są w grupach dwuosobowych. Było to spowodowane niewystarczającą liczbą komputerów (w laboratorium znajdowało się jedynie 10 stanowisk komputerowych, natomiast w grupie laboratoryjnej było 18 studentów). Rekomenduje się doposażenie ww. laboratorium w większą ilość komputerów, która umożliwi studentom indywidualną realizację ćwiczeń.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mogą korzystać z zasobów Biblioteki Politechniki Śląskiej, która jest czynna od poniedziałku do piątku w godzinach 8:00-15:00 oraz w soboty od 9:00 do 14:00 oraz specjalistycznej biblioteki na znajdującej się na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki otwartej we wtorki i czwartki w godz. 11:00-14:00. Literatura z zakresu nauk stosowanych udostępniana jest w Czytelni Ogólnej I, dysponującej 62. miejscami. W Czytelni Ogólnej II z 72. miejscami można korzystać z czasopism oraz literatury z zakresu nauk teoretycznych. Aktualnie trwa remont, który zmieni układ czytelni na ogólnodostępną przestrzeń bardziej przyjazną czytelnikom. Ośrodek Informacji Patentowej i Normalizacyjnej posiada w swojej czytelni 22 miejsca i oprócz norm oraz patentów udostępnia również katalogi i literaturę firmową. Dzięki wdrożeniu systemu HAN możliwy jest zdalny dostęp do zasobów elektronicznych Biblioteki ze stanowisk komputerowych znajdujących się poza siecią akademicką Politechniki Śląskiej. W Bibliotece do dyspozycji studentów jest dostępny skaner, na którym mogą bezpłatnie skanować potrzebne materiały. Znajdują się tam również stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu, umożliwiające korzystanie ze wszystkich zbiorów elektronicznych będących w posiadaniu Biblioteki Politechniki Śląskiej.

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. W przypadku biblioteki obszar ten uregulowany jest w Regulaminie Biblioteki oraz w dokumentach określających zasady korzystania z wypożyczalni i czytelni. Ponadto wszyscy studenci I roku wizytowanego kierunku przechodzą wstępne szkolenie BHP. Zasady BHP obowiązujące na Uczelni określa również Regulamin Studiów. W przypadku kształcenia na studiach, na których występuje narażenie na działanie czynników szkodliwych, uciążliwych lub niebezpiecznych dla zdrowia, student jest obowiązany poddać się badaniom lekarskim oraz przedłożyć Uczelni zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań zdrowotnych do odbywania studiów. Dodatkowo student jest obowiązany do uczestnictwa w organizowanych przez Uczelnię szkoleniach dotyczących bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia. Student, który nie odbył takiego szkolenia, może zostać niedopuszczony do udziału w zajęciach. W każdym laboratorium

dostępny jest regulamin korzystania z aparatury będącej na wyposażeniu sali, który określa także podstawowe zasady BHP obowiązujące w tym pomieszczeniu.

Zapewniony jest dostęp studentów do sieci bezprzewodowej oraz do pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów naukowych, komputerowych, specjalistycznego oprogramowania poza godzinami zajęć, w celu wykonywania zadań i realizacji projektów. Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają możliwość korzystania z pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów oraz specjalistycznego sprzętu i oprogramowania poza godzinami zajęć, w celu realizacji własnych zadań i projektów. Wymaga to każdorazowo konsultacji i ustalenia terminów z opiekunem sali lub laboratorium tak, aby nie kolidowało to z planowymi zajęciami realizowanymi w danym pomieszczeniu. W niektórych przypadkach, przy korzystaniu ze specjalistycznego sprzętu lub oprogramowania niezbędne jest wcześniejsze szkolenie z obsługi lub nadzór opiekuna sali lub laboratorium.

Infrastruktura jest dostosowana dla potrzeb osób z niepełnosprawnością ruchową. Od wielu lat prowadzone są na Wydziale prace modernizacyjne mające na celu m. in. dostosowanie infrastruktury do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Aktualnie budynek, w którym realizowany jest proces kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest w pełni przystosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnością. W budynku działają 4 windy, które umożliwiają dostęp do wszystkich kondygnacji budynku, a także toalety dla osób z niepełnosprawnością. W aulach wykładowych zostały zapewnione miejsca dla osób poruszających się na wózkach. Teren wokół budynku jest pozbawiony barier architektonicznych. Bezpośrednio przy budynku znajduje się miejsce parkingowe z przeznaczeniem dla osób z niepełnosprawnością. W Politechnice Śląskiej funkcjonuje Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami, którego jednym z zadań jest umożliwienie studentowi z niepełnosprawnością korzystania ze specjalistycznego sprzętu, który gwarantuje mu pełny udział w procesie kształcenia. Student z niepełnosprawnością ma możliwość bezpłatnego wypożyczenia sprzętu wspomagającego proces uczenia się. Działalność biura ma również na celu dostosowanie formy egzaminów lub zaliczeń do potrzeb wynikających z rodzaju niepełnosprawności studenta oraz umożliwienie studentowi z niepełnosprawnością korzystania podczas zajęć i egzaminów z pomocy osób trzecich, tj. tłumacza języka migowego oraz asystenta dydaktycznego. Studenci z niepełnosprawnością mają również możliwość wykonywania notatek z zajęć dla potrzeb własnych z zastosowaniem środków technicznych odpowiednich dla jego niepełnosprawności, w szczególności z wykorzystaniem urządzeń rejestrujących dźwięk lub obraz.

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.

W ramach e-usług na kierunku funkcjonuje Platforma Zdalnej Edukacji. Jest to systemem informatycznym przeznaczonym do wspomagania procesu kształcenia oraz realizacji zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Platforma ta dostarcza odpowiednią infrastrukturę informatyczną oraz oprogramowanie wymagane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiające synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Platforma współpracuje z innymi systemami informatycznymi Uczelni i jest dostępna 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.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają dostęp do wirtualnych laboratoriów i specjalistycznego oprogramowania umożliwiającego pracę z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Przykładem mogą być zajęcia i kursy dokształcające z projektowania obwodów drukowanych, gdzie studenci poprzez maszyny wirtualne mają dostęp do specjalistycznego oprogramowania firmy Siemens.

Biblioteka Politechniki Śląskiej wraz ze swoimi filiami oferuje dostęp do: 346441 woluminów książek, 98656 woluminów czasopism, 331 tytułów czasopism bieżących oraz 209532 woluminów zbiorów specjalnych. Zbiory bibliotek specjalistycznych Politechniki Śląskiej wynoszą ogółem 192299 woluminów, w tym także szczególnie wartościowe i unikatowe książki zagraniczne potrzebne do realizacji bieżących badań naukowych. Ponadto Biblioteka zapewnia pracownikom i studentom dostęp do 109 bibliograficznych i pełnotekstowych baz danych, w ramach których można korzystać z 8040 tytułów czasopism elektronicznych, 263342 tytułów książek elektronicznych i materiałów konferencyjnych oraz 102903 norm i patentów. Bazy te dostępne są sieciowo na terenie całej Uczelni lub lokalnie w Bibliotece.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają dostęp do książek i skryptów zalecanych w sylabusach. Dostępna jest literatura m.in. z zakresu elektrotechniki, elementów elektronicznych, projektowania układów elektronicznych, układów cyfrowych, cyfrowego przetwarzania sygnałów czy systemów telekomunikacyjnych. Poza książkami dostępne są również czasopisma takie jak: „Elektronika”, „Elektronik” czy „Elektronika praktyczna”. Aktualnie studenci mają zapewniony dostęp do tych czasopism w wersji elektronicznej. Biblioteka główna zapewnia również dostęp elektroniczny do specjalistycznych baz danych takich jak: IEEE/IEE Electronic Library, SCOPUS czy Springer. Studenci mają również dostęp do wszystkich norm ujętych w bazie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, ponieważ biblioteka ma wykupioną licencję umożliwiającą odczyt i drukowanie fragmentów norm PKN.

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 Politechniki Śląskiej posiada dwa multimedialne stanowiska dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku, które są dostępne w Czytelni Ogólnej nr 2 na parterze. Stanowiska te wyposażone są w: oprogramowanie powiększające (Supernova), syntezytory mowy dla języka polskiego i angielskiego, oprogramowanie do rozpoznawania tekstu, program odczytu ekranu (Jaws) współpracujący z syntezytorem mowy, monitor brajlowski (Focus), urządzenie do tworzenia grafiki wypukłej (rysunków, wykresów, diagramów), drukarkę brajlowską oraz wydajne skanery.

Zasoby biblioteczne są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością w sposób zapewniający tym osobom pełne korzystanie z zasobów.

Zapewnione są materiały dydaktyczne opracowane w formie elektronicznej, udostępniane studentom w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Głównym źródłem materiałów dydaktycznych dla studentów kierunku elektronika i telekomunikacja jest Platforma Zdalnej Edukacji, która umożliwia szybki dostęp do potrzebnych opracowań. Dodatkowo, w okresie pracy zdalnej, nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na wizytowanym kierunku przygotowali szereg materiałów dydaktycznych. Część z tych materiałów jest wykorzystywana także w kształceniu stacjonarnym.

