



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: **elektrotechnika**

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: **Politechnika Śląska,
ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice**

Data przeprowadzenia wizytacji: **12 – 13 grudnia 2024 r.**

Warszawa, 2024

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	2
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	2
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	4
3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	6
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	7
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	7
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	12
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	19
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	24
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	30
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	37
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	40
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	46
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	49
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	50

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr hab. inż. Krystian Czernek członek PKA

członkowie:

1. dr hab. inż. Ewa Raj
2. dr hab. inż. Dariusz Świsulski

3. Arleta Tyrka – ekspert ds. studenckich
4. Andrzej Burgs – ekspert przedstawiciel pracodawców
5. Michał Klimczyk – sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku elektrotechnika prowadzonym przez Politechnikę Śląską została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej na podstawie Uchwały Nr 500/2024 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 11 lipca 2024 r. w sprawie kierunków studiów wyznaczonych do oceny programowej w roku akademickim 2024/2025. Była to kolejna ocena programowa na tym kierunku studiów.

Poprzednia wizytacja dokonana w dniach 31 marca – 1 kwietnia 2017 była zakończona oceną wyróżniającą. W uchwale nr 394/2017 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z 7 września 2017 roku w sprawie oceny programowej na kierunku elektrotechnika prowadzonym na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim nie zawarto zaleceń o charakterze naprawczym. Pięć spośród ośmiu przyjętych wówczas przez Polską Komisję Akredytacyjną kryteriów oceny programowej uzyskało ocenę „wyróżniająco”: koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni; program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia; kadra prowadząca proces kształcenia; umiędzynarodowienie procesu kształcenia; infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia. Natomiast kryteria: skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia; współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia; opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia otrzymały ocenę „w pełni”.

Wizytacja odbyła się w trybie stacjonarnym zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół oceniający zapoznał się z raportem samooceny, załącznikami do raportu, a także dokumentacją udostępnioną przez Uczelnię. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni w celu omówienia jej szczegółów. Zespół oceniający PKA odbył wszystkie spotkania zgodnie z harmonogramem. Ponadto dokonano oceny wybranych prac dyplomowych i etapowych, odbyły się hospitacje zajęć dydaktycznych, przeprowadzono także wizytację bazy dydaktycznej i socjalnej. Podczas spotkania podsumowującego pracę zespołu oceniającego dokonano oceny spełnienia kryteriów szczegółowych oceny programowej, określonych w załączniku do Statutu PKA oraz sformułowano wstępne uwagi, o których poinformowano władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym wizytację.

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	elektrotechnika	
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, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów, 210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ³ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	stacjonarne – 1 miesiąc / 120 godzin / 4 ECTS niestacjonarne – program studiów nie przewiduje praktyk	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	automatyka i metrologia elektryczna, elektroenergetyka, przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej, systemy elektromechaniczne w przemyśle i transporcie, systemy mechatroniczne, elektronika przemysłowa	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	290	231
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	2670	1521
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	107	61

¹ W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny - nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się oraz nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej oraz pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

² Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MeIN z dnia 11 października 2022 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2022 poz. 2202).

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

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

Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	159	159
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	65	65

Nazwa kierunku studiów	elektrotechnika	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne i niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek ^{5,6}	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	stacjonarne – 3 semestry, 90 ECTS niestacjonarne – 4 semestry, 90 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ⁷ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	program studiów nie przewiduje praktyk	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	automatyka i metrologia elektryczna, elektroenergetyka, elektroenergetyczna automatyka systemowa, przesył i rozdział energii elektrycznej, przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej, systemy elektromechaniczne w przemyśle i transporcie, systemy mechatroniczne, elektronika przemysłowa	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	42	134

⁵ W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny - nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się oraz nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej oraz pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

⁶ Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MEiN z dnia 11 października 2022 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2022 poz. 2202).

⁷ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁸	1125	728
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	45	30
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	81	81
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	58	58

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 ⁹
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

⁸ Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

⁹ W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	kryterium spełnione

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

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku elektrotechnika są zgodne z misją i strategią Politechniki Śląskiej. Zgodnie z dokumentem Strategia Rozwoju Politechniki Śląskiej na lata 2021-2026, misją Uczelni jest kreowanie rozwoju naukowego i postępu technicznego, kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry, a także aktywne wpływanie na rozwój kraju, regionu i społeczności lokalnych. Wśród głównych celów strategicznych wymienić należy prowadzenie badań naukowych na poziomie światowym, zapewnienie wysokiej jakości kształcenia oraz zacieśnienie współpracy z przemysłem.

Jednostką odpowiedzialną za organizację i realizację kształcenia na ocenianym kierunku jest Wydział Elektryczny. Działania związane z modernizacją programów studiów z uwzględnieniem prowadzonych badań naukowych oraz partnerów krajowych i zagranicznych wpisuje się w Strategię Rozwoju Uczelni. "Zapewnienie wysokiej jakości kształcenia [...] opartego na badaniach naukowych i innowacjach" w tym w zakresie celu szczegółowego "stworzenie dla studentów warunków do rozwoju kreatywności i własnych pasji badawczych" realizowane są m.in. poprzez szerokie włączanie studentów w działalność naukową, co przejawia się na przykład w publikacjach, w których współautorami są studenci kierunku elektrotechnika. Lista publikacji ze studentami w latach 2019-2024 obejmuje 36 pozycji. Szczególnie interesującą formą włączania studentów w tym także studentów kierunku elektrotechnika w prace badawcze prowadzone na Politechnice Śląskiej są projekty PBL (project/problem based learning), których tematyka, często o charakterze interdyscyplinarnym, jest ściśle połączona z badaniami naukowymi Jednostki oraz jej partnerów przemysłowych. Projekty finansowane są w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”, a nabór studentów do projektów realizowany jest w trybie konkursowym. W ubiegłym roku akademickim w Politechnice Śląskiej zostało zrealizowanych ok. 1000 projektów PBL. Jest to także element uelastyczniania systemu kształcenia na ocenianym kierunku, który jest zgodny z celem szczegółowym zdefiniowanym w Strategii Uczelni w obszarze kształcenia.

Istotnym elementem koncepcji kształcenia na kierunku elektrotechnika jest rozszerzenie oferty studiów I i II stopnia o programy będące odpowiednikami programów polskojęzycznych, ale prowadzone w języku angielskim. Rozwiązanie to podnosi możliwości rekrutacji studentów cudzoziemców a także rozszerza możliwości rozwijania kompetencji językowych przez studentów kierunku polskojęzycznego. Działanie to wpisuje się w cel strategiczny: umiędzynarodawianie.

Wydział Elektryczny zgodnie ze strategią Uczelni kładzie szczególny nacisk na współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz rozwój nowoczesnych i zaawansowanych technologicznie stanowisk badawczych i aparatury pozyskiwanej w ramach projektów i programów badawczych. To zaplecze techniczne zarządzane z poszanowaniem zużycia energii elektrycznej, wsparte zasobami ludzkimi, czyli kadrą posiadającą duże doświadczenie, zgodnie z koncepcją i celami kształcenia na kierunku elektrotechnika jest w stanie umożliwić osiągnięcie jak najwyższej jakości kształcenia i przygotowania wejścia na rynek pracy absolwentów Wydziału.

Kierunek elektrotechnika łączy przygotowanie z zakresu elektroenergetyki, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej, elektroniki, a szczególnie energoelektroniki, elementów automatyki, teorii sterowania, metrologii elektrycznej, teorii maszyn elektrycznych, techniki mikroprocesorowej oraz informatyki. Studia zapewniają nabycie gruntownej wiedzy na poziomie inżynierskim w zakresie projektowania, konstrukcji, budowy i eksploatacji urządzeń, układów i systemów elektroenergetycznych oraz techniki bezpieczeństwa w różnych dziedzinach nowoczesnego przemysłu, a w przypadku studiów II stopnia także poszerzenie wiedzy i rozwinięcie kompetencji kierunkowych i społecznych niezbędnych do wykonywania zawodu elektrotechnika i uzyskania tytułu naukowego magistra.

Prowadzona w Uczelni działalność naukowa w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne koncentruje się m.in. na takich obszarach jak: teoria i modelowanie pól elektromagnetycznych, sieci i systemy elektroenergetyczne, automatyka zabezpieczeniowa, linie napowietrzne WN i NN, przepięcia i ochrona, źródła rozproszone, źródła energii odnawialnej, zasobniki, systemy zasilania, przetworniki elektromechaniczne, czujniki i systemy pomiarowe w tym termowizyjne, energoelektronika, przekształtniki energoelektroniczne, maszyny i napęd elektryczny wraz z układami sterowania, automatyka elektroenergetyczna, cyfrowe przetwarzanie sygnałów oraz niekonwencjonalne układy decyzyjne oparte na elementach sztucznej inteligencji, zagadnienia projektowania i optymalizacji szeroko pojętych urządzeń i systemów elektrycznych. Koncepcja oraz cele kształcenia na kierunku elektrotechnika mieszczą się w całości w dyscyplinie, do której przypisany jest kierunek i są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową. Potwierdzenie zgodności pokazuje analiza prestiżowych publikacji naukowych (w tym prawie 70% to publikacje pracowników kadry kierunku elektrotechnika) z okresu ostatnich 5 lat obejmujących 250 pozycji, które ukazały się w takich czasopismach jak Measurements, IEEE Transactions on Power Electronics, IEEE Transactions on Industrial Informatics, czy Energy.

Jednym z głównych filarów koncepcji kształcenia na kierunku jest dobrze rozwinięta infrastruktura badawcza, która jest rozbudowywana dzięki projektom badawczym, ale także silnej współpracy z przemysłem. Między innymi, stanowiska laboratoryjne do prowadzenia zajęć powstają w oparciu o urządzenia przekazywane przez firmy branżowe. Wpływ otoczenia społeczno-gospodarczego na cele i koncepcje kształcenia jest bardzo dobrze widoczny i udokumentowany (Wydział może się pochwalić 54 umowami o współpracy). Prócz rozbudowy infrastruktury badawczej (na Wydziale funkcjonują laboratoria wyposażone przez firmy ZPUE, APA, AIUT, czy Eaton), partnerzy z otoczenia gospodarczego prowadzą dla studentów szkolenia specjalistyczne (nie mniej niż 4 w semestrze), współtworzą programy studiów poprzez definiowanie zagadnień w przedmiotach kierunkowych, dostarczaniu tematów projektów PBL, projektów inżynierskich, czy prac dyplomowych. Dodatkowo, przedstawiciele otoczenia gospodarczego zasiadają także w Radzie Dziekańskiej, która opiniuje programy studiów, określa politykę dotyczącą praktyk zawodowych, tworzenia laboratoriów tematycznych oraz tematów prac inżynierskich i magisterskich. W rezultacie można stwierdzić, że koncepcja i cele kształcenia dla kierunku elektrotechnika są zorientowane na potrzeby otoczenia

społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy oraz zostały określone i są modyfikowane we współpracy z partnerami przemysłowymi Wydziału.

Wśród interesariuszy zewnętrznych oprócz partnerów przemysłowych są także uniwersytety z zagranicy. Od 2021 r. kierunek elektrotechnika na I stopniu studiów prowadzony jest także w wersji anglojęzycznej w oparciu o umowę z Yanshan University z Chin. Studia te są efektem współpracy ze stroną chińską i uwzględniają specyficzne wymagania obu stron, takie jak wymiana kadry czy uznawanie przedmiotów realizowanych u partnera. Dodatkowo, studenci kierunku otrzymują możliwość odbywania części studiów na uczelniach zagranicznych, w ramach programu Erasmus+. Wszystko to zapewnia kształcenie na najwyższym poziomie na potrzeby innowacyjnej gospodarki oraz przyczynia się do procesu umiędzynarodowienia.

Na koncepcję i cele kształcenia mają także wpływ interesariusze wewnętrzni. Kadra kierunku przekazuje swoje opinie bezpośrednio do Prodziekana ds. studenckich i kształcenia, lub też poprzez bezpośrednich przełożonych. Najczęściej zbieranie opinii i sugestii realizowane jest z inicjatywy Prodziekana. Drugą grupę interesariuszy wewnętrznych stanowią studenci. Przekazują oni swoje opinie poprzez system ankiet systemowych, ankiety uruchamiane z inicjatywy Prodziekana ds. studenckich i kształcenia oraz spotkań z opiekunami kierunku lub Władzami Dziekańskimi.

Kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim. Efekty uczenia się są specyficzne i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tej dyscyplinie. Są zgodne także z właściwym poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji (z poziomem 6 PRK dla I stopnia oraz z poziomem 7 PRK dla II stopnia), w szczególności uwzględniają kompetencje inżynierskie, kompetencje badawcze, kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej oraz komunikowanie się w języku obcym odpowiednio na poziomie B2 oraz B2+ dla I i II stopnia studiów. Dla studiów I stopnia zdefiniowano łącznie 21 kierunkowych efektów uczenia się, w tym 10 efektów w obszarze wiedzy, 8 efektów w obszarze umiejętności i 3 w obszarze kompetencji społecznych. Natomiast dla studiów II stopnia zdefiniowano łącznie 29 kierunkowych efektów uczenia się, w tym 11 efektów w obszarze wiedzy, 14 efektów w obszarze umiejętności i 4 w obszarze kompetencji społecznych.

Dla studiów I stopnia, można wyróżnić efekty należące do zbioru ogólnych efektów uczenia się, K1A_W1 – „Zaawansowane zagadnienia w zakresie algebry i analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego, liczb zespolonych i metod probabilistycznych, fizyki obejmującej mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, z zakresu elektrotechniki, informatyki i inżynierii elektrycznej przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki” oraz K1A_W2 – „Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zasady bezpiecznego użytkowania urządzeń i instalacji elektrycznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z elektrotechniką”. Kolejne efekty, należące do grupy związanej z podstawowymi problemami współczesnej cywilizacji właściwymi dla inżynierii elektrycznej (K1A_W5) oraz szczegółowo z kluczowymi zagadnieniami związanymi z elektrotechniką. W szczególności są to obszary inżynierskie, takie jak: metrologia elektryczna (K1A_W6), systemy elektroenergetyczne (K1A_W7), maszyny elektryczne (K1A_W8), elementy i układy energoelektroniczne oraz napęd elektryczny (K1A_W9), a także układy automatyki, regulacji i sterowania w elektrotechnice (K1A_W10). Ostatnie dwa efekty dla studiów I stopnia dotyczą podstaw zasad tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości (K1A_W3) oraz społecznych, ekonomicznych, prawnych, etycznych i innych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego (K1A_W4).