Stan infrastruktury dydaktycznej jest monitorowany na bieżąco i uzupełniany w miarę możliwości finansowych. Aby zapewnić rozwój i doskonalenie wyposażenia i infrastruktury prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej, w tym wykorzystywanej w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, infrastruktury naukowej i bibliotecznej oraz wyposażenia technicznego pomieszczeń. Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są unowocześniane i aktualizowane na bieżąco. Proces ten jest stale monitorowany przez członków powołanej na wydziale Rady Doskonalenia Kształcenia, w skład której wchodzi koordynatorzy kierunków powołani zarządzeniem Rektora. Spotkania Rady odbywają się co najmniej trzy razy w roku, a zakres monitorowania dotyczy m.in. oceny bieżącej bazy laboratoryjnej i unowocześniania istniejących stanowisk. Przeglądowi i ocenie podlegają środki dydaktyczne, aparatura badawcza, oprogramowanie oraz zasoby biblioteczne. Pracownicy ze wsparciem Dziekana oraz Rektora mają możliwość podejmowania inicjatyw mających na celu doskonalenie bazy dydaktycznej i naukowej. Prowadzący zajęcia na bieżąco monitorują infrastrukturę i zgłaszają potrzeby związane z modernizacją, rozbudową i doskonaleniem posiadanych zasobów. Także studenci mają wpływ na rozwój i doskonalenie infrastruktury i bazy naukowo-dydaktycznej. Odbywa się to na drodze formalnej poprzez zgłaszanie potrzeb lub uwag krytycznych prowadzącemu lub Pełnomocnikowi Rektora ds. Studenckich oraz uwagi w semestralnych ankietach studenckich dotyczących oceniania zajęć dydaktycznych.

W celu ciągłej aktualizacji zasobów bibliotecznych, szczególnie do celów dydaktycznych, istnieje możliwość zgłoszenia w dowolnym momencie propozycji zakupu podręcznika lub książki, który aktualnie nie znajduje się w zasobach bibliotecznych. Każdy z pracowników i studentów może tego dokonać osobiście lub za pomocą strony internetowej.

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

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział Elektroniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Śląskiej dysponuje infrastrukturą dydaktyczną i naukową zabezpieczającą w pełni realizację procesu kształcenia na kierunku elektronika

i telekomunikacja. Infrastruktura laboratoryjna umożliwia studentom przygotowanie się do prowadzenia badań naukowych oraz realizację takich badań. Liczba i wielkość pomieszczeń dydaktycznych jest adekwatna do liczby studentów ocenianego kierunku. Pracownie i laboratoria są wyposażone w sposób umożliwiający osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w ramach zajęć laboratoryjnych, ćwiczeniowych i projektowych. Politechnika Śląska 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, Automatyki i Informatyki 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 i telekomunikacja, współpraca z podmiotami zewnętrznymi prowadzona jest od wielu lat w sposób niezwykle aktywny i sformalizowany.

Na szczeblu ogólnouczelnianym funkcjonuje Rada Społeczna Uczelni, do której zadań należy m.in.: wyrażanie opinii o kierunkach rozwoju Politechniki Śląskiej oraz w zakresie kształtowania wśród studentów postaw innowacyjności, kreatywności i przedsiębiorczości. W skład Rady wchodzi wybitni naukowcy, prezesi znanych firm oraz prezydenci miast, w których Politechnika ma swoje oddziały.

Natomiast na poziomie Wydziału AEI przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego włączono do tzw. Rady Dziekańskiej. Obecnie w skład Rady wchodzi przedstawiciele następujących przedsiębiorców: *SIEMENS, Aptiv Services Poland, Bombardier Transportation Polska, Alstom, Wasko oraz Rockwell Automation*.

Zgodnie z postanowieniami Statutu, do zadań Rady Dziekańskiej należy m.in. opiniowanie wniosków Dziekana skierowane do organów Uczelni oraz wskazywanie i opiniowanie kandydatów nie będących pracownikami Politechniki Śląskiej do prowadzenia zajęć dydaktycznych. Działania te są również przejawem troski Rady Dziekańskiej o jakość kształcenia. Co roku podejmowane są więc odpowiednie uchwały dotyczące opiniowania wniosków o zatrudnienie nowych ekspertów z branży elektronicznej i telekomunikacyjnej do prowadzenia wysoko specjalistycznych zajęć w postaci wykładów, ćwiczeń i laboratoriów.

Dokonywanie zmian w programie studiów od 2019 r. nie należy już do kompetencji Rady Dziekańskiej, a przysługuje jej wyłącznie inicjatywa propozycji zmian. Prerogatywy zmiany programu studiów ma

obecnie Kolegium Studiów i Senat. Niezależnie od tego Rada Dziekańska stale nadzoruje proces kształcenia i corocznie wysłuchuje sprawozdania z przeglądu SZJK oraz realizacji procedury PU11 – doskonalenie programów kształcenia.

Rada Dziekańska ma możliwość m.in. opiniowania programów studiów, polityki Wydziału dotyczącej organizacji praktyk zawodowych, tworzenia i funkcjonowania laboratoriów tematycznych, opiniowania tematyki prac inżynierskich i magisterskich, zwłaszcza prowadzonych we współpracy z przemysłem. Jedną z głównych funkcji Rady Dziekańskiej jest również bieżące monitorowanie procesu dydaktycznego na kierunku elektronika i telekomunikacja oraz przedstawianie władzom dziekańskim propozycji jego usprawniania. Z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego współpracują też reprezentanci Samorządu Studenckiego i Samorządu Doktorantów, którzy również wchodzi w skład Rady Dziekańskiej.

Wymiernym przykładem prac Rady było powołanie grupy roboczej, która w ścisłej współpracy z przedstawicielami firmy Intel, przygotowała program nowych studiów magisterskich „Mikroinformatyka systemów cyfrowych”. Utworzony program studiów uzyskał pozytywne opinie kilku firm, m.in. *NOKIA, SIEMENS, Rockwell Automation*. Program studiów obejmuje dwie specjalizacje: *Projektowanie systemów cyfrowych i Weryfikacja systemów cyfrowych*.

Taka bezpośrednia współpraca Wydziału była możliwa m.in. dzięki zawarciu i realizacji szeregu umów i porozumień z wieloma instytucjami publicznymi i zakładami pracy na realizację praktyk zawodowych, m.in.: *ENTE, Electrolux Poland, Nokia Solutions and Networks, COIG, ABC CONTROL, SAS, ELEKTROMETAL, FAMET, QNT Systemy Informatyczne, FAMUR, Comarch, Przedsiębiorstwo Usługowo-Techniczne GRAW, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Techniki i Aparatury Medycznej, POLINEO, KWK ROW Ruch Jankowice, Rockwell Automation, SAP Polska* i inne.

Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi odbywa się także w sposób mniej sformalizowany, wykorzystując kontakty osobiste w ramach konferencji branżowych, spotkań z otoczeniem społeczno-gospodarczym na etapie przygotowania i przy realizacji poszczególnych tematów zajęć dydaktycznych, projektów badawczych i prac wdrożeniowych.

Interesariusze zewnętrzni zapraszani są do współpracy nie tylko w ramach prac Rady Dziekańskiej, gdzie wyrażali swoje opinie na temat kwestii związanych z procesem kształcenia na forum kierowników katedr oraz władz Wydziału. Część z wyrażonych opinii dotyczyła m.in. możliwości pracy zdalnej w obszarach informatyki oraz potrzeby organizacji pracy na stanowisku w firmie (np. w przypadku montażu elementów systemów elektronicznych). Opinie te miały głównie związek ze okresem pandemii Covid-19, który wymagał dostosowania się do nowych warunków pracy.

Generalnie jednak ich zaangażowanie miało zapewnić spójność realizacji programu studiów, umożliwić pozyskanie zakładanych kompetencji zawodowych przez studentów, a także uzyskać wysoki poziom zgodności z wymaganiami rynku pracy i otoczenia społecznego w branży związanej z elektroniką i telekomunikacją. 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 w Radzie 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 w ramach Rady, umożliwia lepsze dopasowanie programu studiów do istniejących wymagań rynku pracy oraz uzupełniania kompetencji i umiejętności studentów w trakcie studiów.

Przykładem takiej współpracy było wskazywanie nowych obszarów, w których brakuje specjalistów z zakresu informatyki, elektroniki i telekomunikacji oraz automatyki i robotyki. Przedstawiciele wielu firm brali udział w spotkaniach w spotkaniach konsultacyjnych (np. z firm: *Rockwell Automation, Booksy, DAZN, Google, Amazon, Bayer, Euvic, VTools, CopaData*), w ramach których dokonywali oceny programu studiów, a także wskazywali na nowe potrzebne na rynku specjalności studiów, które wychodzą naprzeciw trendom technologicznym.

Wynikiem spotkań Rady były m.in. modyfikacje programu studiów skupione, w głównej mierze, na zwiększaniu umiejętności i kompetencji rynkowych absolwentów poprzez zmiany form zajęć, głównie poprzez zorientowanie ich na potrzeby studenta oraz na udoskonalenie treści programowych. Przeprowadzone modyfikacje programu studiów w latach 2017-2021, były odpowiedzią także na zgłaszane przez interesariuszy wewnętrznych (studentów) zagadnienia i problemy, związane głównie z nadmiarem szczegółowych, teoretycznych treści kształcenia oraz niewystarczającym dopasowaniem programu do ciągle zmieniających się potrzeb rynku pracy.