W obszarze umiejętności, dużą wagę przykładą się do wykorzystania posiadanej wiedzy w analizowaniu problemów inżynierskich (K1A_U1) oraz planowania i przeprowadzaniu eksperymentów (K1A_U2). Przy formułowaniu zadań i ich rozwiązywaniu, studenci powinni oceniać

przydatność metod i narzędzi, dostrzegać zróżnicowane aspekty i dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej, a przy tym być odpowiednio krytyczni (K1A_U3), a następnie zaprojektować lub wykonać typowe urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces (K1A_U4), dobierając właściwe techniki oraz nowoczesne narzędzia inżynierskie i informatyczne (K1A_U7). W pracy inżyniera elektryka ważne jest, by absolwent umiał pracować indywidualnie oraz w zespole, również o charakterze interdyscyplinarnym (K1A_U5). W pracy projektowej zwraca się szczególną uwagę studentów na konieczność właściwego doboru źródeł informacji i krytyczną ich analizę oraz komunikację z użyciem specjalistycznego słownictwa także z wykorzystaniem języka obcego na poziomie B2 (K1A_U6) oraz na umiejętność uczenia się przez całe życie (K1A_U8). Z kolei, w ramach kompetencji społecznych wymagane jest, aby student rozwinął kompetencje związane z krytyczną oceną posiadanej i dostępnej wiedzy (K1A_K1), społecznymi zobowiązaniami i działaniem w sposób przedsiębiorczy (K1A_K2) oraz odpowiedzialnością zawodową (K1A_K3).

Dla studiów II stopnia, efekty uczenia się koncentrują się na znajomości głównych trendów rozwojowych w zakresie obszarów wchodzących w skład elektrotechniki (K2A_W4), a następnie na uzupełnieniu i pogłębieniu wiedzy ogólnej z zakresu matematyki, fizyki oraz numerycznego rozwiązywania równań algebraicznych i różniczkowych (K2A_W1, K2A_W2). Efekty te stanowią podstawę do rozszerzania i pogłębiania wiedzy kierunkowej (K2A_W3) oraz specjalistycznej z zakresu elektrodynamiki (K2A_W5), układów napędowych (K2A_W6), technik i przyrządów pomiarowych (K2A_W7) oraz przyczyn i skutków zakłóceń w układach elektroenergetycznych (K2A_W8). Z kolei, efekty K2A_W9 i K2A_W10 wpisują się w realizację pogłębionej wiedzy złożonych urządzeń i układów elektrycznych oraz metod, materiałów i narzędzi stosowanych do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich dla studiowanej specjalności. Ostatni z efektów w obszarze wiedzy definiuje kompetencje z zakresu zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej (K2A_W11).

W zakresie umiejętności, efekty uczenia się obejmują wykorzystywanie specjalistycznej wiedzy do formułowania, analizy i rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich integrując wiedzę z różnych dyscyplin, a także proponowanie modyfikacji istniejących rozwiązań (efekty od K2A_U06 do K2A_U10). Studenci powinni formułować specyfikacje zadań, oceniać metody i narzędzia, stosować nowe metody, w tym badawcze, oraz projektować z uwzględnieniem kryteriów użytkowych i ekonomicznych (efekty od K2A_U11 do K2A_U14). Studenci powinni umieć pozyskiwać informacje z różnych źródeł, dokumentować wyniki projektów i eksperymentów, komunikować się w różnych środowiskach, także w języku obcym, oraz posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ (efekty od K2A_U01 do K2A_U03 oraz K2A_U05). Powinni również określać kierunki dalszego rozwoju i samokształcenia oraz rozwiązywać złożone zadania uwzględniające komponenty badawcze (K2A_U04, K2A_U06 oraz K2A_U13). Absolwent studiów II stopnia powinien posiadać kompetencje dotyczące myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K2A_K01), a także krytycznego oceniania posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści (K2A_K02). Powinni wypełniać zobowiązania społeczne (K2A_K03), oraz w sposób odpowiedzialny pełnić role zawodowe (K2A_K04).

Zgodnie z charakterystykami drugiego stopnia, efekty uczenia się obejmują wiedzę dot. podstawowych procesów zachodzących w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych – efekty K1A_W01, K1A_W02 dla I stopnia oraz efekty K2A_W03, K2A_W04 dla II stopnia a także podstawowych zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości – efekt K1A_W03 dla I stopnia oraz efekt K2A_W11. Zbiór efektów uczenia się obejmuje także umiejętności dot. planowania i przeprowadzania eksperymenty, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków – efekt K1A_U02 dla studiów I stopnia oraz efekty K2A_U06, K2A_U08, wykorzystania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych, dostrzegania aspektów systemowe i pozatechniczne, dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu – efekt K1A_U03 dla studiów I stopnia oraz efekty K2A_U07, K2A_U08, K2A_U11, K2A_U12 dla studiów II stopnia, a także dokonywania krytycznej analizy i oceniania sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych oraz projektowania - zgodnie z zadaną

specyfikacją – efekty K1A_04, K1A_07 dla studiów I stopnia oraz efekty K2A_U09, K2A_U14 dla studiów II stopnia.

Dla obydwu poziomów studiów obejmują pełen zakres efektów uczenia się umożliwiających osiągnięcie kompetencji inżynierskich. Doskonalenie praktycznych umiejętności realizowane jest w ramach zajęć projektowych, praktyk zawodowych, interdyscyplinarnych projektów PBL, staży odbywanych w przedsiębiorstwach branżowych, bezpłatnych ogólnodostępnych warsztatów i wykładów zaproszonych m.in. w ramach wydarzenia „Spotkania z przedsiębiorcą”.

Podsumowując, kierunkowe efekty uczenia się są sformułowane w sposób właściwy, zrozumiały, możliwy do osiągnięcia i pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji. W poszczególnych przedmiotach, uzupełnione są one dodatkowo o węższe przedmiotowe efekty uczenia się. Po wnikliwej analizie kart przedmiotów, które niestety nie są udostępniane przez Uczelnię w dostępie otwartym, nasuwa się spostrzeżenie, że należałoby w sposób kompleksowy dokonać przeglądu kart, szczegółowych treści oraz przedmiotowych efektów uczenia się, aby wyeliminować drobne techniczne sporadycznie pojawiające się usterki. Dla przykładu w karcie przedmiotu Introduction to Mechatronics (2 punkty ECTS) nie zdefiniowano efektów przedmiotowych, natomiast w karcie przedmiotu Podstawy elektroenergetyczne automatyki zabezpieczeniowej (2 punkty ECTS) sformułowano, aż 7 przedmiotowych efektów uczenia się.

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

nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1¹⁰ (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja i cele kształcenia są zgodne z misją i strategią Uczelni, a także mieszczą się w dyscyplinie, do której kierunek jest przyporządkowany, tj. automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Są one jasno określone i powiązane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w ww. dyscyplinie oraz są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w szczególności zawodowego rynku pracy. Koncepcja i cele kształcenia zostały określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi (studentami i kadrą) oraz zewnętrznymi (partnerami przemysłowymi oraz uczelniami krajowymi i zagranicznymi). Efekty uczenia się określone w programie studiów I i II stopnia są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim, a także odpowiednio z wymogami 6. i 7. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji. Uwzględniają one także kompetencje badawcze, komunikowania się w języku obcym i kompetencje społeczne niezbędne na rynku pracy i w działalności naukowej. Zbiór efektów uczenia się zawiera pełen zakres efektów umożliwiających nabywanie kompetencji inżynierskich. Efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji.

¹⁰W przypadku gdy propozycje oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać propozycję oceny dla każdego poziomu odrębnie.

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

1. Dobrze widoczny jest wpływ partnerów zagranicznych oraz partnerów przemysłowych na koncepcję oraz cele kształcenia na kierunku elektrotechnika. Program studiów I stopnia został przygotowany we współpracy z partnerem z Chin – Yanshan University. Z kolei, tematy projektów inżynierskich, prac dyplomowych oraz interdyscyplinarnych projektów PBL są ściśle powiązane z współpracą Wydziału i kadry z otoczeniem gospodarczym.
2. Prowadzona jest systematyczna ocena realizacji programu studiów w tym prowadzonego w języku angielskim we współpracy z partnerem z Chin znajdująca swoje odzwierciedlenie w koncepcji i celach kształcenia na ocenianym kierunku. W ramach podpisanej umowy pomiędzy Politechniką Śląską a Yanshan University o utworzeniu YanShan University European Institute został wyłoniony zespół zarządzający (łącznie 11 osób), który dokonuje analiz m.in. standardów jakości kształcenia, planów studiów, zawartości sylabusów oraz procedur dyplomowania.
3. Rozszerzanie oferty kształcenia w językach obcych, poprzez przygotowanie i realizację programów studiów w języku angielskim zwiększa poziom umiędzynarodawiania dzięki liczniejszej wymianie studentów oraz kadry kierunku elektrotechnika, co przekłada się także na rozszerzanie współpracy z partnerami z otoczenia gospodarczym.
4. Uwzględnienie w koncepcji kształcenia uzyskiwania wysokich kompetencji językowych pozwala studentom i przyszłym absolwentom na pracę w zespołach międzynarodowych, w tym podczas studiów w uczelniach zagranicznych.
5. Wprowadzanie nowoczesnych metod kształcenia takich jak Problem/Project Based Learning w ramach przedmiotów obowiązkowych i dodatkowych inicjatyw edukacyjnych, także o charakterze interdyscyplinarnym, przekłada się na większą aktywność studentów i szerszy rozwój ich kompetencji oraz większą świadomość procesu „uczenia się przez całe życie”.

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano

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

Kluczowymi treściami pozwalającymi na osiągnięcie założonych efektów uczenia się w obszarze wiedzy, umiejętności i kompetencji dla kierunku elektrotechnika na I stopniu studiów są treści związane z elektrotechniką, informatyką i inżynierią elektryczną wraz z podstawami projektowania, automatyki, metrologii, elektroniki, elektroenergetyki, teorii maszyn i napędu elektrycznego. Dla przykładu, efekt uczenia się w obszarze wiedzy K1A_W7 – „Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, rozumie zagadnienia związane z wytwarzaniem, przesyłem i rozdziałem energii elektrycznej, zna budowę urządzeń i elementów układu elektroenergetycznego oraz rozumie wzajemne współzależności i oddziaływanie ich na środowisko” jest powiązany z treściami programowymi realizowanymi w ramach bloków przedmiotów obowiązkowych *elektroenergetyka i wytwarzanie, przesył i rozdział energii elektrycznej* oraz grupą zajęć przedmiotów obieralnych realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania *elektroenergetyka* i związanych z wytwarzaniem, przesyłem i rozdziałem energii elektrycznej. Z kolei, efekt uczenia się w obszarze umiejętności

K1A_U2 – „Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski” jest powiązany z treściami programowymi realizowanymi w przedmiotach *zjawiska fizyczne w elektrotechnice*, w obowiązkowych blokach *automatyka w elektrotechnice*, *przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej* oraz przedmiotach projektowych PBL – *pomiary elektryczne w przemyśle*, Projekt PBL – *zagadnienia funkcjonowania systemu elektroenergetycznego*, *projekt inżynierski*, *praktyka zawodowa*, a także w zajęciach obieralnych w ramach poszczególnych ścieżek dyplomowania w ramach których realizowane są treści związane z wykonywaniem pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Dla przykładu treści programowe realizowane w ramach przedmiotu *zjawiska fizyczne w elektrotechnice* obejmują zagadnienia związane z właściwościami materiałów wykorzystywanych w elektrotechnice w różnych stanach skupienia począwszy od materiałów przewodzących po materiały dielektryczne w postaci gazowej. Obejmują także badania właściwości wybranych materiałów, wyznaczanie konduktywności elektrycznej materiałów przewodzących, badanie materiałów magnetycznie miękkich, wyznaczanie przenikalności elektrycznej dielektryków i analiza mikrostruktur. Treści wpisują się w tematykę badań prowadzonych w Uczelni w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Dla studiów II stopnia, część efektów służy pogłębianiu i rozszerzeniu efektów uzyskanych na studiach I stopnia oraz jest uzupełniona o wymagane efekty związane z prowadzeniem prac badawczych. Oprócz modułów stanowiących kontynuację, rozwinięcie efektów ze studiów I stopnia, programy studiów II stopnia zawierają nowe moduły związane np. z nowoczesnymi technikami i urządzeniami w elektrotechnice jak *inżynieria fotoniczna*, oraz zagadnieniami związanymi z energetyką odnawialną i bezpieczeństwem energetycznym. Przykładowo, efekt uczenia się z obszaru wiedzy K2A_W04 – „Zna trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w zakresie elektrotechniki” jest powiązany z treściami programowymi realizowanymi w ramach przedmiotów *elektroenergetyka rynkowa*, *wybrane działy elektrotechniki teoretycznej*, *dynamika układów napędowych*, *miernictwo wielkości nieelektrycznych*, *zakłócenia w układach elektroenergetycznych*, *disturbances in power systems – chosen issues*, *seminarium dyplomowe*, *praca dyplomowa* oraz uzupełnione treściami w ramach części przedmiotów specjalnościowych np. *metody sztucznej inteligencji w układach sterowania*, czy *samochody elektryczne i hybrydowe*. Z kolei, efekt uczenia się z obszaru kompetencji K2A_K02 – „Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu” jest powiązany z treściami programowymi i rozwijany w ramach przedmiotów obowiązkowych: *wybrane działy elektrotechniki teoretycznej*, *seminarium dyplomowe*, *praca dyplomowa* oraz części przedmiotów obowiązkowych i obieralnych realizowanych przez studentów w ramach wybranej specjalności. Dla przykładu treści programowe realizowane w ramach przedmiotu *inżynieria fotoniczna* obejmuje zagadnienia związane z generacją i detekcją promieniowania elektromagnetycznego w zakresie UV/VIS/IR, światłowodów planarnych i paskowych, podstaw układów optycznych, interferometrycznych oraz technologii MOEMS, elementów toru światłowodowego w tym źródeł światła i detektorów oraz ich technik pomiarowych. Treści te wpisują się w tematykę badań realizowanych w Uczelni w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie, do której kierunek jest przyporządkowany. Są one także powiązane z działalnością naukową Uczelni w tej dyscyplinie. Po analizie udostępnionych sylabusów można stwierdzić, że treści programowe, zarówno na I jak i na II stopniu są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają uzyskanie wszystkich określonych efektów uczenia się. Treści programowe, w szczególności te powiązane z formami kształtującymi umiejętności praktyczne takie jak laboratoria oraz projekty uwzględniają metody i narzędzia stosowane w pracy inżyniera.