Współpraca z otoczeniem gospodarczym znacząco wpłynęła na doskonalenie oferty programowej i rozwój kierunku. Przykładem jest tu wieloletnia współpraca z takimi firmami, jak: SIEMENS i NOKIA. Dzięki zaangażowaniu firmy SIEMENS, od kilkunastu już lat realizowane są kursy doszkalcące z zakresu projektowania obwodów drukowanych (np. „Projektowanie obwodów drukowanych współczesnych urządzeń elektronicznych” i „Zaawansowane techniki projektowania wielowarstwowych obwodów drukowanych”). Ponadto, firma ta udostępniła studentom licencję do specjalistycznego oprogramowania EDA (m.in. Xpedition Enterprise, PADS, HyperLynx), służącego do projektowania i analizowania zaawansowanych obwodów drukowanych. Umożliwiło to również rozszerzenie oferty dydaktycznej o nowe zajęcia obieralne: *PCBD – Printed Circuit Board Design*, których celem jest zapoznanie studentów z zasadami projektowania PCB z wykorzystaniem oprogramowania firmy SIEMENS. Z kolei firma NOKIA przekazała do użytku m.in. analizatory widma i sygnałów, generatory sygnałowe czy system LTE. Dzięki temu, w ramach współpracy uruchomiono przedmiot *Sieci LTE i LTE Advanced*. Sprzęt pozyskany od firmy NOKIA ułatwił również prowadzenie takich przedmiotów jak *Sieci bezprzewodowe, Współczesne systemy radiokomunikacji, Anteny i propagacja fal* czy *Bezprzewodowe sieci lokalne*.

Część z firm prowadzi swoją współpracę także poprzez tworzenie nowych laboratoriów firmowych, w których obecnie prowadzone są zajęcia dydaktyczne obejmujące w swoim zakresie tematycznym materiał proponowany przez dane przedsiębiorstwo. Przykładami takich laboratoriów są: laboratorium firmy APTIV, laboratorium firmy Bombardier/Alstom, czy też zdalne laboratoria Amazon, Google i Microsoft w chmurze. W kontekście kierunku EiT na szczególną uwagę zasługuje „Laboratorium Elektroniki APTIV”, którego głównym zadaniem jest realizacja prac badawczych (wspólnie przez studentów i pracowników Wydziału AEI oraz pracowników firmy APTIV) z obszaru szeroko rozumianej elektroniki samochodowej. Laboratorium to zostało wyposażone przez firmę APTIV w najnowszy sprzęt pomiarowy, m.in.: oscyloskopy wielokanałowe, multimetry, zasilacze, generatory sygnałowe, zestawy ewaluacyjne, stanowiska do lutowania, komputery. Na uwagę zasługuje unikatowa formuła

współpracy, mająca na celu realne zaangażowanie studentów w prace badawcze, np. studenci są zatrudniani przez Uczelnię do realizacji prac zleconych przez firmę APTIV i realizują je pod nadzorem pracowników firmy i pracowników Wydziału. Dzięki takiej formule studenci zyskują możliwość podjęcia pracy zarobkowej i zdobycia doświadczenia zawodowego bez opuszczania budynku Wydziału.

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 dyscyplinami (Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika - 75%) oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja -25%), do których kierunek jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia oraz wyzwaniem zawodowego rynku pracy właściwego dla ocenianego kierunku.

Współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego jest prowadzona systematycznie i przybiera zróżnicowane formy przy organizacji praktyk, wizyt studyjnych, a także udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w prowadzeniu zajęć lub weryfikacji efektów uczenia się.

Ważnym elementem współpracy Instytutu z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest organizacja praktyk zawodowych we współpracujących podmiotach, przy czym szczególnie istotna jest tu rola zakładowego opiekuna w miejscu odbywania praktyki. Wybór miejsca odbycia praktyki zależy co prawda od studenta, jednak Wydział prowadzi wieloletnią współpracę z wieloma firmami i instytucjami z zakresu elektroniki i telekomunikacji, co ułatwia wskazywanie miejsc praktyk.

Częsty kontakt opiekuna praktyk zawodowych z podmiotami gospodarczymi, umożliwia bieżące konsultowanie zarówno planu, jak i programu praktyki zawodowej, pod kątem zakresu umiejętności zawodowych uzyskiwanych w ramach praktyk przez studentów. Duże znaczenie ma też pozyskiwanie spostrzeżeń odnośnie wymagań stawianych przez rynek pracy.

Powiązanie procesu i efektów uczenia się na kierunku elektronika i telekomunikacja z potrzebami rozwojowymi i kadrowymi interesariuszy zewnętrznych odbywa się również poprzez organizację w ramach zajęć dydaktycznych różnego rodzaju: wizyt studyjnych, warsztatów i spotkań z ekspertami.

Przykładowo w latach 2016-2022 na Wydziale kontynuowano inicjatywę „Dzień z pracodawcą”, podczas którego firmy zewnętrzne w ramach wyznaczonego bloku zajęć otwartych przedstawiały wykład merytoryczny dotyczący wschodzących technologii oraz prezentowały profil firmy. Wynikiem dobrze prowadzonej współpracy pomiędzy Wydziałem AEI, a otoczeniem społeczno-gospodarczym był wspólny panel dyskusyjny pt. „*Business-academia collaboration. New skills gateway and innovation nest.*” podczas Cyfrowego Szczytu Organizacji Narodów Zjednoczonych – IGF 2021 (Internet Governance Forum- Światowe Forum Zarządzania Internetem) w grudniu 2021 r. Panel ten zorganizowały wspólnie: firma SIEMENS, Konfederacja Pracodawców Lewiatan i Politechnika Śląska (Wydział AEI).

Przedstawiciele kadry dydaktycznej na ocenianym kierunku studiów angażują się również w organizację konkursu „Elektronika – by żyło się łatwiej”, który jest przeznaczony dla uczniów szkół średnich, gdzie mogą zaprezentować swoje umiejętności w konstruowaniu urządzeń elektronicznych. Konkurs ma również za zadanie zachęcić do studiowania elektroniki na Politechnice Śląskiej. W roku 2022 konkurs był sponsorowany przez firmy SIEMENS oraz KAMAMI i realizowany przy partnerskiej współpracy Wydziału AEI z Urzędem Miasta Żory oraz Katowicką Specjalną Strefą Ekonomiczną.

Innym przykładem działalności popularyzatorsko-naukowej jest cykl spotkań „Kalejdoskop Elektroniki” adresowany również do uczniów szkół średnich, a przede wszystkim uczniów liceów ogólnokształcących. Celem akcji jest zachęcenie uczniów szkół średnich do podjęcia studiów na

kierunku Elektronika i Telekomunikacja (np. w roku 2018 odbyły się spotkania dla uczniów I LO w Cieszynie, ZSTiO w Kędzierzynie-Koźlu i I LO w Pszczynie. W roku 2019 przygotowano cykl spotkań dla uczniów I LO z Mikołowa, V LO z Gliwic, I LO z Cieszyna i Gimnazjum nr 10 z Chorzowa. Po przerwie spowodowanej pandemią, pod koniec roku 2021 i w roku 2022 odbyły się kolejne zajęcia warsztatowe, tym razem przygotowane dla uczniów Zespołu Szkół Łączności w Gliwicach, II LO w Cieszynie, I LO w Rudzie Śląskiej, I LO w Cieszynie oraz Technikum im. Mikołaja Kopernika w Rudzie Śląskiej).

Kolejnym przykładem działań wpisujących się w realizację potrzeb otoczenia społecznego jest organizacja i uczestnictwo przedstawicieli kierunku EiT w *Nocy Naukowców Politechniki Śląskiej*. W trakcie tego wydarzenia, dla wszystkich zainteresowanych, organizowane są bezpłatne pokazy, warsztaty i wykłady z zakresu współczesnej elektroniki.

Istotnym elementem współpracy z zakładami przemysłowymi są tzw. wizyty studyjne, realizowane w takich firmach, jak: SIMENS, Rockwell Automation, WASKO i innych.

Wymiernym efektem współpracy Wydziału z regionalnymi przedsiębiorstwami są również zrealizowane prace dyplomowe, np. *Konwerter sygnałów współpracujący z magistralą CAN*, praca magisterska aktualnie realizowana przy współpracy z firmą APTIV, *Tester elektroniki maszyn przemysłowych sortujących owoce* (praca dyplomowa realizowana przy współpracy z PoLKEN Automatyka i Elektronika), *Implementacja algorytmu sterowania przetwornicą typu flyback* (praca dyplomowa realizowana przy współpracy z Rockwell Automation), *Opracowanie w języku programowania sprzętowego syntezywalnego modelu interfejsu szeregowego zgodnego ze specyfikacją Intel eSPI* (praca dyplomowa realizowana przy współpracy z firmą DCD) i wiele innych.