Aktualny program studiów dla studiów I stopnia prowadzonych w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym został ustalony Uchwałą Nr 36/2023 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 26 czerwca

2023 r. Zgodnie z tym dokumentem, studiom I stopnia przypisano 210 punktów ECTS i przewidziano odpowiednio dla trybu stacjonarnego i niestacjonarnego 2670 godzin i 1521 godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia. Studia I stopnia trwają 7 semestrów. W uchwale tej wkradła się oczywista omyłka związana z przypisaniem wymiaru oraz liczby punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych tylko do studiów stacjonarnych, co nie jest zgodne z pełną wersją dokumentu. Z kolei, aktualny program studiów dla II stopnia prowadzonego w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym został ustalony Uchwałą nr 4/2022 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 31 stycznia 2022 r., który jest praktycznie zgodny z programem ustalonym Uchwałą nr 71/2019 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 15 maja 2019 r. Zgodnie z tymi dokumentami, studiom II stopnia przypisano 90 punktów ECTS oraz odpowiednio dla trybu stacjonarnego i niestacjonarnego przewidziano 1125 godzin i 728 godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia. Studia trwają 3 semestry w trybie stacjonarnym oraz 4 semestry w trybie niestacjonarnym. Należy podkreślić, że zarówno programy studiów I jak i II stopnia prowadzone są także w języku angielskim co podnosi możliwości rekrutacji studentów cudzoziemców. Ścieżka anglojęzyczna została opracowana wspólnie z partnerem z Chin – Yanshan University, umożliwiając dodatkowo wymianę studentów i kadry z uczelnią partnerską zgodnie z podpisaną umową. Program przygotowany jest także pod realizację studiów zintegrowanych z Uczelnią Technische Hochschule Mittelhessen – Giessen w Niemczech.

Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów, jak również nakład pracy niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć i grup zajęć są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć i grup zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się. Ponadto, w przypadku studiów stacjonarnych, liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia wynosi odpowiednio 107 punktów ECTS na studiach I stopnia i 45 punktów ECTS na studiach II stopnia i jest zgodna z wymaganiami. Sekwencja zajęć lub grup zajęć, a także dobór form zajęć i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, co dobrze ilustrują przykłady przedstawione powyżej. Procentowy udział form wykładowych wynosi odpowiednio 36-39% na studiach I stopnia oraz 37-47% na studiach II stopnia. Z kolei, formy praktyczne (laboratoria: 23-29% na studiach I stopnia i 18-32% na studiach II stopnia, projekty: 7-11% na studiach I stopnia oraz 6-12% na studiach II stopnia, ćwiczenia i seminaria: 27-30% na studiach I stopnia i 14-25% na studiach II stopnia) obecne w prawie każdym przedmiocie (w niektórych jest to jedyna forma), a w szczególności dodatkowa możliwość realizacji interdyscyplinarnych projektów PBL zapewnia osiągnięcie efektów uczenia się związanych z kompetencjami inżynierskimi na obydwu stopniach studiów realizowanych w obydwu trybach.

Plany studiów zapewniają studentom dużą elastyczność i możliwości indywidualizowania ścieżek kształcenia. Zajęcia do wyboru na studiach I stopnia obejmują ścieżki dyplomowania, przedmioty obieralne kierunkowe oraz przedmioty z Uczelnianej Bazy Zajęć Obieralnych łącznie za 65 punktów ECTS (co odpowiada prawie 31% względem liczby punktów ECTS, koniecznej do ukończenia studiów) oraz na studiach II stopnia - specjalności oraz przedmioty obieralne łącznie za 58 punktów ECTS (co odpowiada ponad 64% względem liczby punktów ECTS, koniecznej do ukończenia studiów). Należy podkreślić, że elastyczność ścieżek kształcenia dodatkowo wspierana jest poprzez interdyscyplinarne projekty PBL uruchamiane w Uczelni w trybie konkursowym, indywidualną organizację studiów, program mentorski "Rozwiń Skrzydła" oferowany dla szczególnie uzdolnionych, a także wymianę międzynarodową np. w ramach programu Erasmus+. Możliwość zrealizowania treści i osiągnięcia założonych efektów uczenia się dla każdego studenta jest weryfikowana indywidualnie.

Plany studiów obejmują zajęcia i grupy zajęć związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne w wymiarze 159 punktów ECTS (76%) dla studiów I stopnia oraz 81 punktów ECTS (90%) dla studiów II stopnia.

Wymagany wymiar punktów ECTS dla obydwu stopni jest spełniony z nadmiarem. Dla przykładu zajęcia z przedmiotu *zakłócenia w układach elektroenergetycznych* prowadzone są przez osobę realizującą badania obejmujące analizy elektromagnetyczny stanów przejściowych w pracy sieci, działanie automatyki elektroenergetycznej w szczególności w wielotorowych, wielonapięciowych elektroenergetycznych linii napowietrznych WN i NN. Z kolei, zajęcia z przedmiotu *metody numeryczne w technice* prowadzi osoba prowadząca działalność naukową związaną z analizą i modelowaniem numerycznym obwodów elektrycznych z przebiegami stochastycznymi, przetwarzaniem sygnałów, algorytmami sterowania i optymalizacji układów do poprawy jakości energii z zastosowaniem sztucznej inteligencji.

Programy studiów na kierunku elektrotechnika obejmują dwie ścieżki językowe: program w języku polskim oraz program w języku angielskim (Electrical Engineering). W przypadku studiów w języku polskim studenci osiągają efekty uczenia się w zakresie znajomości co najmniej jednego języka obcego na poziomie B2 oraz B2+ poprzez obowiązkowy lektorat realizowany przez 4 semestry począwszy od semestru pierwszego na studiach I stopnia w wymiarze 120 godzin na studiach stacjonarnych i 72 godzin na studiach niestacjonarnych, którym przypisano 8 punktów ECTS oraz lektorat przez 2 semestry na studiach II stopnia, w wymiarze 60 godzin na studiach stacjonarnych i 36 godzin na studiach niestacjonarnych, którym przypisano 4 punkty ECTS.

Dodatkowo, na każdym stopniu kształcenia, studenci mają zajęcia prowadzone w języku angielskim. Przykładowo na studiach I stopnia są to: *basics of measurements i introduction of mechatronics*, a na studiach II stopnia są to: *disturbances in power system – chosen issues* oraz przedmiot wybieralny: *basics of photonic engineering* lub *non-electric measurements*.

Programy studiów dla ścieżki anglojęzycznej są odpowiednikami programów studiów polskojęzycznych. Wymiar i przypisane mu punkty ECTS dla lektoratu jest identyczny jak dla programów polskojęzycznych. Dodatkowo wszystkie przedmioty prowadzone są w języku angielskim.

Plan studiów zgodnie z wymaganiami obejmuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, którym przyporządkowano łącznie 5 punktów ECTS na I stopniu i 5 punktów na II stopniu. Na I stopniu są to przedmioty: *techniki i narzędzia komunikacji, wprowadzenie do przedsiębiorczości* oraz *ochrona własności intelektualnej*, natomiast na II stopniu – przedmioty: *systemy zarządzania jakością w produkcji i badaniach* oraz *elektroenergetyka rynkowa*.

Ze względu na okres pandemii, całe programy studiów na kierunku elektrotechnika są przygotowane do prowadzenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, jednakże aktualnie programy nie przewidują zajęć prowadzonych w sposób zdalny synchroniczny lub asynchroniczny. Narzędziem, które wciąż jest szeroko wykorzystywane do udostępniania materiałów, przesyłania sprawozdań lub organizowania testów jest Platforma Zdalnej Edukacji.

W planach studiów I stopnia przewiduje się dodatkowo realizację zajęć z *wychowania fizycznego* w wymiarze 60 godzin, realizowane w semestrach pierwszym i drugim, którym nie przypisano punktów ECTS. Jest to zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Metody kształcenia wykorzystywane na kierunku elektrotechnika są różnorodne, dobrane do formy i zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się. Różnorodność form kształcenia (wykłady, ćwiczenia tablicowe, zajęcia laboratoryjne i projektowe itd.) wiąże się także z różnorodnością wykorzystywanych metod od objaśniająco-poglądowych po metody praktyczne i aktywizujące studenta, stymulujące do samodzielnego rozwiązywania problemów. W doborze tych metod uwzględniane są najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej, wykorzystywane są nowoczesne środki techniczne wspomagające proces uczenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość. Wśród metod wartych uwagi wyróżnić należy PBL (Problem/Project Based Learning), który wykorzystywany jest nie tylko do prowadzenia interdyscyplinarnych projektów PBL w Uczelni, ale także do prowadzenia zajęć w obowiązkowej siatce programu studiów np. *PBL - pomiary elektryczne w przemyśle*, Projekt PBL - *zagadnienia funkcjonowania systemu elektroenergetycznego*. Metody projektowe wykorzystywane są także w ramach projektu inżynierskiego (studia I stopnia) oraz pracy

dyplomowej (studia II stopnia). Stymulują one studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się.

Szerokie wykorzystanie metod problemowych i praktycznych w tym PBL z uwzględnieniem dostępu do dobrze wyposażonej infrastruktury badawczo-dydaktycznej pozwala na włączenie studentów w działalność badawczą prowadzoną w Uczelni w przypadku kierunku w elektrotechnika, przede wszystkim w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Realizacja projektów z wykorzystaniem PBL wymusza pracę ze źródłami w tym bazami danych publikacji naukowych, dyskusję, prezentację, a także użycie nowoczesnych środków technicznych wspomagające proces uczenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość, takie jak Platforma Zdalnej Edukacji bazująca na rozwiązaniach Moodle, ZOOM, czy MS Teams. Metody kształcenia wdrażane już w ramach I stopnia studiów, umożliwiają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscypliny, do której kierunek jest przypisany lub udział w tej działalności poprzez stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. Wykorzystywane metody kształcenia w trakcie lektoratów (praca z tekstem, praca z podręcznikiem, dyskusja, wypowiedź ustna) oraz zajęć prowadzonych w języku obcym umożliwiają uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 w przypadku studiów I stopnia lub B2+ w przypadku studiów II stopnia. Osiągnięcie efektów uczenia się weryfikowane jest egzaminem.

W Uczelni odpowiednią opieką z uwzględnieniem koniecznych dostosowań są objęte także osoby z niepełnosprawnościami. Mogą one uzyskać szerokie wsparcie związane z pomocą asystenta dydaktycznego osoby niepełnosprawnej, dostosowaniem materiałów edukacyjnych, dostosowaniem materiałów egzaminacyjnych, dostosowaniem procesu kształcenia i form egzaminów stosownie do potrzeb studenta, wypożyczeniem sprzętu wspomagającego proces kształcenia, organizowaniem dodatkowych zajęć konsultacyjno-wyrównawczych, korzystaniem z transportu pomiędzy obiektami uczelni oraz pomiędzy uczelnią a miejscem zamieszkania, bezpłatnymi konsultacjami psychologicznymi, czy dodatkowym stypendium dla studentów niepełnosprawnych przyznawane na podstawie orzeczenia o niepełnosprawności. Należy podkreślić, że możliwe dostosowania obejmują także metody kształcenia pozwalające na modyfikację procesu uczenia się, także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, dla potrzeb indywidualnych i grupowych, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Po okresie pandemii, możliwość poprowadzenia całych programów kierunku elektrotechnika była dostosowana do realizacji w formie zdalnej, dlatego też, aktualnie dostępna infrastruktura wraz z oprogramowaniem pozwala na dostosowanie procesu uczenia się, aczkolwiek, metody i techniki kształcenia na odległość dla zajęć praktycznych są wykorzystywane jedynie pomocniczo.

Praktyki na kierunku elektrotechnika stanowią integralną część studiów I stopnia, umożliwiając studentom zdobycie kompetencji zawodowych zgodnych z wymaganiami rynku pracy. Umożliwiają praktyczne wykonywanie zadań w naturalnym środowisku pracy, rozwój umiejętności społecznych oraz zapoznanie się z procesami rekrutacyjnymi. Praktyki są organizowane zgodnie z Regulaminem praktyk Politechniki Śląskiej, a ich nadzór sprawują Kierunkowy Opiekun Praktyk Zawodowych (KOPZ) i opiekunowie zakładów.

Praktyki mogą być zaliczone na podstawie ich realizacji w zakładzie pracy, umowy o pracę lub zlecenia, działalności gospodarczej, udziału w stażach, projektach badawczych lub obozach naukowych, pod warunkiem spełnienia efektów uczenia się. Studenci mogą wybrać miejsce praktyki zgodne z ich zainteresowaniami, a w razie potrzeby uzyskać wsparcie od KOPZ (kierunkowego opiekuna praktyk zawodowych). Po zakończeniu praktyki student składa wymagane dokumenty, a ocena z przedmiotu jest wystawiana na podstawie sprawozdania i osiągniętych efektów. Opis szczegółowej procedury weryfikacji nabytych efektów kształcenia jest poprawny i zapewnia możliwość osiągnięcia zakładanych efektów dla tego etapu kształcenia. Same efekty uczenia przypisane praktykom są właściwym uzupełnieniem efektów przypisanych do pozostałych grup zajęć.

Praktyka studencka przypisana jest do VI semestru studiów I stopnia i obejmuje 4 punkty ECTS. W celu ułatwienia kontaktu z pracodawcami, Politechnika organizuje cykliczne Spotkania z Przedsiębiorcą oraz ogólnouniversytecki Dzień z Pracodawcą. Oferty praktyk są dostępne online, co wspiera studentów w wyborze odpowiedniego miejsca realizacji praktyki. Liczba opiekunów oraz infrastruktura miejsc w jakich odbywają się praktyki jest właściwa i pozwala na nabycie zakładanych efektów kształcenia.

Programy studiów II stopnia nie przewidują obowiązkowych praktyk zawodowych.

W Politechnice Śląskiej stosowane są dwa systemy planowania zajęć, jeden oparty na tradycyjnym układzie obciążenia tygodniowego w semestrze oraz drugi polegający na blokowaniu zajęć z danego przedmiotu. Pierwszy z nich umożliwia systematyczne uzyskiwanie wiedzy i daje możliwość efektywnego uczenia się studentom, na bieżąco sprawdzanie osiągniętych efektów i przekazywanie informacji zwrotnej oraz podsumowanie pod koniec semestru pozwalające na weryfikację stopnia osiągnięcia efektów uczenia się. Drugi z nich, pozwala na blokowanie różnych form zajęć w ramach przedmiotu oraz realizację całego kursu w skróconym okresie, np. połowa semestru, czy tercja. Ten sposób pozwala elastycznie dopasowywać czas realizacji różnych form do aktualnie realizowanych treści w ramach przedmiotu, a także daje możliwość wcześniejszego niż na koniec semestru, zaliczania co rozładuje obciążenie wynikające z kumulacji zaliczeń podczas sesji egzaminacyjnej. Podział na tercje to także większa otwartość na mobilności krótkoterminowe zarówno wśród studentów jak i kadry. Dla studiów niestacjonarnie podział zajęć na zjazdy (8 lub 10) daje studentom czas na systematyczne uczenie się, zaś samo organizowanie zajęć w ramach zjazdu odbywa się według tych samych systemów planowania, tradycyjnie bądź blokowo. Obydwa systemy pozwalają studentom na systematyczne uczenie się. Ponadto, czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia weryfikację wszystkich efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach, szczególnie jeśli zajęcia organizowane są w systemie blokowym.

Liczebności grup studenckich określone są Uchwałą Nr 91/2019 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 16 września 2019 r. Zgodnie z tym dokumentem grupy studenckie w zależności od formy oraz stopnia studiów ograniczone są od dołu, czyli grupa może liczyć nie mniej niż np. dla grupy laboratoryjnej 8 osób, czy projektowej 12 osób. Naturalnym wydawałoby się ograniczenie liczebności grupy również od góry (z wyjątkiem wykładowej), aby na zajęciach praktycznych studenci mieli łatwy dostęp do aparatury i stanowisk laboratoryjnych czy badawczych. Warto podkreślić, że grupy laboratoryjne i projektowe nie są przeładowane (grupy średnio liczą około 10 osób). W przypadku większej liczby osób, w sali grupą opiekuje się dwóch prowadzących, co dodatkowo jest wartościowe, jeśli osoby posiadają uzupełniające się kompetencje. W trakcie hospitacji zwrócono uwagę, że grupy podzielone są na zespoły 5-6 osobowe realizujące poszczególne ćwiczenia. Zmniejszenie liczby osób w zespołach ćwiczeniowych realizujących laboratoria oraz równoległe uruchomienie kilku ćwiczeń będzie z korzyścią dla zaangażowania wszystkich członków zespołu w wykonywanie ćwiczeń i dostęp do aparatury. Uwaga nie dotyczy zajęć w laboratoriach komputerowych.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyką badań w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której kierunek jest przyporządkowany. Treści programowe są bezpośrednio powiązane z zakresem działalności naukowej Uczelni w tej dyscyplinie. Zarówno na I jak i na II stopniu studiów, treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się. Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się w tym także związanych z kompetencjami inżynierskimi. Nakład pracy niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się, wyrażony punktami ECTS w stosunku do szacowanego czasu pracy studenta, jest poprawnie określony. Liczba punktów ECTS wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych określona w programie studiów spełnia wymagania określone w obowiązujących przepisach. Dobór form zajęć i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Sekwencja zajęć nie budzi zastrzeżeń, a podział semestru na tercje dodatkowo poprawia możliwość uzyskania poprawnego następstwa przedmiotów. Harmonogram realizacji programu studiów umożliwia wybór zajęć zgodnie z obowiązującymi przepisami według zasad, które pozwalają studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia. Na uwagę zasługuje możliwość indywidualizowania ścieżki kształcenia poprzez realizację interdyscyplinarnych projektów PBL finansowanych w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”. Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której został przyporządkowany kierunek, w wymaganym wymiarze punktów ECTS. Obejmuje również zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka obcego, a także zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w wymaganym przepisami wymiarze.

Metody kształcenia są różnorodne, specyficzne i zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się. Metody kształcenia stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Umożliwiają także przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscypliny, do której kierunek jest przyporządkowany lub udział w tej działalności, a także stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia weryfikację wszystkich efektów oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

Program praktyk przewidziany programem studiów I stopnia, w tym wymiar, sposoby dokumentowania przebiegu praktyk, dobór miejsc odbywania praktyk, kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje opiekunów praktyk, infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk.

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

1. Studia na kierunku elektrotechnika są realizowane w ramach dwóch ścieżek językowych: w języku polskim i w języku angielskim. Zgodnie z podpisaną umową z Yanshan University (Chiny), ścieżka anglojęzyczna została opracowana wspólnie z partnerem zagranicznym umożliwiając wymianę studentów i kadry z uczelnią partnerską. Treści programowe, plany studiów, organizacja procesu nauczania i uczenia się, metody kształcenia i weryfikowania osiągnięcia efektów uczenia się systematycznie podlegają ocenie przez zespół zarządzający (łącznie 11 osób) wyłoniony w ramach podpisanej umowy o utworzeniu YanShan University European Institute z partnerem z Chin.
2. Zapewnienie szerokiej oferty przedmiotów realizowanych w języku angielskim w tym przedmiotów wybieralnych przygotowuje przyszłych absolwentów do pracy zawodowej w zespołach międzynarodowych.

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano

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

Rekrutację na studia przeprowadza Centralna Komisja Rekrutacyjna powołana przez Rektora. Warunki, tryb oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji określone są przez Senat Politechniki Śląskiej i podawane do publicznej wiadomości na stronie rekrutacji Uczelni oraz w Biuletynie Informacji Publicznej Politechniki Śląskiej. Podstawą kwalifikacji na studia I stopnia są wyniki z części pisemnej egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym oraz jednego przedmiotu dodatkowego wybranego przez kandydata: matematyki na poziomie rozszerzonym, biologii, chemii, fizyki, informatyki lub z końcowego wyniku egzaminów zawodowych w zawodzie nauczonym na poziomie technika (przy czym wynik z egzaminu zawodowego uwzględniony jest z współczynnikiem 0,75 a przedmiot dodatkowy z współczynnikiem 1).

Pełne kryteria przyjęć, w tym kryteria dla osób kwalifikujących się na podstawie innej niż nowa matura oraz wykaz uwzględnianych zawodów na poziomie technika, są dostępne na stronach internetowych Politechniki Śląskiej. Na kierunku elektrotechnika, nie ma przypadków studentów rekrutujących się w oparciu o egzamin z biologii. Natomiast, jest wielu studentów rekrutujących się na I stopień bez postępowania kwalifikacyjnego lub korzystających z możliwości uzyskania dodatkowych punktów, jako laureaci i finaliści olimpiad stopnia centralnego lub laureaci wskazanych konkursów o zasięgu ogólnokrajowym.

Podstawą kwalifikacji na studia II stopnia na kierunku elektrotechnika jest dyplom ukończenia studiów co najmniej I stopnia lub równoważny wraz z suplementem do dyplomu. Kandydat musi posiadać kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na tym kierunku z zakresu metrologii elektrycznej, funkcjonowania systemu elektrycznego, zagadnień związane z wytwarzaniem, przesyłem i rozdziałem energii elektrycznej, działania maszyn elektrycznych, układów napędowych i systemów mechatronicznych, podstawy budowy i działania elementów i układów elektronicznych, funkcjonowania układów automatyki, regulacji i sterowania, a także kompetencji inżynierskich i językowych. Wynik kandydata stanowi średnia ocen ze studiów pomnożona przez współczynnik zgodności posiadanych kompetencji z kompetencjami wymaganymi od kandydatów. Współczynnik ten wyznaczany jest indywidualnie w oparciu o analizę suplementu do dyplomu.

Od roku 2023 w Politechnice Śląskiej realizowany jest program projakościowy dla najlepszych studentów rozpoczynających studia stacjonarne I lub II stopnia w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”. Studenci o wybitnych osiągnięciach (reprezentanci Polski na olimpiadach międzynarodowych, laureaci lub finaliści olimpiad stopnia centralnego, laureaci konkursów ogólnopolskich organizowanych przez Politechnikę Śląską, lub osoby, które w procesie rekrutacji na studia I lub II stopnia uzyskały 100% punktów) mogą ubiegać się o 12-miesięczne stypendium, sfinansowanie zakwaterowania w domu studenckim, lub udziału w „Programie Mentorskim” Politechniki Śląskiej. Dodatkowo, o przyznanie stypendium po rozpoczęciu studiów mogą ubiegać się absolwenci szkół ponadpodstawowych, którzy w trakcie nauki szkolnej realizowali

projekt w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” organizowany przez Politechnikę Śląską.

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i selektywne oraz umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się. Warunki rekrutacji są bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku. W procesie rekrutacji kandydatom udostępniana jest informacja związana z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Programy studiów w tym dla kierunku elektrotechnika udostępniane są przez Uczelnię na stronie internetowej jedynie w postaci siatek bez możliwości wglądu w pełne karty przedmiotów (treści, efekty uczenia się, warunki uzyskania zaliczenia, itp.). Według badań ankietowych przeprowadzonych na Wydziale, 79% studentów (a wcześniej kandydatów na studia I stopnia) nie jest zainteresowanych wglądem do sylabusów na tym etapie, jednakże osoby zainteresowane podjęciem studiów mogą zgłosić prośbę do rekrutacji i otrzymują wtedy pełną informację.

Zasady potwierdzenia efektów uczenia się poza systemem studiów, w szczególności w drodze wykonywanej pracy zarobkowej, działalności społecznej, działalności naukowej lub rozwoju osobistego są publicznie dostępne na stronie Politechniki Śląskiej i polegają one na weryfikacji posiadanego przez kandydata zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Efekty uczenia się dla kandydatów ubiegających się o przyjęcie na I stopień studiów mogą zostać potwierdzone osobie posiadającej świadectwo dojrzałości i co najmniej 5 lat doświadczenia zawodowego lub kwalifikację pełną odpowiadającą poziomowi 5 Europejskich Ram Kwalifikacji (w tym w systemie krajowym). W przypadku II stopnia, efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobie posiadającej dyplom ukończenia studiów I stopnia i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego, dyplom ukończenia studiów II stopnia i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego. Ta ostatnia opcja możliwa jest także przy rekrutacji na studia I stopnia. Efekty uczenia się są weryfikowane w zakresie zgodnym z efektami określonymi w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu, co umożliwia zaliczenie odpowiednich zajęć, w tym praktyk zawodowych. Potwierdzenie efektów uczenia się pozwala na zaliczenie maksymalnie 50% punktów ECTS przypisanych do zajęć objętych programem studiów. Przyjęcie na studia przez potwierdzenie efektów uczenia się następuje poza procesem rekrutacji w ramach listy rankingowej, do wyczerpania liczby miejsc określonej przez Rektora Politechniki Śląskiej. Ponadto, 1 października 2024 r. w Regulaminie studiów wprowadzono zapisy dotyczące studentów z Ukrainy, którzy w dniu 24 lutego 2022 r. byli studentami uczelni działającej na terytorium Ukrainy. W przypadku braku dokumentów poświadczających okresy studiów, zdane egzaminy, zaliczenia lub praktyki zawodowe, efekty uczenia się mogą zostać zweryfikowane i uznane przez komisję składającą się ze specjalistów z zakresu weryfikowanych efektów.

Warunki i procedury uznawania efektów i okresów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, są określone w Regulaminie studiów. Na podstawie złożonej przez studenta dokumentacji, Prodziekan ds. kształcenia dokonuje weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się i zrealizowanych treści oraz podejmuje decyzję. Studenci mogą przenosić się do i z innej uczelni, oraz zaliczać część zajęć odbytych poza Politechniką Śląską, w tym również w trybie wymiany międzynarodowej (także spoza UE). Regulamin określa także zasady wznawiania studiów. Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, a także w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Zgodnie z Regulaminem Studiów, student może ukończyć studia, jeśli uzyskał założone efekty uczenia się określonych w programie studiów, pozytywną ocenę pracy dyplomowej oraz złożył egzamin dyplomowy. Praca dyplomowa stanowi samodzielne opracowanie wybranego zagadnienia praktycznego lub naukowego albo jest dokonaniem technicznym prezentującym ogólną wiedzę, umiejętności i kompetencje studenta związane ze studiami na danym kierunku, poziomie i profilu.

Dla kierunku elektrotechnika, pracę dyplomową na studiach I stopnia stanowi projekt inżynierski, a na studiach II stopnia praca magisterska. Student przygotowuje pracę dyplomową w języku, w którym jest prowadzone kształcenie, choć może także uzyskać zgodę na przygotowanie pracy w języku obcym na studiach prowadzonych w języku polskim. W przypadku projektu inżynierskiego, student przygotowuje pracę dyplomową pod kierunkiem prowadzącego pracę, natomiast na studiach II stopnia pod kierunkiem promotora – nauczyciela akademickiego. Prowadzący pracę oraz promotor musi posiadać co najmniej stopień doktora, natomiast praca może być przygotowywana również przy współpracy innego specjalisty, w szczególności spoza Uczelni. Prodziekan ds. studenckich i kształcenia, po zasięgnięciu opinii właściwego organu samorządu studenckiego, określa zakres pracy dyplomowej, termin i zasady wyboru tematów oraz prowadzących pracę lub promotorów, a także formę pracy dyplomowej. Temat może pochodzić z puli tematów zgłoszonych przez prowadzącego/promotora lub przez studenta. Pełna procedura dyplomowania wraz z harmonogramem, dodatkowymi dokumentami i szablonami udostępniona jest na stronie internetowej Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej.

Projekt inżynierski lub praca dyplomowa magisterska jest poddawana badaniu przez Jednolity System Antyplagiatowy, a następnie oceny dokonuje prowadzący pracę/promotor i recenzent, który wybierany jest na podstawie zgodności swoich kompetencji z tematem pracy. Na studiach II stopnia, co najmniej jeden z oceniających pracę powinien posiadać stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora. Egzamin dyplomowy na studiach I stopnia obejmuje trzy pytania losowane z puli pytań, natomiast na studiach II stopnia obejmuje prezentację pracy dyplomowej i jej tezy/tez oraz pytań problemowych związaną z tematem pracy dyplomowej. Komisja egzaminu dyplomowego składa się z co najmniej trzech osób, przy czym na I stopniu co najmniej jedna osoba musi posiadać stopień doktora habilitowanego lub profesora, podczas gdy na studiach II stopnia – co najmniej dwie osoby. Cała procedura od strony formalnej przeprowadzana jest z wykorzystaniem systemu APD (Archiwum Prac Dyplomowych). Przyjęte i stosowane zasady dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Na Politechnice Śląskiej wykorzystywane są systemy informatyczne umożliwiające monitorowanie oraz ocenę postępów studentów takie jak: system Internetowej Rekrutacji Kandydatów (IRK) oraz Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS). System IRK pozwala na ciągłe monitorowanie procesu rekrutacji oraz generowanie list i zestawień, na podstawie których można doskonalić ofertę edukacyjną. Z kolei, USOS pozwala na bieżący dostęp do różnych zestawień statystycznych pozwalających na monitorowanie liczebności grup studenckich oraz uzyskanych zaliczeń, wyników i statusu poszczególnych studentów. Rokrocznie wyniki są szczegółowo analizowane, a rezultaty mają wpływ na działania podnoszące sprawność procesu kształcenia (np. obniżenie i ujednolicenie progu braków punktowych wymaganego do uzyskania rejestracji warunkowej, czy możliwość blokowego systemu realizacji zajęć).