Instytucje współpracujące z Wydziałem zgłaszają propozycje prac dyplomowych magisterskich i tematów inżynierskich, a także biorą udział w procesie kreowania tematyki i zakresu badań oraz realizacji prac doktorskich. Współpracę w zakresie prac magisterskich i projektów inżynierskich do roku 2020 na Wydziale AEI ułatwiał system internetowy pn. „Prace Dyplomowe”, który umożliwiał zgłaszanie i prezentację tematyki prac studentom, pracownikom dydaktycznym Wydziału AEI oraz podmiotom zewnętrznym zainteresowanym promowaniem prac z danego zakresu. Obecnie system ten zastąpiony jest poprzez ogólnouczelniany system „Archiwum Prac Dyplomowych”. Zgłaszanie tematów prac inżynierskich i magisterskich związanych ze współpracą społeczno-gospodarczą odbywa się za pośrednictwem opiekunów prac lub dyplomantów.

Na Wydziale dokonywano również analizy potrzeb rynku pracy, a na poziomie Uczelni dokonuje się badań losów absolwentów, w tym ocenianego kierunku (poprzez system monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów - ELA), adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów i osiągania przez studentów efektów uczenia się.

Przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych biorą czynny udział w spotkaniach ze studentami. Przedkładają też swoje opinie i uwagi Dziekanowi Wydziału w kwestii modyfikacji programów studiów, oceny skuteczności form współpracy z podmiotami zewnętrznymi, jak i transferu wyników badań do praktyki zawodowej. Zmiany składu interesariuszy zachodzą wskutek okresowych przeglądów, prowadzonych przez Radę Dziekańską, wskutek oceny skuteczności współpracy i jej wpływu na program studiów i doskonalenie jego realizacji.

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.

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 osiąganie 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.

Na podstawie dokonanej analizy dokumentacji toku studiów i przeprowadzonych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego należy uznać, że współpraca z tymi instytucjami ma charakter sformalizowany i przybiera różnorodne formy takie, jak: praktyki i staże zawodowe oraz wizyty studyjne.

Współpraca dotyczy 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 i telekomunikacja współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym z pracodawcami, ma charakter bardzo aktywny i sformalizowany. Na poziomie kierunku studiów działa Rada Dziekańska. 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 dyscyplinami, do których kierunek jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia. Relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym mają pozytywny wpływ w odniesieniu do programu studiów. Wyniki ocen dotyczących aktualności treści kształcenia w programie studiów są wykorzystywane w działaniach doskonalących na ocenianym kierunku.

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

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Zarówno wśród studentów kierunku elektronika i telekomunikacja, jak również wśród osób prowadzących zajęcia dydaktyczne widoczne jest duże zaangażowanie w szeroko rozumiane umiędzynarodowienie procesu kształcenia. Na Uczelni funkcjonuje Dział Współpracy z Zagranicą, a w szczególności Sekcja Wymiany Międzynarodowej, zajmująca się głównie pomocą w nawiązywaniu i utrzymywaniu kontaktów oraz współpracy z ośrodkami zagranicznymi. Dział ten przygotowuje zawierane umowy o współpracy międzynarodowej, a także promuje potencjał Uczelni poprzez udział w międzynarodowych inicjatywach służących rozwijaniu współpracy z zagranicą. Obecnie Politechnika Śląska współpracuje z ponad 45 uczelniami zagranicznymi, z którymi podpisano umowy bilateralne.

Współpraca międzynarodowa widoczna jest w obszarze mobilności studentów, którzy mają możliwość wyjazdów zagranicznych m. in. w ramach programu Erasmus+. W ostatnich sześciu latach z tej formy kształcenia skorzystało 77 studentów Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki. W tej grupie 5 osób studiowało na wizytowanym kierunku. Realizowali oni wyjazdy zagraniczne w następujących krajach: Hiszpania, Niemcy, Francja i Wielka Brytania.

Widoczne jest również duże wsparcie Uczelni dla osób przyjeżdżających, którzy mają zapewnioną odpowiednią opiekę od pierwszego dnia pobytu w Polsce. Oferowana jest im możliwość transportu z lotniska oraz zakwaterowanie w jednym z uczelnianych domów studenckich. Kandydatom zagranicznym wystawiane są listy akceptacyjne, umożliwiające ubieganie się o właściwą wizę oraz udzielane jest dodatkowe wsparcie w kontakcie z Ambasadami/Konsulatami, jeżeli istnieje taka potrzeba. Bezpośrednie indywidualne doradztwo i bieżące wsparcie zapewniane jest głównie przez lokalne organizacje studenckie przy współpracy z pracownikami Sekcji Wymiany Międzynarodowej z Działu Współpracy z Zagranicą. We współpracy z organizacją studencką Exchange Student Organization Gliwice uczelniana Sekcja Wymiany Międzynarodowej stara się ułatwić aklimatyzację studentów zagranicznych po przyjeździe poprzez organizowanie różnych wydarzeń, jak również poprzez udzielanie codziennej pomocy. Zagraniczni studenci mają możliwość zapisania się na darmowy kurs języka polskiego prowadzony przez Studium Języków Obcych Politechniki Śląskiej. W okresie ostatnich sześciu lat na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki studia podjęło 227 studentów zagranicznych m. in. z następujących krajów: Hiszpania, Francja, Turcja, Niemcy, Bułgaria, Meksyk, Kazachstan, Uzbekistan, Mozambik, Urugway, Jordania, Rosja, Ukraina, Albania, Algieria, Gruzja czy Bośnia i Hercegowina.

W celu ułatwienia rejestracji studentów zagranicznych Politechnika Śląska udostępniała do roku 2022, serwis rekrutacyjny, który podzielono na dwa moduły: pierwszy służący do rekrutacji studentów przyjeżdżających na Politechnikę Śląską w ramach programu Erasmus+ lub w ramach podpisanych umów bilateralnych oraz drugi wykorzystywany do rekrutacji cudzoziemców podejmujących pełny cykl programu studiów.

Studenci oraz pracownicy przyjeżdżający i wyjeżdżający w ramach programu Erasmus+, po zakończonym pobycie wypełniają ankiety dotyczące m.in. oceny jakości kształcenia, czy też wsparcia udzielonego ze strony kadry lub jednostki goszczącej. W ankiecie ocenie podlega również poziom satysfakcji uczestnika wymiany międzynarodowej oraz jego ocena wzrostu jego kompetencji i umiejętności. W odpowiedzi na wypełnioną ankietę Uczelnia zobowiązana jest do ustosunkowania się w raporcie końcowym dotyczącym pobytu uczestnika, do uwag i innych informacji zawartych we wspomnianej ankiecie.

Niezależnie od programów międzynarodowej wymiany studentów stale rośnie liczba obcokrajowców, którzy przyjeżdżają na cały cykl kształcenia. Warto dodać, że na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki prowadzone są studia I i II stopnia w języku angielskim na interdyscyplinarnym kierunku Control, Electronics, and Information Engineering, w ramach którego realizowana jest duża ilość treści

programowych występujących również na wizytowanym kierunku studiów. Na studiach II – go stopnia prowadzona jest specjalność electronics and telecommunication. Obecnie studia na tym kierunku realizuje 40 studentów z zagranicy głównie z krajów Afryki i Azji.

O umiędzynarodowieniu kierunku świadczy również współpraca nauczycieli akademickich realizujących proces dydaktyczny na ocenianym kierunku studiów z zagranicznymi ośrodkami naukowo-badawczymi. W latach 2016-2021 pracownicy Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki, wśród których liczną grupę stanowią nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja, odbyli łącznie 777 wyjazdów zagranicznych, w tym 415 wyjazdów związanych z uczestnictwem w praktykach, stażach, kursach i szkoleniach. Pracownicy wyjeżdżali m. in. do krajów w Europie (Austria, Belgia, Estonia, Francja, Grecja, Hiszpania, Niemcy, Norwegia, Rumunia, Słowacja, Szwecja, Wielka Brytania, Włochy), jak również poza Europą (USA, Zjednoczone Emiraty Arabskie). W ostatnim czasie odbywały się wyjazdy związane m. in. z: udziałem w konferencjach i kongresach (Made in Poland 2021, EMIM2021, ICNAAM 2021, ICCCI 2021, Eureka-Pro Working & Review Week), wizytami w firmach zagranicznych (Virtual Reality Media, LG NEXERA), w ramach realizacji różnego rodzaju projektów (Autonomian, WrightBroS, RE-EURECA_PRO, CoBotAGV, AID-M, Horizon Europe MSCA DN), w celu odbycia szkoleń i staży naukowych (Applied Integrative Data Analysis, Radiation Biology and Cellular Toxicology HT 2021) oraz związane z przeprowadzeniem badań naukowych przy współudziale zagranicznych naukowców. Efektami współpracy międzynarodowej są wysoko punktowane publikacje przygotowane ze współautorami z ośrodków zagranicznych, wspólny udział w komitetach naukowych lub redakcyjnych zagranicznych czasopism oraz współorganizacja konferencji z partnerami z zagranicy.

Corocznie na Wydziale organizowane są wykłady prowadzone przez naukowców z ośrodków zagranicznych, w których udział mogą brać również studenci kierunku elektronika i telekomunikacja. W latach 2016/2021 na Wydziale AEI wykłady prowadziło kilka osób z następujących ośrodków zagranicznych: Uniwersytet w Strasburgu (Francja), Uniwersytet Dalian (Chiny), University of Alberta, Edmonton (Kanada), University of Applied Sciences in Lemgo (Niemcy), National Yang Ming Chiao Tung University (Taiwan).