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się, w tym metody stosowane w procesie nauczania i uczenia się umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji oceniania efektów uczenia się, w tym możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Studenci z niepełnosprawnością, w zależności od rodzaju i stopnia niepełnosprawności, może ubiegać się o dostosowanie organizacji i realizacji procesu dydaktycznego, w szczególności poprzez korzystania ze specjalistycznego sprzętu, dostosowanie form egzaminów/zaliczeń do potrzeb, umożliwienie studentowi z niepełnosprawnością korzystania podczas zajęć i egzaminów z pomocy osób trzecich (np. tłumacza języka migowego), umożliwienie wykonywania, w porozumieniu z prowadzącym zajęcia, notatek z zajęć dla potrzeb własnych z zastosowaniem środków technicznych odpowiednich dla jego/jej niepełnosprawności, czy też zapewnienie studentowi z niepełnosprawnością indywidualnego wsparcia ze strony wyznaczonego nauczyciela akademickiego.

Weryfikację efektów uczenia się na kierunku elektrotechnika realizowana jest poprzez pisemne i ustne zaliczenia, kolokwia, egzaminy, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, projektowych i praktyk zawodowych, prezentacje, prace domowe, aktywność na zajęciach, udział w dyskusji oraz wykonanie projektu inżynierskiego czy pracy dyplomowej magisterskiej. W zakresie kompetencji społecznych, efekty uczenia się są weryfikowane w oparciu o obserwacje i rozmowy ze studentem, a także sposób dokumentowania przebiegu eksperymentu czy realizacji projektu, opracowywanie uzyskanych wyników oraz ich prezentację (np. podczas seminariów dyplomowych).

Warunki zaliczenia oraz wszelkie wymogi dotyczące zajęć prowadzący przekazują studentom w trakcie pierwszego spotkania. Podstawowe informacje o zajęciach zamieszczone są także w sylabusach dostępnych po zalogowaniu do systemu USOS. Transparentność zasad weryfikacji efektów uczenia się, w tym ogólnych zdefiniowanych na poziomie Uczelni zapewnia bezstronność wiarygodność i porównywalność ocen. Analiza dostarczonych dokumentów pokazuje, że w Uczelni funkcjonują zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na każdym etapie studiów oraz na ich zakończenie. Regulamin studiów w Politechnice Śląskiej reguluje zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się oraz sposoby zapobiegania i reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem. Metody i techniki kształcenia na odległość, głównie w postaci Platformy Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej, wykorzystywane są przez około 80% osób prowadzących zajęcia jako narzędzia wspomagające proces uczenia się (udostępnianie materiałów, przesyłanie sprawozdań, testy itp.). Platforma jest dostępna po zalogowaniu się, co gwarantuje identyfikację studentów i bezpieczeństwo ich danych.

Weryfikacja stopnia opanowania języka obcego na studiach I stopnia jest przeprowadzana w oparciu o obligatoryjny egzamin. Jego pozytywny wynik skutkuje wystawieniem przez Studium Języków Obcych certyfikatu poświadczającego kompetencje językowe na poziomie B2. W rezultacie absolwenci posiadają co najmniej odpowiedni poziom językowy konieczny do pracy w międzynarodowych zespołach, redagowania dokumentacji technicznej lub rozpoczęcia nauki na studiach II stopnia. Dodatkowo, prócz lektoratów, kompetencje językowe są weryfikowane w ramach przedmiotów prowadzonych w języku angielskim odpowiednio na I i II stopniu studiów, nie w sposób bezpośredni, ale poprzez przeprowadzenie procesu weryfikacji z wykorzystaniem języka obcego z uwzględnieniem języka specjalistycznego.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników, projektów, projektów inżynierskich, prac dyplomowych, sprawozdań z praktyk. Ocena skuteczności osiągania zakładanych efektów uczenia się oraz sposobów weryfikacji i przekazu informacji zwrotnej została przeprowadzona w oparciu o analizę wybranych prac etapowych i końcowych. Prace posiadają zróżnicowaną formę np. prac pisemnych, sprawozdań laboratoryjnych, czy sprawozdań z realizacji projektów. Zadania i pytania występujące na egzaminach i pracach etapowych są zgodne z tematyką zajęć, a także mają właściwy poziom szczegółowości, co pozwala na weryfikację i ocenę zakładanych efektów uczenia się. Dokumentacja związana ze sprawdzaniem i oceną prac studenckich, a także z przekazywaną informacją zwrotną, jest prowadzona właściwie.

Zakres i poziom efektów uczenia się uzyskanych przez studentów na zakończenie studiów jest weryfikowany poprzez projekty inżynierskie, prace dyplomowe i egzaminy dyplomowe. Analiza wybranych projektów inżynierskich i prac dyplomowych realizowanych na studiach I i II stopnia w języku polskim i w języku angielskim wykazała, że ich tematyka jest zgodna z kierunkiem elektrotechnika i zdefiniowanymi dla niego efektami uczenia się. Prace (pojedyncze prace nawet z nadmiarem) spełniały wymagania stawiane projektom inżynierskim i pracom dyplomowym magisterskim.

Ponadto, dowody na osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się są monitorowane poprzez prowadzenie analiz pozycji absolwentów na rynku pracy lub kierunków dalszej edukacji. Celem

prowadzenia badania losów zawodowych absolwentów jest uzyskanie informacji na temat oceny i weryfikacji procesu kształcenia w odniesieniu do wymagań rynku pracy w tym: weryfikację skuteczności przekazywania wiedzy i trafności doboru zawartości merytorycznej zajęć dydaktycznych, gromadzenie informacji dotyczących sugerowanych zmian treści zajęć dydaktycznych w ramach przyjętego programu studiów oraz wykorzystywanie uwag i sugestii absolwentów dotyczących obsady zajęć przez kadrę dydaktyczną. Dane do prowadzonych analiz pochodzą z ogólnopolskiej bazy monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych dostępnej na stronie internetowej MNiSW oraz z dużej aktywności Biura Karier Politechniki Śląskiej udzielającego wsparcia studentom i absolwentom w aktywizacji zawodowej. Krótki czas poszukiwania pracy oraz poziom wynagrodzeń jak również pozytywna opinia wśród pracodawców potwierdzają osiąganie przez studentów założonych efektów uczenia się dla kierunku.

Podsumowując, rodzaj, forma, tematyka i metodyka prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów i prac dyplomowych jest dostosowane do poziomu i profilu kierunku oraz zakładanych efektów uczenia się, a także dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne do której kierunku jest przyporządkowany. Potwierdzeniem kompetencji badawczych wśród studentów, prócz prac dyplomowych magisterskich, jest uczestnictwo w działalności naukowo-badawczej Uczelni m.in. poprzez udział w projektach PBL, czy działalności studenckich kół naukowych. Przy Wydziale działa 13 studenckich kół naukowych, a wśród studentów kierunku elektrotechnika szczególnie dużym zainteresowaniem cieszy się Studenckie Koło Naukowe SEP przy Politechnice Śląskiej, które rekrutuje około 20 osób rocznie. Prace realizowane w ramach koła związane są głównie z tematyką odzyskiwania i wytwarzania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej. Studenci ocenianego kierunku aktywnie działają także w 5 innych kołach. Dowodem na osiąganie przez studentów efektów uczenia się związanych z rozwojem kompetencji badawczych jest współautorstwo studentów kierunku elektrotechnika w okresie ostatnich 5 lat w 36 publikacjach naukowych w tym także w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym indeksowanych w bazach Journal Citation Report.

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

Nie sformułowano

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji na studia I i II stopnia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste, selektywne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku elektrotechnika. Kryteria kwalifikacji umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się. Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, jak i w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej, zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programach studiów odpowiednio dla I i II stopnia.

Zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów. Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji oceniania efektów uczenia się, w tym

możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen. W Uczelni zostały określone zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na każdym etapie studiów oraz na ich zakończenie, a także postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się oraz sposoby zapobiegania i reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem. Metody i techniki kształcenia na odległość wykorzystywane jako narzędzia wspierające proces nauczania i uczenia się gwarantują identyfikację studenta i bezpieczeństwo danych dotyczących studentów.

Osiągnięcie efektów uczenia się przez studentów jest uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników, sprawozdań z realizacji projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych, które na I stopniu przyjmują formę projektów inżynierskich. Rodzaj, forma, tematyka, metodyka, jak również stawiane wymagania w przypadku prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu studiów, efektów uczenia się oraz zastosowań wiedzy z zakresu dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której kierunek jest przyporządkowany. Metody weryfikacji do oceny osiągnięcia efektów uczenia się w tym efektów związanych z kompetencjami językowymi zostały dobrane poprawnie.

Przeprowadzona analiza wybranych prac etapowych oraz prac dyplomowych potwierdza możliwość kompleksowej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla kierunku elektrotechnika odpowiednio na studiach I i II stopnia. Podejmowana przez studentów działalność naukowa, w ramach programu studiów, interdyscyplinarnych projektów PBL, działalności kół naukowych uwidoczniła w publikacjach naukowych, potwierdza osiągnięcie efektów uczenia się, powiązanych z kompetencjami naukowymi.

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

Nie sformułowano

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Na kierunku elektrotechnika prowadzonym na Politechnice Śląskiej zajęcia prowadzi 103 nauczycieli akademickich. Wśród nich 94 osoby są pracownikami Wydziału Elektrycznego, w tym 16 Katedry Elektroenergetyki i Sterowania Układów (RE1), 14 Katedry Metrologii, Elektroniki i Automatyki (RE2), 22 Katedry Elektrotechniki i Informatyki (RE3), 11 Katedry Optoelektroniki (RE4), 20 Katedry Energoelektroniki, Napędu Elektrycznego i Robotyki (RE5), 11 Katedry Mechatroniki (RE6). Z 94 osób 3 posiadają tytuł profesora, 25 tytuł naukowy doktora habilitowanego, 62 doktora, 4 tytuł zawodowy magistra. 93 pracowników reprezentuje dyscyplinę automatyka, elektronika, elektrotechnika

i technologie kosmiczne, do której przypisany jest oceniany kierunek, jedna osoba dyscyplinę inżynieria materiałowa.

Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia są specjalistami z zakresu takich specjalności jak elektrotechnika, mechatronika, elektronika, automatyka i robotyka, posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy, umożliwiający prawidłową realizację zajęć i uzyskanie przez studentów wszystkich efektów uczenia się zakładanych dla ocenianego kierunku oraz nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Dorobek naukowy odpowiada koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku oraz treściom programowym. Większość publikacji pracowników prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku została opublikowana w wysoko punktowanych czasopismach (np. Measurement, Applied Soft Computing, Transactions on Instrumentation and Measurement, Energies). Wielu z nich uczestniczy również w realizacji projektów badawczych, w tym finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki oraz z funduszy europejskich. Czterech nauczycieli prowadzących zajęcia w ramach projektu realizowanego we współpracy z Yanshan University pochodzi z Chin, posiadają oni stopień doktora.

Pięciu nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia z języków obcych jest pracownikami Studium Języków Obcych. Wszyscy oni posiadają tytuł zawodowy magistra i dorobek dydaktyczny. Zajęcia z matematyki prowadzi pracownik Wydziału Matematyki Stosowanej ze stopniem doktora i aktualnym dorobkiem naukowym. Przedmioty humanistyczno-społeczne prowadzi trzech nauczycieli z Wydziału Organizacji i Zarządzania: jeden doktor habilitowany i dwóch doktorów. Posiadają oni dorobek naukowy.

Nauczyciele z Wydziału Elektrycznego prowadzący zajęcia dydaktyczne posiadają uprawnienia z zakresu ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych do 1 kV oraz bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych, nadawane po zaliczeniu egzaminu organizowanego przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

Obecnie na ocenianym kierunku studiów kształci się łącznie 697 studentów, w tym 332 na studiach stacjonarnych oraz 365 na studiach niestacjonarnych. Współczynnik liczby studentów przypadających na jednego prowadzącego wynosi 6,8, co jest wartością zapewniającą prawidłową realizację zajęć dydaktycznych. Struktura kwalifikacji oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwiają prawidłową realizację zajęć.

Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na kierunku elektrotechnika posiadają kompetencje dydaktyczne, w tym związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, uzyskane na kursach i szkoleniach oraz związane z wieloletnim doświadczeniem w pracy ze studentami. Wszyscy nauczyciele posiadają doświadczenie dydaktyczne odpowiadające ocenianemu kierunkowi. Są autorami podręczników akademickich wykorzystywanych w procesie kształcenia. Jako przykłady podręczników i skryptów wydanych w ostatnich latach można wymienić: „Metody numeryczne w elektrotechnice”, Politechnika Śląska 2020, „Mathcad: Zbiór zadań dla inżynierów”, Wydawnictwo Naukowe Helion 2021, „Synchronous generators and excitation systems operating in a power system”, Springer 2020, „Automatyka zabezpieczeniowa w systemie elektroenergetycznym”, Politechnika Śląska 2021, „Analiza, zasilanie oraz sterowanie układów elektrycznych”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2023, „Automatyka zabezpieczeniowa linii napowietrzno-kablowych wysokiego napięcia - zagadnienia wybrane”, 2019, J „Metrologia naukowa, normatywna i przemysłowa: Wybrane zagadnienia”, Politechnika Śląska 2020.

W roku 2023 kadra kierunku elektrotechniki uczestniczyła w kursie doszkalającym z języka angielskiego na poziomie B2 w ramach projektu "Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje" w celu zapewnienia odpowiedniej jakości kształcenia na kierunku elektrotechnika na zajęciach prowadzonych w języku angielskim.

Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich umożliwia prawidłową realizację zajęć. Prowadzone przedmioty przez poszczególnych nauczycieli są zgodne z ich kompetencjami i posiadanym dorobkiem naukowym.

Wykład z przedmiotu *elective subject from UBZO* prowadzi nauczyciel ze stopniem magistra inżyniera. Jednak jest to doświadczony dydaktyk ze znaczącym dorobkiem naukowym, dlatego przydział zajęć w ramach tego przedmiotu jest prawidłowy.

Obciążenie zajęć nauczycieli akademickich na kierunku elektrotechnika wynosi: 13 767 godzin. Dla wszystkich osób Politechnika Śląska jest podstawowym miejscem pracy.

Prowadzenie zajęć dydaktycznych na Politechnice Śląskiej z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość uregulowane jest zarządzeniem 200/2020 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 29 września 2020 r. w sprawie zasad realizacji zajęć oraz weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz zarządzeniem Rektora 31/15/16 z dnia 25 stycznia 2016 roku w sprawie wprowadzenia Regulaminu Platformy Zdalnej Edukacji na Politechnice Śląskiej. Zgodnie z nimi za organizację szkoleń dla nauczycieli odpowiada Centrum Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej. Szkolenia dotyczą przygotowania i prowadzenia zajęć dydaktycznych realizowanych w trybie zdalnym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, co umożliwia prawidłową realizację zajęć przez kadrę dydaktyczną.

Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych na Politechnice Śląskiej określone jest w Regulaminie Pracy Politechniki Śląskiej stanowiącego załącznik do zarządzenia nr 103/2019 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 29 sierpnia 2019 r. Największa wartość realizowanego pensum dla kierunku elektrotechnika wynosi 297 godzin, średnia wartość wynosi 94,48 godzin. Największa wartość godzin ponadwymiarowych dla kierunku elektrotechnika wynosi 105, średnia wartość wynosi 10,61.

Realizacja zajęć dydaktycznych na kierunku elektrotechnika, w tym prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, jest na bieżąco kontrolowana. Kontrola zajęć dydaktycznych realizowanych stacjonarnie i z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość realizowana jest między innymi poprzez prowadzenie hospitacji, a także przez analizę wyników ankiet studenckich. W okresie pandemii prowadzone były kontrole zajęć realizowanych za pośrednictwem Platformy Zdalnej Edukacji.

Monitorowane jest zadowolenie nauczycieli akademickich z funkcjonalności Platformy Zdalnej Edukacji i narzędzi do nauczania zdalnego, a wyniki monitorowania są wykorzystywane w ich doskonaleniu. Centrum Komputerowe Politechniki Śląskiej zbiera uwagi nauczycieli z całej Uczelni, czego dowodem są wprowadzone okresowo udoskonalenia i modyfikacje działania platformy. Przykładowo w okresie letnim 2024 dokonano modyfikacji w zakresie: funkcjonalności dziennika ocen, sposobów wprowadzania ocen, dodania nowych funkcjonalności, nowego - bardziej czytelnego interfejsu całej platformy.

Obsada zajęć zależy od dorobku naukowego i doświadczenia prowadzących, którzy są specjalistami z poszczególnych przedmiotów. Niektóre zajęcia prowadzone są pod nadzorem i przy wsparciu doświadczonych nauczycieli akademickich przez uczestników studiów doktoranckich lub doktoratów wdrożeniowych prowadzonych w przemyśle.

Na Politechnice Śląskiej proces zatrudnienia i awansu odbywa się w drodze publikowanych konkursów otwartych zgodnie z Zarządzeniami nr 97/2021 oraz 24/2022 Rektora Politechniki Śląskiej oraz Statutem Politechniki Śląskiej. Dobór pracowników oparty jest na ich dorobku naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym.

Na ocenianym kierunku nauczyciele akademicy są weryfikowani przez oceny okresowe hospitacje oraz ankietyzacje w ramach procedury Systemu Zapewnienia jakości Kształcenia.

W ramach procedury ankietyzacji studenci w anonimowych ankietach oceniają nauczyciela pod względem realizacji zajęć oraz podejścia nauczyciela akademickiego do studentów. Proces ankietyzacji odbywa się z zastosowaniem systemu USOS. Ankieta, którą wypełniają studenci jest anonimowa i obejmuje sześć pytań oraz pozwala na formułowanie komentarzy. Pytania w ankiecie dotyczą: jasności kryteriów zaliczenia, ich przestrzegania oraz wystawiania ocen w terminie;

punktualności, rzetelności oraz kultury osobistej; inspiracji do samodzielnego myślenia oraz związków zajęć z pokrewnymi dziedzinami wiedzy lub praktyką; dostępności w trakcie konsultacji oraz komunikacji poprzez pocztę elektroniczną; udostępniania materiałów dydaktycznych przez prowadzącego zajęcia. Wyniki ankiet dostępne są w Uniwersyteckim Systemie Obsługi Studiów (USOS). Uzyskane w wyniku ankietyzacji materiały są analizowane przez kierowników jednostek oraz omawiane z poszczególnymi pracownikami.

Na Wydziale prowadzone są hospitacje pracowników prowadzących zajęcia, w celu monitorowania metod pracy dydaktycznej stosowanych przez hospitowanego. W trakcie hospitacji zajęć przeprowadzana jest kontrola pełnienia obowiązków nauczania przez nauczycieli akademickich i wykorzystywanych przez nich metod i technik nauczania, w tym technik kształcenia na odległość. 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. 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. Wnioski z hospitacji uwzględniane są w okresowej ocenie nauczycieli akademickich oraz przy obsadzie zajęć.

Ocena okresowa nauczycieli akademickich przeprowadzana jest nie rzadziej niż co 3 lata lub na wniosek Rektora zgodnie z kryteriami podanymi w Zarządzeniu nr 8/2019 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 28 stycznia 2019 r. Podczas oceny okresowej sprawdzane są osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne. Pracownik, który uzyska negatywną ocenę przechodzi ponowną ocenę po 12 miesiącach, w trakcie których musi zdobyć połowę wymaganych punktów. W roku akademickim 2021/2022 wszyscy nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku elektrotechnika zostali poddani ocenie okresowej.

Wyniki oceny okresowej, hospitacji oraz anonimowych ankiet studenckich są przekazywane nauczycielom akademickim i prowadzą do ciągłego rozwoju i doskonalenia dorobku naukowego i dydaktycznego oraz wpływają na obsadę zajęć dydaktycznych.

Rozwój naukowy i dydaktyczny kadry prowadzącej zajęcia na kierunku elektrotechnika wspierany jest przez system oparty na programach projakościowych Rektora Politechniki Śląskiej, a także w ramach Inicjatywy Doskonałości Uczelni Badawczej (IDUB). W ramach programu IDUB oferowane jest: projakościowe finansowanie za publikacje wysoko punktowane, w czasopismach TOP1, TOP5 i TOP10, czasopismach Nature lub Science oraz za monografie w wysoko punktowanych wydawnictwach lub wydane we współpracy z autorem zagranicznym lub partnerem nieakademickim, granty na dofinansowanie badań o charakterze przełomowym, granty na wsparcie w celu rozpoczęcia działalności naukowej w nowej tematyce badawczej, granty w celu odbycia co najmniej 3-miesięcznych staży we wiodących zagranicznych ośrodkach naukowych. Ponadto w programie projakościowym znajdują się rektorskie granty habilitacyjne i profesorskie, rektorskie granty za wysoko punktowane publikacje lub udzielone patenty, granty przeznaczone na wydanie monografii naukowej lub dydaktycznej oraz dofinansowanie badań o charakterze podstawowym realizowanych we współpracy z partnerem z zagranicy, w wyniku których zostanie złożony wniosek o finansowanie projektu ze źródeł zewnętrznych.

Rozwój naukowo-dydaktyczny wspierany jest także poprzez finansowanie badań oraz publikacji artykułów i udziału pracowników w konferencjach, zapewnienie możliwości wyjazdów na zagraniczne uczelnie z wykładami w ramach zawartych umów.

Na Politechnice Śląskiej zaspokajane są potrzeby szkoleniowe nauczycieli akademickich w zakresie podnoszenia kompetencji dydaktycznych, w tym związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz zapewnione jest właściwie wsparcie techniczne.

W 2018 roku na Politechnice Śląskiej rozpoczęto kształcenie z wykorzystaniem innowacyjnej metody Project-Based Learning (PBL), które realizowano w ramach programów POWER, IDUB (Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza) oraz współpracy międzynarodowej. Od samego początku zainicjowania tej metody udział w projektach PBL biorą nauczyciele kierunku elektrotechnika.

Na Politechnice Śląskiej dla nauczycieli akademickich oferowane są liczne kursy rozwijające kompetencje dydaktyczne organizowane m.in. w ramach programu POWR.03.05.00-00-z098/17 „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje (CIK 4.0)”. Szkolenia obejmują poszerzenie znajomości obsługi programów komputerowych wykorzystywanych na zajęciach, kursy językowe i naukę nowych technik dydaktycznych, a ponadto odbywają się również kursy podnoszące świadomość np. na temat potrzeb osób z niepełnosprawnościami. W sumie zorganizowano 32 szkolenia, w których brały udział pojedyncze osoby (np. Innowacyjna Dydaktyka Nauczyciela Akademickiego Politechniki Śląskiej, Doskonałość Dydaktyczna Uczelni, Warsztaty z emisji głosu, Jak zastosować sztuczną inteligencję i ChatGPT w dydaktyce uczelni), a także wszyscy nauczyciele prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku (Zdalne szkolenie w zakresie wykorzystania Platformy Zdalnej Edukacji w procesie ewaluacji efektów kształcenia, Przeciwdziałanie korupcji, Podnoszenie świadomości na temat potrzeb osób z niepełnosprawnościami, Bezpieczeństwo cyfrowe i RODO w procesie dydaktycznym).

W latach 2018-2024 awans naukowy na Wydziale Elektrycznym otrzymało 10 pracowników: 4 uzyskało stopień doktora, 5 uzyskało tytuł dr habilitowanego i 1 uzyskał stopień profesora. Wskazuje to na skuteczność prowadzonej polityki kadrowej w zakresie rozwoju kadry.

Zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie oraz formy pomocy ofiarom określone są w Zarządzeniu Rektora Politechniki Śląskiej nr 312/2020 z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie polityki przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji. Celem wprowadzenia Polityki jest wspieranie działań sprzyjających budowaniu pozytywnych relacji interpersonalnych w Uczelni oraz przyjaznego środowiska pracy i rozwoju naukowego, jak również przeciwdziałanie niepożądanym zjawiskom w środowisku pracy i w środowisku akademickim, tj. mobbingowi, dyskryminacji, w tym molestowaniu i molestowaniu seksualnemu, oraz konfliktom. Polityka przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji na Politechnice Śląskiej obejmuje następujące przedsięwzięcia o charakterze interwencyjnym, prewencyjnym oraz wspierającym: wprowadzenie w Uczelni procedury antymobbingowej i antydyskryminacyjnej, przeprowadzenie szkoleń antymobbingowych i antydyskryminacyjnych dla pracowników oraz doktorantów i studentów, zamieszczenie na stronie internetowej Uczelni poradnika antymobbingowego i antydyskryminacyjnego, zorganizowanie pomocy dla osób dotkniętych mobbingiem lub dyskryminacją – w formie dyżurów prawnych, zorganizowanie pomocy osobom, w przypadku których stwierdzono, że zostały poddane mobbingowi lub dyskryminacji – w formie konsultacji diagnostyczno-terapeutycznych udzielanych przez psychologa lub lekarza psychiatrę, wyznaczenie w Centrum Obsługi Studiów punktu informacyjnego dla doktorantów, studentów i uczestników innych form kształcenia doświadczających dyskryminacji, w tym molestowania i molestowania seksualnego, wyznaczenie przez Samorząd Studencki i Samorząd Doktorantów osób, które udzielą wsparcia studentom i doktorantom doświadczającym dyskryminacji, w tym molestowania i molestowania seksualnego.

Na kierunku elektrotechnika od ostatniej akredytacji nie zanotowano żadnych przypadków zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa. Nie zgłoszono także żadnych form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie.

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

Nie sformułowano

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Dorobek naukowy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika jest powiązany z dyscypliną: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której przypisane są kierunkowe efekty uczenia się i jest adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć. Nauczyciele akademicy są autorami licznych publikacji naukowych. 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. Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika jest transparentny i adekwatny do potrzeb programu studiów. Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z wymaganiami. Procedura oceny okresowej uwzględnia osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne nauczyciela akademickiego. W ocenie nauczycieli akademickich bierze się pod uwagę wyniki oceny dokonanej przez studentów i wyniki hospitacji. Realizowana polityka kadrowa umożliwia rozwój i kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia w sposób zapewniający ich prawidłową realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich. Na Uczelni funkcjonuje system wspierania i motywowania kadry do rozwoju i awansów w obszarach naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym. Realizowana 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

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

1. Wydział Elektryczny Politechniki Śląskiej do prowadzenia zajęć na ocenianym kierunku zatrudnia cudzoziemców, którzy stopnie naukowe i doświadczenie zdobywali na zagranicznych uczelniach. Wśród 103 nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika jedna osoba przyjechała z Włoch (stopień naukowy w Department of Engineering, Roma Tre University, Rome), cztery osoby przyjechały z Chin (Yanshan University). W latach 2020–2023 na stanowisku profesora wizytującego zatrudniony był nauczyciel z Estonii (Tallinn University of Technology).
2. W roku 2023 kadra kierunku elektrotechniki uczestniczyła w kursie doszkalającym z języka angielskiego na poziomie B2 w ramach projektu "Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje" w celu zapewnienia odpowiedniej jakości kształcenia na kierunku elektrotechnika na zajęciach prowadzonych w języku angielskim.
3. Rozwój naukowy i dydaktyczny kadry prowadzącej zajęcia na kierunku elektrotechnika wspierany jest przez system oparty na programach projakościowych Rektora Politechniki Śląskiej, a także w ramach Inicjatywy Doskonałości Uczelni Badawczej (IDUB). W ramach programu IDUB oferowane jest m.in.: projakościowe finansowanie za publikacje wysoko punktowane oraz za monografie w wysoko punktowanych wydawnictwach lub wydane we współpracy z autorem

zagranicznym oraz granty w celu odbycia co najmniej 3-miesięcznych staży we wiodących zagranicznych ośrodkach naukowych. Rozwój naukowo-dydaktyczny wspierany jest także poprzez zapewnienie możliwości wyjazdów na zagraniczne uczelnie z wykładami w ramach zawartych umów.

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Proces dydaktyczny na kierunku elektrotechnika realizowany jest w salach wykładowych, ćwiczeniowych i laboratoryjnych w budynkach Wydziału Elektrycznego. Sale i laboratoria naukowo-dydaktyczne oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej i zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej. Warunki, w jakich prowadzone są zajęcia umożliwiają ich prawidłową realizację.

Wydział Elektryczny zajmuje łącznie trzy budynki (oznaczane jako A, B i C), usytuowane w bliskim sąsiedztwie przy ulicach Krzywoustego oraz Akademickiej w Gliwicach. Wydział dysponuje następującymi pomieszczeniami dydaktycznymi: 20 pomieszczeń o pojemności do 20 studentów, 14 pomieszczeń o pojemności do 100 studentów, 3 pomieszczenia o pojemności powyżej 100 studentów. Łączna powierzchnia pomieszczeń dydaktycznych na Wydziale Elektrycznym wynosi 4247,51 m². Ponadto liczba pomieszczeń, w których realizowana jest działalność badawczo-dydaktyczna wynosi 26 o łącznej powierzchni 1283,26 m² oraz liczba pomieszczeń badawczych 24 o łącznej powierzchni 816,11 m². Na Wydziale Elektrycznym funkcjonuje łącznie 61 specjalistycznych laboratoriów i pracowni dydaktycznych, w których realizowane są m.in. zajęcia dla studentów kierunku elektrotechnika.

Poszczególne katedry dysponują następującymi laboratoriami: Katedra Elektroenergetyki i Sterowania Układów (RE1): Laboratorium Techniki Wielkich Prądów, Model Węzła Elektroenergetycznego, Laboratorium Cyfrowej Automatyki Elektroenergetycznej, Laboratorium Automatyki Elektroenergetycznej I, Laboratorium Automatyzacji Sieci Elektroenergetycznych Smart Grid, Laboratorium komputerowe, Laboratorium Systemów Automatyki Elektroenergetycznej Kłastrów Energii, Laboratorium Urządzeń Elektrycznych i Inżynierii Materiałowej, Laboratorium Techniki Wysokich Napięć, Laboratorium Techniki Wysokich Napięć, Laboratorium Inżynierii Materiałowej, Laboratorium Sieci i Urządzeń Elektrycznych, Laboratorium Analiz Komputerowych, Laboratorium Sieci i Urządzeń Elektroenergetycznych; Katedra Metrologii, Elektroniki i Automatyki (RE2): Laboratorium Miernictwa Materiałowego, Laboratorium Interfejsów Bezprzewodowych w Systemach Pomiarowych, Laboratorium Metrologii, Laboratorium Podstaw Elektroniki, Laboratorium Elektronicznych Przyrządów Pomiarowych, Laboratorium Miernictwa Wielkości Nielektrycznych, Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej, Laboratorium Automatyki i Sterowników Programowalnych, Laboratorium Rozproszonych Systemów Pomiarowych, Laboratorium Systemów Automatyki Obiektowej, Laboratorium Programowania Przyrządów Mikroprocesorowych, Laboratorium Techniki Cyfrowej i Mikroprocesorowej, Laboratorium Technologii Aparatury Pomiarowej, Laboratorium Wzorców AC-DC; Katedra Elektrotechniki

i Informatyki (RE3): Laboratorium Teorii Obwodów I, Laboratorium Elektrotechniki, 2 Laboratoria komputerowe, Inżynieria Elektryczna i Diagnostyka w Transporcie, Elektromechaniczne Elementy Wykonawcze, Laboratorium Elektrotechniki, Elektroniki, Mechatroniki i Diagnostyki Pojazdowej, Laboratorium Energetyki Prosumenckiej, Laboratorium Samochodów Elektrycznych i Hybrydowych, Laboratorium Układów Regulacji Maszyn Elektrycznych, Laboratorium Dydaktyczne Maszyn Elektrycznych, Laboratorium CAD i Komputerowego Wspomagania Obliczeń; Katedra Optoelektroniki (RE4): Pracownia Optoelektroniki, Pracownia Techniki Inżynierskiej i Inżynierii Materiałowej; Katedra Energoelektroniki, Napędu Elektrycznego i Robotyki (RE5): Laboratorium Energoelektronicznych Układów Napędowych, Laboratorium Energoelektroniki, Laboratorium Sterowników Mikroprocesorowych, Laboratorium Sterowników Programowalnych PLC, Laboratorium Przekształtników w.cz., Laboratorium Robotów Mobilnych, Laboratorium Nadprzewodnictwa; Katedra Mechatroniki (RE6): Laboratorium Robotów i Manipulatorów, Laboratorium Inteligentnej Infrastruktury Budynkowej i Przemysłowej, Laboratorium Zrobotyzowanych Systemów Produkcyjnych i Aktuatorów, Laboratorium Inżynierii Wytwarzania Elementów i Układów Mechatronicznych, Laboratorium Mechatroniki, Laboratorium Hybrydowych Systemów Mechatronicznych, Laboratorium Przetworników Elektromechanicznych.

Wyposażenie laboratoriów umożliwia realizację ćwiczeń opisanych w kartach przedmiotów. Przykładowo w Laboratorium Teorii Obwodów znajdują się stanowiska: Stanowisko do badania układów SLS prądu stałego, Stanowisko do badania źródeł napięcia i prądu zmiennego, Stanowisko do badania zjawiska rezonansu w układach elektrycznych, Stanowisko do badania bezinercyjnych elementów nieliniowych, Stanowisko do badania dwójników klasycznych, elementów osoblwych i ich połączenia, Stanowisko do wyznaczania charakterystyk częstotliwościowych układów SLS, Stanowisko do badania zjawiska ferorezonansu, Stanowisko do badania induktora nieliniowego, Stanowisko do poprawy współczynnika mocy w układach jednofazowych, Stanowisko do pomiaru mocy w układach trójfazowych.

Zajęcia dydaktyczne odbywają się także w pracowniach badawczych, zwłaszcza dla studentów wyższych lat studiów. W laboratoriach tych oprócz zajęć dydaktycznych realizowane są prace dyplomowe studentów oraz projekty w ramach prac kół naukowych. Przykładem takiego laboratorium naukowego wykorzystywanego w procesie dydaktycznym jest naukowe Laboratorium Wzorców AC-DC. Znajduje się w nim zautomatyzowane stanowisko służące do kalibracji wzorców napięcia przemiennego, umożliwiające komparowanie termicznych wzorcowych przetworników napięcia przemiennego z najwyższą osiągalną dokładnością. Wyposażenie laboratorium jest na najwyższym poziomie w skali światowej.

Komputery w pracowniach podłączone są do sieci komputerowej, co umożliwia korzystanie przez studentów w trakcie zajęć z materiałów dostępnych w Internecie (np. materiałów umieszczonych przez prowadzących na stronach kursów e-learningowych na uczelnianej Platformie Zdalnej Edukacji, przeprowadzania kolokwii opracowanych z wykorzystaniem tej platformy itp.), a także użytkowanie licencjonowanego sieciowo oprogramowania (np. Matlab).

Studenci kierunku elektrotechnika mają zapewniony dostęp do infrastruktury informatycznej. Usługi związane z rozwojem i utrzymaniem infrastruktury informatycznej Uczelni oraz utrzymaniem ogólnouczelnianych systemów i aplikacji informatycznych realizuje Centrum Informatyczne. Centrum to dostarcza jednostkom i pracownikom Uczelni dostęp do podstawowych usług informatycznych, w tym: systemu komunikacji elektronicznej oraz narzędzi pracy grupowej dostępnych w ramach usług Microsoft 365; mechanizmów autoryzacji w dostępie do kontrolowanych usług informatycznych Uczelni (system AD, certyfikaty, podpis elektroniczny); utrzymania i obsługi serwisów informacyjnych Uczelni, jednostek podstawowych i innych jednostek Uczelni, w tym konferencji, kół naukowych, stowarzyszeń; utrzymania i obsługi zwirtualizowanych środowisk informatycznych. W szczególności Centrum Informatyczne udostępnia poprzez licencje kampusowe oprogramowanie specjalistyczne dla wybranych obszarów zastosowań w związku z prowadzeniem działalności dydaktycznej, między innymi: MATLAB/Simulink Campus Wide Suite, LabVIEW Academic Site License Large, Statistica

Rozszerzony Pakiet Akademicki + Zestaw PLUS, ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution, SOLIDWORKS Edu Network, Office 365, plan A3, z usługą Microsoft Teams, usługą platformy wideokonferencyjnej Zoom, uczelniana usługa chmurowa Nextcloud. Studenci mogą korzystać z darmowego oprogramowania zakupionego przez Uczelnię, którego wykaz znajduje się na specjalnej stronie internetowej.

Politechnika Śląska posiada połączenie do sieci Internet o przepustowości przekraczającej 10 Gbps. We wszystkich budynkach Politechniki funkcjonują nowoczesne sieci przewodowe o dużej przepustowości zarządzane przez pracowników odpowiednich jednostek.

Dla umożliwienia użytkownikom uzyskania połączeń do urządzeń znajdujących się wewnątrz sieci Politechniki udostępniony jest system VPN w ramach systemu eduVPN, połączony z centralnym systemem uwierzytelniania użytkowników. Dla dostępu użytkowników sieci Uczelni do systemów zewnętrznych udostępniony jest centralny punkt logowania do usług w ramach projektu eduGAIN umożliwiający użytkownikom bezpieczny dostęp do systemów zewnętrznych przy użyciu danych logowania z Politechniki Śląskiej (przy jednoczesnym poświadczeniu statusu użytkownika).

Aby ułatwić i uprościć dostęp do sieci Internet na terenie całego kampusu Politechniki Śląskiej, we wszystkich budynkach został wdrożony projekt sieci bezprzewodowej (WiFi) zgodnej ze standardem EDUROAM. Takie rozwiązanie umożliwia wszystkim studentom i pracownikom Politechniki Śląskiej dostęp do Internetu nie tylko na macierzystym Wydziale, ale na terenie całego miasteczka uniwersyteckiego.

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

Studenci Politechniki Śląskiej mogą korzystać z zasobów Biblioteki Politechniki Śląskiej, a także z bibliotek specjalistycznych prowadzonych przez wydziały, instytuty i katedry Uczelni. Całkowita wielkość zbioru uczelnianego wynosi 846 928 woluminów. Biblioteka i jej Filia w Katowicach oferują dostęp do: 346 441 woluminów książek, 98 656 woluminów czasopism, 331 tytułów czasopism bieżących, 209 532 woluminów zbiorów specjalnych.

Zbiory bibliotek specjalistycznych Politechniki Śląskiej wynoszą ogółem 192 299 woluminów, w tym także szczególnie wartościowe i unikatowe książki zagraniczne potrzebne do realizacji bieżących badań naukowych.

Biblioteka jest czynna od poniedziałku do piątku w godzinach 8.00-18.00 oraz w soboty od godz. 9.00 do 14.00. Wypożyczanie książek ze zbiorów Biblioteki odbywa się za pośrednictwem systemu komputerowego PROLIB, który umożliwia przesyłanie zamówień przez Internet. Publikacje z zakresu Publikacje z zakresu ocenianego kierunku studiów dostępne są w czytelni ogólnej Biblioteki oraz czytelni Ośrodka Informacji Patentowej i Normalizacyjnej (OIPiN). Literatura z zakresu nauk stosowanych (ok. 16 tys. woluminów) 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 (ok. 14 tys. woluminów). Literatura z zakresu wiedzy ogólnej (matematyka, fizyka, języki obce), wymaganej na wszystkich kierunkach studiów stanowi około 7 tys. woluminów zbiorów udostępnianych w czytelniach. W czytelniach są do dyspozycji studentów skanery, na których mogą bezpłatnie skanować potrzebne materiały. W celu udostępniania zasobów Biblioteki osobom niewidomym i niedowidzącym w Czytelni Ogólnej II zorganizowano dwa multimedialne stanowiska wyposażone w oprogramowanie powiększające (Supernova), syntezatory mowy dla języka polskiego i angielskiego, oprogramowanie do rozpoznawania tekstu, program odczytu ekranu (Jaws) współpracujący z syntezatorami mowy, monitor brajlowski (Focus), urządzenie do tworzenia grafiki wypukłej (rysunków, wykresów, diagramów), drukarkę brajlowską, wydajne skanery.

Ośrodek Informacji Patentowej i Normalizacyjnej w swojej czytelni (22 miejsca) oprócz norm i patentów udostępnia również katalogi i literaturę firmową (ok. 1,5 tys. woluminów). Ośrodek działa

obecnie na zasadach określonych na podstawie umowy z Polskim Komitetem Normalizacyjnym i posiada dostęp w wersji elektronicznej do kompletnego zbioru Polskich Norm, które udostępniane są lokalnie na wyznaczonych stanowiskach komputerowych. Pracownikom naukowym i studentom Politechniki Śląskiej przysługuje prawo zlecenia wydruku fragmentów norm na własny użytek naukowy lub dydaktyczny, zgodnie z ustawą o prawie autorskim. W czytelni dostępne są również Polskie Normy w formie papierowej zakupione do 2017 roku. Zbiory te udostępniane są na miejscu, bez możliwości kopiowania.

Biblioteka zapewnia pracownikom i studentom dostęp do 109 bibliograficznych i pełnotekstowych baz danych, w ramach których można korzystać z 8040 tytułów czasopism elektronicznych, 263 342 tytułów książek elektronicznych i materiałów konferencyjnych oraz 102 903 norm i patentów. Bazy te dostępne są sieciowo na terenie całej Uczelni lub lokalnie w Bibliotece.

Dzięki wdrożeniu systemu HAN możliwy jest także zdalny dostęp do zasobów elektronicznych Biblioteki ze stanowisk komputerowych znajdujących się poza siecią akademicką Politechniki Śląskiej.

Od końca 2011 roku w Bibliotece Politechniki Śląskiej funkcjonuje multiwyszukiwarka PRIMO wraz z systemem linkującym SFX i systemem rekomendacji bX. PRIMO działa na zasadzie odkryj i dostarcz (ang. discovery and delivery service), pozwalając na jednoczesne przeszukiwanie zasobów bibliotecznych zarówno lokalnych i globalnych, tradycyjnych i cyfrowych, licencjonowanych i publicznych, wraz z możliwością dostępu do treści poszczególnych źródeł (pełnych tekstów i/lub abstraktów). Użytkownicy mogą przeszukiwać zbiory biblioteczne globalne poprzez jedno okno wyszukiwawcze, co znacznie ułatwia i przyspiesza dostęp do wszelkiego rodzaju informacji naukowych.