Umiędzynarodowienie procesu kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja widoczne jest również w obszarze rozwoju kompetencji nauczycieli akademickich w zakresie prowadzenia zajęć w języku angielskim. W ramach projektu „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje” zrealizowane zostały kursy języka angielskiego dla pracowników podnoszące ich kwalifikacje w zakresie kształtowania umiejętności prowadzenia zajęć dydaktycznych w języku obcym.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mają możliwość uzyskania podwójnego dyplomu z University of Strathclyde Glasgow, z którą Uczelnia ma podpisaną umowę w tym zakresie.

W aspekcie umiędzynarodowienia procesu kształcenia na ocenianym kierunku studiów warto wspomnieć o międzynarodowej aktywności kół naukowych. Przykładem tego może być współpraca Studenckiego Koła Naukowego „Sensor”, z Technische Universität Dortmund, która obejmowała zaangażowanie członków zespołu z zagranicy w realizację projektów, prowadzenie kursów dla studentów z Niemiec oraz pomoc w organizacji zajęć z systemów pozycjonowania.

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mogą uczestniczyć w konkursach związanych z projektami Project-Based Learning (PBL). W konkursach tych preferowane są wnioski, w których zespół badawczy skupia studentów realizujących kształcenie na różnych kierunkach studiów. Szczególnie preferowane są projekty realizowane we współpracy ze studentami i prowadzącymi z zagranicznych uczelni. Istnieją przykłady realizacji projektów PBL we współpracy z ośrodkami zagranicznymi. W roku

akademickim 2021/22 realizowano projekt pt.: "Artificial lung system for a thermal manikin simulating of human lungs in research on the risk of droplet cross-infection", realizowany we współpracy z Technical University of Sofia z Bułgarii, przy konsultacji merytorycznej z Danish Technical University z Dani oraz Hunan University. W bieżącym roku akademickim 2022/23 realizowany jest projekt pt.: "A system for alerting drivers to the presence of people near pedestrian crossings in places with limited visibility based on ML and AI technologies" we współpracy z Hunan University przy konsultacji merytorycznej z Danish Technical University z Dani.

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.

Dział Współpracy z Zagranicą Politechniki Śląskiej zajmuje się okresową oceną stopnia umiędzynarodowienia kształcenia oraz aktywności międzynarodowej kadry Uczelni. Rada Dziekańska dokonuje okresowej oceny skali, zakresu i zasięgu wymiany międzynarodowej studentów oraz pracowników. Wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do doskonalenia podejmowanych działań mających na celu intensyfikację umiędzynarodowienia kształcenia.

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 akademicy 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

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja na Politechnice Śląskiej otrzymują wszechstronne wsparcie w procesie uczenia się, rozwoju społecznym i naukowym oraz zdobywaniu kompetencji zawodowych i przygotowaniu do wejścia na rynek pracy. System wsparcia ma charakter stały i kompleksowy, wykorzystuje nowoczesne technologie w zakresie wsparcia studentów w procesie uczenia się oraz wsparcia administracyjnego. Cechami charakterystycznymi ocenianego kierunku są praktyczne podejście do treści przekazywanych w ramach studiów oraz szeroka współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Kształcenie na kierunku prowadzone jest w systemie kontaktowym, zajęcia prowadzone są w odpowiednio przygotowanych i wyposażonych salach audytoryjnych, salach projektowych i laboratoriach. Uzupełnieniem systemu kontaktowego jest wykorzystanie Platformy Zdalnej Edukacji (PZE), na której publikowane są treści wykładów, instrukcje laboratoryjne oraz elektroniczne dokumenty wspomagające proces dydaktyczny. Platforma stanowi jednocześnie główny kanał komunikacyjny pomiędzy prowadzącymi zajęcia a studentami. Również na Platformie studenci mają dostęp do swoich ocenionych prac. W określonych warunkach możliwe jest prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, jeżeli wymagałaby tego sytuacja. Za zapewnienie odpowiedniego funkcjonowania platformy oraz przeszkolenie kadry naukowo-dydaktycznej odpowiada Centrum Zdalnej Edukacji, które zapewnia m.in.: szkolenia w zakresie podnoszenia kompetencji informatycznych, szkolenie certyfikujące (SCP) dotyczące przygotowania i prowadzenie zajęć dydaktycznych w trybie zdalnym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, szkolenie certyfikujące (SCW) dotyczące wspomagania zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, zdalne szkolenie (PZE) w zakresie wykorzystania PZE w procesie kształcenia oraz ewaluacji efektów kształcenia. Studenci mają natomiast dostęp do materiałów szkoleniowych opublikowanych na stronie Uczelni.

Wsparcie studentów w procesie uczenia się obejmuje także system konsultacji, w tym stronę internetową z planem zajęć wszystkich prowadzących zajęcia z zaznaczonymi godzinami oraz miejscem odbywania konsultacji. Każdy prowadzący zajęcia dydaktyczne zobligowany jest do zaplanowania godzin konsultacji minimalnie w wymiarze odpowiednio 2 i 4 godzin na każdy tydzień w okresie semestru i sesji egzaminacyjnej. System elektroniczny pozwala także sprawdzić plan każdej z grup oraz obłożenie sal zajęciowych. Konsultacje mogą odbywać się w trybie kontaktowym lub zdalnie, przy wykorzystaniu narzędzi telekonferencyjnych. Studenci doceniają ten system za przejrzystość oraz możliwość zdalnego uczestniczenia w konsultacjach.

Studenci, w tym studenci wybitni otrzymują wsparcie na wielu płaszczyznach. System wsparcia w studentów w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności oraz system przygotowania studentów do wejścia na rynek pracy działa poprawnie. W zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej studenci uczestniczą w zajęciach przygotowanych w formie Project Based Learning (PBL) także we współpracy z uczelniami zagranicznymi, wspierani są w poszukiwaniu obszarów badawczych, formułowaniu problemów badawczych oraz mają zapewnione wsparcie merytoryczne w procesie naukowym. Zajęcia PBL prowadzone są przez opiekuna merytorycznego i zakładają realizację projektu zgodnego z umiejętnościami i kwalifikacjami wymaganymi od studentów wizytowanego kierunku, często we

współpracy z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Studenci mają także możliwość pracy w kołach naukowych (na wydziale funkcjonuje 6 kół naukowych), uczestniczenia w konferencjach i wydarzeniach naukowych. Kolejnym elementem systemu wsparcia jest program mentorski "Rozwiń skrzydła" skierowany do studentów oraz licealistów. Za wsparcie w przygotowaniu do wejścia na rynek pracy odpowiada głównie Biuro Karier Studenckich, które pomaga studentom w znalezieniu pracy dopasowanej do profilu absolwenta oraz jego oczekiwań. Jest to realizowane m.in. poprzez Inżynierskie Targi Pracy i Przedsiębiorczości, Giełdę Pracodawcy i Przedsiębiorczości, organizację programów stażowych oraz szkoleń z zakresu wiedzy technicznej, przedsiębiorczości i kompetencji miękkich.

System stypendiów działa poprawnie, regulamin świadczeń dla studentów i doktorantów Politechniki Śląskiej jest przejrzysty i jasno określa kryteria przyznawania stypendiów. Studenci wybitni mogą ubiegać się o nagrodę rektora dla studentów oraz otrzymują wsparcie w ubieganiu się o stypendia pozauczelniane tj. Stypendia Ministra. Studenci mogą także ubiegać się o stypendia socjalne, stypendium dla studentów z niepełnosprawnością i starać się o przyznanie zapomogi. Wsparciem studentów dopiero zaczynających studia jest stypendium Dziekana Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki, będące nagrodą w konkursie dla szkół średnich "Elektronika - by żyło się lepiej" przyznawane studentom pierwszego roku.

Uczelnia wspiera studentów także w rozwoju pozanaukowym. Studenci mają możliwość rozwijać się sportowo w Ośrodku Sportu Politechniki Śląskiej, wykorzystując rozbudowaną bazę obiektów sportowych oraz zrzeszających 26 sekcji sportowych. Organizowane są zawody pod nazwą Uczelniana Liga Studentów i wydarzenie dzień Sportu, a OSPŚ przygotowuje swoją kadrę na Akademickie Mistrzostwa Śląska oraz Akademickie Mistrzostwa Polski. Warty uwagi jest fakt przygotowania programu zajęć w taki sposób, że możliwa jest ich zdalna realizacja, jeżeli zajdzie taka konieczność. W zakresie rozwoju artystycznego do dyspozycji studentów jest klub studencki "Spirala" oraz Centrum Kultury Studenckiej "Mrowisko", gdzie studenci mogą uczestniczyć w wydarzeniach kulturalnych lub sami je organizować. Uzupełnieniem tego obszaru jest działalność Akademickiego Chóru Politechniki Śląskiej oraz Akademickiego Zespołu Tańca Politechniki Śląskiej "Dąbrowiaczy". W zakresie rozwoju przedsiębiorczości, poza ww. Biurem Karier Studenckich, funkcjonuje Centrum Innowacji i Transferu Technologii, gdzie studenci mogą otrzymać wsparcie w zakresie zakładania działalności i opracowywania nowych technologii, oraz siedziba Parku Naukowo-Technologicznego "Technopark Gliwice" zajmującego się specjalistycznym doradztwem biznesowym oraz technologicznym.