W 2006 roku Biblioteka rozpoczęła tworzenie Biblioteki Cyfrowej Politechniki Śląskiej. Jej zasadniczym celem jest udostępnianie zasobów dydaktycznych i naukowych Uczelni, rozpowszechnienie dokumentów związanych z Politechniką Śląską oraz archiwizacja bibliofilskich zbiorów Biblioteki, ze szczególnym uwzględnieniem historii nauki i techniki.

W 2020 roku Biblioteka utworzyła Dydaktyczną Bibliotekę Cyfrową Politechniki Śląskiej z myślą o studentach i pracownikach, którzy w związku z pandemią Covid-19 mieli utrudniony dostęp do zbiorów. Celem kolekcji jest udostępnianie w formie elektronicznej materiałów dydaktycznych (tj. książek, artykułów z czasopism i rozdziałów z książek) pochodzących z drukowanych zbiorów Biblioteki Politechniki Śląskiej, które są niezbędne do prowadzenia zajęć w trybie zdalnym. W Dydaktycznej Bibliotece Cyfrowej Politechniki Śląskiej udostępniane są wyłącznie materiały zgromadzone w uczelnianej Bibliotece, które nie są dostępne w wersji elektronicznej zarówno w darmowych, jak i komercyjnych źródłach informacji. Z zeskanowanych materiałów dydaktycznych mogą korzystać wszyscy pracownicy i studenci uczelni. Dostęp do kolekcji dydaktycznej możliwy jest poprzez serwer HAN.

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 kierunku elektrotechnika 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. Zasady BHP obowiązujące na Uczelni określa również regulamin studiów. W każdym laboratorium dostępny jest regulamin korzystania z aparatury będącej na wyposażeniu sali, który określa także podstawowe zasady BHP obowiązujące w tym pomieszczeniu. Warunkiem rozpoczęcia pracy przez studenta jest zapoznanie się z regulaminem danej pracowni określającym zasady pracy oraz zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy. Krótkie szkolenie na ten temat przeprowadzane jest przez prowadzącego na pierwszych zajęciach laboratoryjnych (dla każdej grupy laboratoryjnej).

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 oraz pracy kół naukowych. Studenci kierunku elektrotechnika mogą korzystać z laboratoriów w czasie zorganizowanych zajęć dydaktycznych lub poza zajęciami pod opieką osoby odpowiedzialnej za laboratorium. Budynek A Wydziału Elektrycznego dostosowany jest do potrzeb osób z niepełnosprawnością. Aktualnie występuje brak takiego dostosowania w budynkach B i C Wydziału Elektrycznego. Wynika to z tego, że budynek B jest budynkiem zabytkowym, co znacznie podwyższa koszty wszelkich inwestycji i wymaga zgody Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Biblioteka Główna Politechniki Śląskiej jest w pełni dostosowana dla osób z niepełnosprawnością. W ramach Biura Spraw Osób z Niepełnosprawnościami działa wypożyczalnia sprzętu wspomagającego proces kształcenia (można skorzystać m.in. z systemów FM, lupy elektronicznej, odtwarzacza książek mówionych, dostosowanych klawiatur i myszy, dyktafonu). Istnieje również możliwość zakupu specjalistycznego sprzętu i oprogramowania według zgłoszonych potrzeb.

W ramach e-usług na kierunku funkcjonuje Platforma Zdalnej Edukacji. Platforma Zdalnej Edukacji jest systemem informatycznym przeznaczonym do wspomagania procesu kształcenia oraz realizacji zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, utrzymywany, rozwijany oraz administrowany przez Centrum Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej. Platforma Zdalnej Edukacji 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 niepełnosprawnością. Obecnie na kierunku elektrotechnika zajęcia laboratoryjne odbywają się w sposób stacjonarny. W razie potrzeby może być oferowany dostęp do wirtualnych laboratoriów i specjalistycznego oprogramowania wspomagającego kształcenie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Jako przykłady można wymienić: Programowanie Sterowników PLC – I stopnia, Programowanie Sterowników przemysłowych - II stopnia (studenci mieli dostęp do 6 stanowisk komputerowych za pomocą Chrome Remote Desktop, dzięki czemu mogli obsługiwać oprogramowanie Siemens SIMATIC. Oprogramowanie służy do realizacji algorytmów sterowania z wykorzystaniem sterowników PLC Siemens S7. Studenci mieli również dostęp do podglądu stanowiska poprzez kamerę skierowaną na sterownik PLC i inne elementy tj. siłowniki, liczniki, lampki.), Napęd Elektryczny - laboratorium, I stopnia, Dynamika Układów Napędowych - laboratorium, II stopnia, Sterowanie Napędów Przekształtnikowych - laboratorium, II stopnia (stanowiska wyposażone są w komputery oraz karty z procesorami DSP do przetwarzania sygnałów DSPACE sprzężone z przemiennikami częstotliwości, układami pomiarowymi napięcia, prądu, prędkości obrotowej, położenia. Studenci mogą połączyć się zdalnie za pomocą oprogramowania np. Zoom wraz z obsługą pulpitu zdalnego i modyfikować zadawane parametry w oprogramowaniu tj. prędkość obrotową, moment obrotowy, stroić regulatory i dobierać ich nastawy, modyfikować układ regulacji, badać różne metody sterowania napędami np. sterowanie skalarne, wektorowe, IFOC, DFOC, DTC. Realizacja algorytmów odbywa się w środowisku Matlab/Simulink, które pozwala na eksport algorytmu do pliku zgodnego ze środowiskiem DSPACE. Stanowiska były wyposażone w kamery obrazujące pracę napędów elektrycznych na żywo, aby oprócz przebiegów wielkości elektrycznych i mechanicznych można było również obserwować towarzyszącą im odpowiedź układu. 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 zawodowej w obszarach zawodowego rynku pracy właściwych dla kierunku elektrotechnika oraz prawidłową realizację zajęć. Są dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej i profesjonalnej.

Literatura zalecana w sylabusach jest dostępna w zasobach bibliotecznych w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów. Zasoby Biblioteki obejmują piśmiennictwo w formie cyfrowej, dzięki czemu dostęp do publikacji nie jest ograniczony liczną posiadanymi egzemplarzami.

Zapewnione są materiały dydaktyczne opracowane w formie elektronicznej, udostępniane studentom w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Na kierunku elektrotechnika około 80% kursów posiada udostępnione materiały na Platformie Zdalnej Edukacji. W ramach tych kursów udostępniane są autorskie materiały dydaktyczne, sylabusy, dzienniki ocen cząstkowych, testy, sprawdziany dodatkowe, prezentacje, przykłady obliczeniowe, dane projektowe, wzorniki sprawozdań, zestawy pytań seminaryjnych, sprawozdania w wersjach elektronicznych.

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

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 samodzielnie w dowolnej chwili, korzystając z przeznaczonej do tego celu strony internetowej.

Na Wydziale Elektrycznym wykonywana jest bieżąca kontrola stanu technicznego, konserwacja i bieżące naprawy maszyn i urządzeń elektrycznych jak i instalacji elektrycznej laboratoriów.

Aby zapewnić rozwój i doskonalenie wyposażenia i infrastruktury prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz wyposażenia technicznego pomieszczeń. Proces ten jest stale monitorowany przez władze dziekańskie i osoby odpowiedzialne za organizację procesu kształcenia w jednostkach wewnętrznych, a zakres monitorowania dotyczy m.in. oceny bieżącej bazy laboratoryjnej i unowocześniania istniejących stanowisk.

Nauczyciele prowadzący swoje zajęcia są zobowiązani do prowadzenia działań na rzecz doskonalenia programów studiów oraz zapewnienia odpowiedniej jakości kształcenia studentów. 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 stan infrastruktury i zgłaszają potrzeby związane z modernizacją, rozbudową i doskonaleniem posiadanych zasobów. Także studenci mają wpływ na rozwój i doskonalenie infrastruktury i bazy naukowo-dydaktycznej. Odbyna się to na drodze formalnej poprzez zgłaszanie potrzeb lub uwag krytycznych prowadzącemu lub Pełnomocnikowi Rektora ds. Studenckich oraz uwag w semestralnych ankietach studenckich dotyczących oceniania zajęć dydaktycznych. Istotny jest także kontakt ze studentami - dyplomantami, którzy często dzielą się uwagami odnośnie infrastruktury i wyposażenia. Studenci kończący studia mają możliwość oceny wyposażenia sal dydaktycznych/pracowni oraz dostępu do specjalistycznego oprogramowania w ramach ankiety "ocena jakości kształcenia i przebiegu studiów".

Wpływ nauczycieli prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika na modernizację laboratoriów można przedstawić na przykładach. W październiku 2020 roku podjęto inicjatywę opracowania nowego Laboratorium Energoelektroniki wyposażonego w możliwość zdalnej i praktycznej realizacji zajęć laboratoryjnych. Opracowane zostały założenia międzynarodowego projektu dydaktycznego Erasmus+ KA2 o akronimie RELABEMA, zatytułowanego: „Platforma cyfrowa wspierająca zdalną realizację ćwiczeń laboratoryjnych w elektrotechnice, mechatronice i automatyce”. Projekt został przyjęty (umowa nr 2020-1-PL01-KA226-HE-096163) i w okresie od 1.03.2021 do 31.07.2023 zrealizowany w konsorcjum siedmiu instytucji, w tym sześciu szkół wyższych z pięciu krajów. Powstały cztery zdalne laboratoria dydaktyczne, w tym Laboratorium Energoelektroniki z odpowiednio przygotowanymi stanowiskami o dostępie zdalnym. W ramach projektu budżet na

działania projektowe ze strony Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej wynosił 45 200 EUR. Laboratorium to wykorzystywane jest obecnie w zakresie wybranych ćwiczeń do regularnego kształcenia studentów na kierunku elektrotechnika. Innym przykładem jest modernizacja laboratorium o nazwie Laboratorium Patronackie Automatyki Przemysłowej Eaton. Bezpośrednią motywacją było wprowadzenie do laboratorium elementów wykonawczych używanych w przemyśle. Było to możliwe dzięki współpracy Politechniki Śląskiej z firmy Eaton – umowa RE/2/2023 z 30 stycznia 2023 roku. Otwarcie laboratorium nastąpiło 16 maja 2024. Zmodernizowane laboratorium składa się z 8 stanowisk z zainstalowaną aparaturą przemysłową Eaton, m.in.: przekaźniki programowalne easyE4, przemienniki częstotliwości DE1, panele HMI serii XV100, aparatura kontrolno-sterująca RMQ, switchy przemysłowe z serii XN300, wyłączniki silnikowe PKZ i styczniki DILM. Studenci w ramach zajęć dydaktycznych uczą się w warunkach analogicznych do tych, jakie spotkają podejmując pracę w przemyśle. Laboratorium to wykorzystywane jest obecnie w zakresie wybranych ćwiczeń do regularnego kształcenia studentów na kierunku elektrotechnika.

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

Nie sformułowano

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział Elektryczny Politechniki Śląskiej dysponuje infrastrukturą dydaktyczną i naukową zabezpieczającą w pełni realizację procesu kształcenia na kierunku elektrotechnika. Infrastruktura laboratoryjna umożliwia realizację założonego programu kształcenia. 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. Uczelnia dysponuje biblioteką, zapewniającą dostęp do zasobów książkowych oraz zbiorów cyfrowych. Biblioteka posiada literaturę wskazaną w sylabusach w ilości zapewniającej swobodny dostęp do niej. Zarówno infrastruktura dydaktyczna, jak i biblioteka są przystosowane dla osób z niepełnosprawnościami. Prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury. Politechnika Śląska jest przygotowana do prowadzenia zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość.

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

1. W październiku 2020 roku podjęto inicjatywę opracowania nowego Laboratorium Energoelektroniki wyposażonego w możliwość zdalnej i praktycznej realizacji zajęć laboratoryjnych. Opracowane zostały założenia międzynarodowego projektu dydaktycznego Erasmus+ KA2 o akronimie RELABEMA, zatytułowanego: „Platforma cyfrowa wspierająca zdalną realizację ćwiczeń laboratoryjnych w elektrotechnice, mechatronice i automatyce”. Projekt został przyjęty (umowa nr 2020-1-PL01-KA226-HE-096163) i w okresie od 1.03.2021 do 31.07.2023 zrealizowany w konsorcjum siedmiu instytucji, w tym sześciu szkół wyższych z pięciu krajów. Powstały cztery zdalne laboratoria dydaktyczne, w tym Laboratorium Energoelektroniki z odpowiednio przygotowanymi stanowiskami o dostępie zdalnym. W ramach projektu budżet na działania projektowe ze strony Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej wynosił 45 200 EUR.

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano

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

Jednostka prowadzi aktywną współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym od wielu lat. Do 2019 roku była to działalność w ramach Rady Programowej Wydziału Elektrycznego, obecnie jako Rada Dziekańska (skład to dziekani, kierownicy katedr i przedstawiciele przemysłu). Wysoka aktywność przedstawicieli przemysłu znajduje odzwierciedlenie w protokołach z posiedzeń Rady oraz opiniach formułowanych w ramach jej prac. Do obszaru jej zadań należy m.in. opiniowanie programów studiów, tworzenie polityki dotyczącej praktyk zawodowych, tworzenie laboratoriów tematycznych oraz opracowywanie/opiniowanie tematów prac inżynierskich i magisterskich, w szczególności tych realizowanych we współpracy z przemysłem.

Liczba przedsiębiorstw współpracujących w ramach ocenianego kierunku liczy kilkadziesiąt podmiotów (28 przedsiębiorstw zagranicznych oraz 54 firmy krajowe – zliczając oficjalne umowy o współpracy). Są one ankietowane oraz przeprowadzane są z nimi wywiady pogłębione w celu uzyskania dodatkowych informacji i wskazań w celu określenia potencjalnych obszarów doskonalenia kształcenia studentów.

Żywa obecność firm w codziennym życiu Wydziału (co oznacza także, że i kierunku) objawia się także cyklicznymi spotkaniami z przedsiębiorcami (w każdą środę), czy poprzez wykłady i szkolenia specjalistyczne organizowane w ramach współpracy

Kierunek angażuje się również w procesy powiązane z rekrutacją i budową marki jak współpraca inżynierska i popularyzatorska m.in. z Zespołem Szkół Mechaniczno-Elektrycznych w Żywcu w celu utworzenia Branżowego Centrum