Wsparcie otrzymują także studenci ze szczególnymi potrzebami, w tym studenci z niepełnosprawnością. Na Uczelni funkcjonuje Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami (BON) podlegające Prorektorowi ds. Studenckich i Kształcenia. Wszystkie potrzebne informacje dostępne są na stronie Biura oraz na jej profilu w mediach społecznościowych. Oferowane wsparcie może mieć m.in. formę usługi asystenta dydaktycznego lub tłumacza języka migowego, adaptacji materiałów edukacyjnych i/lub egzaminacyjnych, pomoc w dostosowaniu formy zaliczeń i egzaminów do potrzeb studenta oraz pomoc w aplikowaniu o stypendia dla osób z niepełnosprawnością. Również w BON prowadzone są konsultacje psychologiczne dla studentów. Rekomenduje się promowanie tej informacji, gdyż studenci nie mają wiedzy, że mogą z takiego wsparcia skorzystać.

Studenci otrzymują kompleksowe wsparcie administracyjne w procesie uczenia się. Rolę internetowej informacji pełnią strona internetowa Wydziału, strona Centrum Obsługi Studiów oraz profile w mediach społecznościowych, a na Wydziale informacje wywieszane są w formie ogłoszeń i prezentacji

multimedialnych. Kadra administracyjna Biura Obsługi Studentów cechuje się profesjonalizmem, wysokimi kompetencjami oraz życzliwością i chęcią pomocy studentom. Kadra nieustannie szkoli się i podnosi swoje kompetencje, co doceniają sami studenci. Uzupełnieniem wsparcia administracyjnego jest wydziałowy Dział IT, który pomaga rozwiązać problemy natury technicznej z obsługą serwisów, licencji i oprogramowania, jeżeli takie wystąpią.

System zgłaszania skarg, rozpatrywania wniosków i rozwiązywania sporów na Wydziale opiera się na funkcji opiekunów roczników na każdym kierunku. Alternatywnie wniosek może zostać złożony do Władz Dziekańskich lub przekazany przez samorząd studencki. Wnioski formalne składane są do Biura Obsługi Studentów, które stara się rozpatrywać je na bieżąco, w trakcie spotkania ze studentami. Najwyższą instancją, do której mogą zwrócić się studenci jest Rektor Uczelni. Cała procedura (PU10) dostępna jest na stronie internetowej Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia.

Na Wydziale działa Rada Samorządu Wydziałowego, która pełni istotną rolę w życiu społeczności akademickiej. Studenci działający w Radzie mogą realizować własne projekty, zgłaszać propozycje inicjatyw studenckich oraz partycypować w procesie zapewniania i doskonalenia jakości kształcenia oraz aktywnie uczestniczyć w procesie monitoringu systemu wsparcia w procesie uczenia się. Rada pozostaje w stałym kontakcie z Władzami Wydziału, współpracując przy każdej zmianie, jaka może mieć wpływ na studentów wizytowanego kierunku. Do dyspozycji Rady przeznaczone jest pomieszczenie wyposażone w sprzęt biurowy.

System monitorowania i doskonalenia systemu wsparcia w procesie uczenia się funkcjonuje poprawnie. Prowadzone są okresowe badania ankietowe wśród studentów zarówno w zakresie jakości prowadzonych zajęć jak i samego systemu wsparcia. Zwrotność ankiet jest niewielka a system w swojej obecnej postaci przedstawia mocno uśrednione dane, z których trudno jest wyciągnąć wnioski do dalszej analizy. Dużą zaletą jest sekcja komentarzy, gdzie studenci nierzadko szeroko opisują zagadnienia, na które chcą zwrócić uwagę. Studenci przyznają, że nie są świadomi jakie działania doskonalące są podejmowane w oparciu o wypełniane przez nich ankiety. Rekomenduje się dalsze rozwijanie systemu monitoringu systemu wsparcia studentów w procesie uczenia się, włączając w proces studentów kierunku oraz rekomenduje się przekazywanie informacji zwrotnej studentom w zakresie podejmowanych działań doskonalących.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów w procesie uczenia się na kierunku elektronika i telekomunikacja na Politechnice Śląskiej jest wszechstronne, ma charakter stały i kompleksowy oraz uwzględnia potrzeby różnych grup studentów. Uczelnia i Wydział wspierają studentów w zakresie rozwoju naukowego, społecznego, artystycznego i zawodowego. Na Wydziale funkcjonuje system monitorowania systemu wsparcia studentów w procesie uczenia się w którym aktywną rolę pełni samorząd studencki oraz prowadzone są badania ankietowe wśród studentów.

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

Uczelnia w bardzo szerokim zakresie umożliwia dostęp do informacji o programie studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja oraz warunkach jego realizacji. Publiczny dostęp do informacji jest zapewniony przede wszystkim poprzez witrynę internetową Uczelni oraz jej podstronę dotyczącą Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki, Biuletyn Informacji Publicznej (BIP), a także takie formy komunikacji bezpośredniej jak cykliczne spotkania warsztatowe z młodzieżą czy ogólnopolski konkurs „Elektronika – by żyło się łatwiej”. Cyklicznie wydawany jest też Biuletynu Politechniki Śląskiej (w wersji papierowej i elektronicznej), a także funkcjonuje telewizja Politechniki Śląskiej Polsl TV, publikująca materiały na ogólnodostępnym kanale serwisu YouTube. Ponadto studenci i pracownicy Uczelni mają dostęp do wewnętrznych kanałów dystrybucji informacji w postaci Platformy Zdalnej Edukacji czy Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów. Ważną rolę w przekazywaniu informacji różnym grupom interesariuszy odgrywa Biuro Karier Studenckich i portale społecznościowe.

Ze strony głównej Uczelni prowadzą linki do informacji dla dwóch głównych grup interesariuszy, tj. kandydatów i studentów. W przypadku kandydatów na studia serwis rekrutacyjny oferuje bogatą informację obejmującą charakterystykę oferty dydaktycznej Uczelni (dostępną poprzez dedykowaną wyszukiwarkę kierunków studiów), opis zasad i warunków kwalifikacji na poszczególne kierunki, w tym na oceniany kierunek oraz instrukcje i formularze dotyczące procedury rekrutacyjnej. Z kolei studenci mają ze strony głównej Uczelni dostęp m.in. do informacji dotyczącej Biur Obsługi Studentów w różnych kampusach Uczelni. Na stronie głównej Uczelni można także uzyskać informację o strukturze w zakresie kształcenia, badań naukowych i współpracy.

Biuletyn Informacji Publicznej Politechniki Śląskiej zawiera zbiór regulacji prawnych obowiązujących w Uczelni, w tym Statut, Strategię Rozwoju, Regulamin organizacyjny, Regulamin studiów, Uchwały Senatu i Sprawozdania Rektora oraz Kodeks etyki. Poprzez BIP dostępne są także informacje o programach studiów, w tym na kierunku elektronika i telekomunikacja, zawierające efekty uczenia się i odpowiadające im przedmioty w programie studiów.

Zakres informacji adresowanej do studentów dotyczy także warunków studiowania w Uczelni. Informacje te obejmują m.in. charakterystykę wsparcia materialnego dla studentów, działalności kół naukowych, wsparcia udzielanego studentom z niepełnosprawnością, wsparcia w zakresie rozwoju sportowego studentów. Na stronie internetowej znajdują się informacje dotyczące Biur Karier Studenckich, a także dotyczące realizowanego w Uczelni programu Erasmus+. Udostępniana publicznie informacja dotycząca warunków przyjęcia na studia na oceniany kierunek i kryteriów kwalifikacji kandydatów jest wyczerpująca i zrozumiała. Szczegółowa informacja dotycząca programu studiów udostępniana jest publicznie na stronie Wydziału AEil. Obejmuje ona cele kształcenia i ogólną charakterystykę kierunku, opis zakładanych efektów uczenia się w obrębie kierunku, harmonogram realizacji programu, sylabusy przedmiotów, zasady dyplomowania, wymagania stawiane pracom dyplomowym, zasady odbywania praktyk, harmonogram zajęć, wykaz nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia. Udostępniana publicznie informacja o programie studiów oraz warunkach jego realizacji jest zrozumiała, łatwa do odnalezienia dla użytkownika i obejmuje podstawowy zakres informacji dla dwóch kluczowych grup interesariuszy procesu kształcenia, tj.

kandydatów i studentów, dla których zarówno na stronie głównej Uczelni, jak i na stronie Wydziałów wyodrębniono specjalne zakładki. Zarówno na stronie głównej, jak i na stronie wydziałowej uwzględniono także - jako potencjalnego adresata informacji - trzecią grupę kluczowych interesariuszy, jaką stanowi otoczenie społeczno-gospodarcze Uczelni, w tym szczególnie pracodawcy. Jest to szczególnie istotne w identyfikowaniu potencjalnych grup odbiorców publicznie udostępnianej informacji, jak i w rozpoznawaniu ich potrzeb i oczekiwań oraz dostosowywaniu zakresu i sposobu prezentacji informacji o programie studiów i innych aspektach z nim związanych do tych potrzeb. Uczelnia udostępnia także publicznie informacje o rezultatach osiągniętych przez studentów kształcących się na kierunku. Udostępniana publicznie informacja o programie studiów oraz warunkach jego realizacji spełnia warunki dostępności cyfrowej (możliwość powiększenia oraz zmiany kontrastu). Strony internetowe są dostępne w języku polskim i angielskim, a ponadto na uwagę zasługuje fakt, że część informacji jest także zawarta w języku ukraińskim.

Dużą popularnością wśród studentów i pracowników Politechniki Śląskiej cieszą się portale społecznościowe takie jak facebook. Często aktualizowane wpisy i komentarze wydarzeń są najszybszą formą rozpowszechniania informacji wśród członków wspólnoty akademickiej Uczelni i osób zainteresowanych wydarzeniami na Politechnice Śląskiej. Na stronach facebook'a zamieszczane są najważniejsze aktywności i sukcesy oraz zaproszenia na wydarzenia realizowane na Uczelni, a także informacje o współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Weryfikacja publicznego dostępu do informacji jest realizowana wielopoziomowo. W pierwszej kolejności aktualność i poprawność danych sprawdzana jest przez administratorów i moderatorów serwisów i portali internetowych. Ponadto weryfikacja zamieszczanych informacji wykonywana jest na wniosek prodziekana ds. kształcenia przez pełnomocników Dziekana, nie rzadziej niż raz w miesiącu, uwagi należy bezpośrednio przysyłać do biura Dziekana. Studenci mają również możliwość oceny dostępu do informacji publicznych. Uwagi i sugestie zgłaszane są w Samorządzie Studentów Wydziału, którego Przewodniczący jest członkiem Rady Dziekańskiej, i który ma możliwość udziału w posiedzeniach Rady oraz zabierania głosu. Wnioski i oceny przyczyniają się do wprowadzenia działań doskonalących.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia zapewnia publiczny dostęp do informacji o funkcjonowaniu Uczelni, w tym o programie studiów kierunku elektronika i telekomunikacja oraz warunkach jego realizacji za pośrednictwem strony internetowej. Udostępniana publicznie informacja jest zrozumiała i łatwa do wyszukania, zapewniona jest w pełnym zakresie cyfrowa dostępność prezentowanej informacji dla wszystkich potencjalnych odbiorców. Ustalono zasady odpowiedzialności za zamieszczanie informacji na stronie Uczelni oraz Wydziału, a także podejmowane są działania mające na celu pozyskanie od odbiorców informacji zwrotnej w formie oceny niektórych aspektów udostępnianej publicznie informacji. Pozyskana informacja jest wykorzystywana do doskonalenia publicznego dostępu do informacji.

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

System Zapewnienia Jakości Kształcenia SZJK w Politechnice Śląskiej ma sformalizowaną strukturę obejmującą zarówno elementy na szczeblu Uczelni jak i wydziałów oraz kierunków studiów. Ramy prawne SZJK określono w Księdze Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, wprowadzonej Zarządzeniem nr 54/2022 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 1 marca 2022 r. W dokumencie tym ujednolicono procedury jakościowe obowiązujące na wydziałach oraz wprowadzono regulacje, zgodnie z którymi doskonalenie i monitorowanie kształcenia odbywa się na poziomie Uczelni. Polityka jakości została określona w ww. Księdze i zakłada: kształcenie studentów na najwyższym poziomie, promowanie kultury projakościowej Uczelni, wprowadzenie wewnętrznych mechanizmów gwarantujących wysoką jakość kształcenia, gromadzenie, przetwarzanie i wykorzystanie informacji służących doskonaleniu jakości kształcenia, stały rozwój kompetencji dydaktycznych u nauczycieli akademickich, nagradzanie osiągnięć kadry dydaktycznej w działalności dydaktycznej, z uwzględnieniem ocen uzyskanych od studentów.

W imieniu rektora za funkcjonowanie SZJK odpowiedzialny jest Pełnomocnik Rektora ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, który współpracuje w tym zakresie z prorektorem ds. studenckich i kształcenia. Pełnomocnik Rektora ds. SZJK kieruje Uczelnianą Radą ds. SZJK, w skład której wchodzi m.in. Pełnomocnicy kierowników jednostek organizacyjnych ds. SZJK. Na poziomie wydziałów nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem zapewniają: Dziekan, Prodziekan ds. kształcenia, Rada Dziekańska, Pełnomocnik dziekana ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, Komisja ds. Kształcenia, Komisja ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz Koordynator Kierunku. Pełnomocnik kierownika jednostki organizacyjnej ds. SZJK jest zapraszany na posiedzenia rady jednostki organizacyjnej w sprawach dotyczących procesu kształcenia i uczestniczy w nich z głosem doradczym.

Do zadań Pełnomocnika Rektora ds. SZJK w szczególności należą: 1) koordynacja i integracja wszelkich działań i środków w celu wprowadzenia, utrzymania i rozwoju Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia na Politechnice Śląskiej, 2) koordynacja zadań dotyczących wdrażania, kontroli i doskonalenia jakości kształcenia, w tym poświadczenie zgodności funkcjonującego Systemu z aktualnymi wymaganiami SZJK, 3) reprezentowanie Politechniki Śląskiej na zewnątrz jako Uczelni czynnie zaangażowanej w promocję kreowania wysokiej jakości kształcenia, 4) prowadzenie współpracy z innymi ośrodkami dydaktycznymi i instytucjami zajmującymi się jakością kształcenia (w tym akredytacyjnymi i certyfikującymi), a w szczególności: a) nadzorowanie stanu aktualności oraz wprowadzanie zmian do dokumentów związanych z SZJK, b) planowanie i nadzorowanie przeprowadzania audytów wewnętrznych, c) nadzorowanie wykonania oraz sprawdzanie skuteczności

podejmowanych działań korygujących i zapobiegawczych, d) przygotowywanie rocznych sprawozdań i raportów dla władz Uczelni, e) przeprowadzenie przeglądu funkcjonowania SZJK. Do zadań Uczelnianej Rady ds. SZJK należy nadzór i koordynacja prac związanych z wdrażaniem, funkcjonowaniem i doskonaleniem Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Rada w szczególności: 1) nadzoruje i koordynuje realizację celów SZJK, 2) inspiruje działania projakościowe związane z przebiegiem procesu dydaktycznego oraz działania motywacyjne odnoszące się do kadry dydaktycznej, technicznej i administracyjnej, 3) ocenia stopień wdrożenia i funkcjonowanie SZJK w jednostkach podstawowych i ogólnouczelnianych na podstawie corocznych raportów z przeglądów funkcjonowania Systemu opracowanych przez właściwych pełnomocników ds. SZJK. Zadania Pełnomocnika Dziekana ds. SZJK obejmują: 1) współpracę z Pełnomocnikiem Rektora ds. SZJK, 2) inspirowanie i koordynowanie działań mających na celu prawidłowe wdrożenie, funkcjonowanie i doskonalenie SZJK w obszarze nadzoru, 3) nadzór nad dokumentacją systemową, jej aktualizacją i dystrybucją, 4) nadzór nad warunkami realizacji procesu kształcenia, 5) zarządzanie audytami wewnętrznymi, 6) nadzór nad wdrażaniem działań korygujących i zapobiegawczych oraz inicjowanie działań doskonalących, 7) przygotowanie i przeprowadzenie corocznych przeglądów SZJK oraz terminowe składanie raportów z przeglądów Pełnomocnikowi Rektora ds. SZJK, 8) koordynację prac komisji jednostek organizacyjnych ds. SZJK, 9) współpracę z instytucjami związanymi z jakością kształcenia, w tym akredytacyjnymi i certyfikującymi. Komisja ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia: 1) nadzoruje i koordynuje realizację celów SZJK, 2) inspiruje działania projakościowe związane z przebiegiem procesu dydaktycznego oraz działania motywacyjne odnoszące się do kadry dydaktycznej, technicznej i administracyjnej, 3) ocenia stopień wdrożenia i funkcjonowanie SZJK w jednostce organizacyjnej na podstawie corocznych raportów z audytów i przeglądów funkcjonowania Systemu. Podział kompetencji pomiędzy tymi ciałami i osobami w SZJK jest przejrzysty.

Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w Uczelni w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury. Tryb projektowania i zatwierdzania, a także doskonalenia programów studiów reguluje zarządzenie rektora w sprawie trybu tworzenia i znoszenia studiów na określonym kierunku, poziomie i profilu oraz udoskonalenia programów studiów. Projekty programu studiów (przygotowane do zatwierdzenia lub doskonalenia) muszą spełniać kryteria zawarte w uchwale Senatu Politechniki Śląskiej nr 41/2019 z dnia 27 maja 2019 r. (ze zmianami w uchwale nr 95/2020) w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać programy studiów. W wytycznych określono zasady wnioskowania o utworzenie nowego kierunku studiów, osoby odpowiedzialne za przygotowanie projektu programu studiów oraz wystąpienie z wnioskiem o zniesienie prowadzonego kierunku studiów, elementy, które powinny być określone w programie studiów oraz wzory dokumentacji programu studiów i zmian w programie. Wytyczne zapewniają udział studentów zarówno w projektowaniu nowego programu studiów i występowaniu z wnioskiem o jego utworzenie, jak i w przypadku występowania z wnioskiem o zniesienie kierunku studiów, w każdej sytuacji wymagana jest opinia samorządu studentów. Należy podkreślić, iż we wzorze informacji wstępnej dotyczącej kierunku planowanego do utworzenia określone zostały kryteria dotyczące aspektów jakościowych, jak np. uwzględnienie przy tworzeniu nowego kierunku studiów innowacji dydaktycznych, osiągnięć nowoczesnej dydaktyki akademickiej, wykorzystania współczesnej technologii informacyjno-komunikacyjnej, w tym narzędzi i technik kształcenia na odległość. Programy studiów są zatwierdzone przez Senat Politechniki Śląskiej, po zasięgnięciu opinii samorządu studenckiego. Przy projektowaniu programu studiów I i II stopnia kierunku Elektronika i Telekomunikacja, a także dokonywaniu zmian uwzględniono się wartości i cele zawarte w Strategii Rozwoju Politechniki Śląskiej oraz Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Senat Uczelni podejmuje w poszczególnych latach uchwały określające warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów na studia. Przyjęcie na studia odbywa się zatem w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów.

Okresowy przegląd programów danego kierunku studiów i monitorowanie efektów uczenia się odbywa się zgodnie z uczelnianą procedurą PU11 Ocena i monitorowanie efektów uczenia się. Monitorowanie dokonuje się na poziomie prowadzącego zajęcia, kierownika jednostki organizacyjnej i Komisji ds. Kształcenia na Wydziale. Prowadzący zajęcia, w razie potrzeby, zgłasza odpowiedzialnemu za zajęcia wnioski doskonalące proces realizacji zajęć. Jeśli odpowiedzialny za zajęcia uzna za konieczną modyfikację programu studiów przekazuje swoje sugestie Dziekanowi. Zadaniem Komisji ds. Kształcenia jest dokonanie oceny osiągniętych efektów uczenia się oraz sformułowanie wniosków doskonalących programy kształcenia. Komisja po zakończeniu roku akademickiego ocenia 5 losowo wybranych prac magisterskich i 5 losowych wybranych projektów inżynierskich dla każdego kierunku kształcenia. Prace oceniane są pod kątem zgodności tematu, celów i struktury z efektami uczenia się ustalonymi dla kierunku. W związku ze stwierdzonymi niedociągnięciami w pracach dyplomowych inżynierskich (kryt. 3) rekomenduje się podjęcie działań podnoszących efektywność funkcjonowania systemu w zakresie monitorowania jakości prac dyplomowych i procesu dyplomowania.

Przegląd programu studiów obejmuje ocenę zgodności programu z wymaganiami prawnymi, ocenę stopnia zgodności osiągniętych efektów uczenia się z zakładanymi, ocenę osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zakładanych dla zajęć prowadzonych przez poszczególnych nauczycieli, porównanie stopnia zgodności otrzymanych wyników ewaluacji efektów uczenia się z danymi zawartymi w dokumentach normatywnych oraz w sylabusach. Narzędziami służącymi analizie prawidłowego funkcjonowania i oceny systemu kształcenia są audyty realizowane na poziomie uczelnianym (dokonywane przez audytorów uczelnianych spoza ocenianych wydziałów) oraz na poziomie wydziałowym (realizowane przez pracowników Wydziału) zgodnie z obowiązującymi harmonogramami i w zgodzie z procedurą uczelnianą PU3 Audyt wewnętrzny. Audytowi podlega również kierunek elektronika i telekomunikacja. Wyniki audytów wewnętrznych stanowią jedne z danych wejściowych do opracowania protokołu przeglądu systemu wydziałowego SZJK.

Działania monitorujące jakość procesu dydaktycznego realizowane są poprzez hospitacje oraz ankietyzację prowadzących zajęcia dydaktyczne. Formę oraz tryb przeprowadzania tych działań regulują procedury uczelniane PU8 Hospitacje i PU9 Ankietyzacja. Dziekan i kierownicy katedr są zobligowani do analizy i uwzględniania wniosków z ankiet oraz wyników hospitacji podczas planowania przydzielania zajęć dydaktycznych pracownikom i doktorantom w kolejnych semestrach. Ważnym działaniem w tym zakresie było doskonalenie jakości kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość – w okresie pandemii Covid 19 dwukrotnie przeprowadzono ankietyzację zajęć realizowanych on-line, co pozwoliło na podniesienie ich jakości m.in. przez lepszą synchronizację i planowanie zajęć. Raport zawierający wyniki hospitacji i ankietyzacji przedkładać jest Dziekanowi i omawiany na posiedzeniu Rady Dziekańskiej Wydziału. Studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja mają możliwość formułowania swoich oczekiwań co do zmian podczas ankietyzacji zajęć oraz np. w trakcie pracy w kołach naukowych. Rekomenduje się jednak zwrócenie większej uwagi na udział w tych procedurach przedstawicieli studentów ocenianego kierunku, ze względu na zidentyfikowane braki w przepływie informacji, np. dotyczącej wyników ankietyzacji i podjętych działań doskonalących, do ogółu studentów kierunku elektronika i telekomunikacja. Istotnym narzędziem systemu jest procedura PU6 Etyka studentów, doktorantów i prowadzących zajęcia dydaktyczne, służąca eliminacji wszelkich nieetycznych działań. Studenci rozpoczynający studia odbywają

obowiązkowe szkolenie w zakresie zasad etyki w dydaktyce. Regularnie odbywają się posiedzenia Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. W trakcie posiedzeń omawiane są wyniki walidacji efektów uczenia się, polegającej na ocenie przez nauczycieli akademickich lub inne osoby prowadzące zajęcia efektów uczenia się osiągniętych przez studentów.

W procesie projektowania programu studiów uczestniczą interesariusze wewnętrzni, w tym studenci, i zewnętrzni. Interesariusze zewnętrzni są zaangażowani przede wszystkim w ocenę praktyk, przedstawiają sugestie dotyczące zajęć kształtujących umiejętności praktyczne, doboru miejsc odbywania praktyk i wizyt studyjnych. Na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki opracowano i wdrożono – również w odniesieniu do ocenianego kierunku - zasady regularnych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, prowadzonych przy wsparciu prodziekanów właściwych do takiej współpracy. Przykładowo, cykliczne spotkania odbywają się m.in. w ramach tzw. Forum Pracodawców. Przykładem wpływu przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego na kształt kierunku elektronika i telekomunikacja jest przygotowanie przez przedstawicieli przemysłu wybranych stanowisk laboratoryjnych i treści zajęć. Studenci biorą udział w pracach Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz Komisji ds. Kształcenia. Na szczególnie podkreślenie w zakresie oceny programu studiów i jego realizacji zasługuje szerokie wprowadzanie do ocenianego programu studiów metody Project-Based Learning (PBL), formy zajęć nastawionej na aktywizację studentów i dającej większą swobodę w dopasowaniu metod osiągania efektów uczenia się przez poszczególnych studentów.

Ocenę skuteczności prowadzenia wewnętrznego systemu zapewnienia jakości dokonuje się w oparciu o procedurę uczelnianą PU4 *Przegląd systemu zapewnienia jakości kształcenia*. Przeglądy dokonywane są w okresach rocznych za miniony rok akademicki. Danymi, na podstawie których dokonywany jest przegląd są m.in.: wyniki audytów wewnętrznych, wyniki ankietyzacji i hospitacji, zidentyfikowane niezgodności, wyniki przeglądów jednostek organizacyjnych oraz podjęte działania korygujące i zapobiegawcze. Za przygotowanie raportu odpowiada Pełnomocnik ds. SZJK. Raporty przedstawiane są do dalszej analizy Uczelnianej Radzie ds. SZJK, która formułuje wnioski końcowe wraz z zaleceniami. Rada przedstawia na posiedzeniu Senatu sprawozdanie z wyników przeglądu systemu i oceny jego efektywności.

Uczelnia prowadzi również monitoring wyników zewnętrznych ocen jakości kształcenia dokonanych przez Polską Komisję Akredytacyjną. Wnioski z systematycznej oceny programów studiów są wykorzystywane do ich ustawicznego doskonalenia.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Na kierunku elektronika i telekomunikacja zostały w sposób przejrzysty określone kompetencje i zakres odpowiedzialności osób sprawujących nadzór nad kierunkiem, a także w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia na kierunku. Zatwierdzanie i zmiany programu studiów oraz przyjęcie na studia odbywają się w oparciu o formalnie określone zasady.

W Uczelni prowadzone są skuteczne działania w zakresie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu studiów. W powyższych obszarach wdrożono

odpowiednie narzędzia i mechanizmy polityki jakości kształcenia, które umożliwiają identyfikowanie słabych stron procesu kształcenia oraz podejmowanie działań doskonalących. Realizowany program studiów jest stale 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. Rekomenduje się poprawę komunikacji pomiędzy ciałami SZJK a studentami ocenianego kierunku oraz poprawę efektywności monitorowania jakości prac dyplomowych i procesu dyplomowania na kierunku.

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

Zalecenia
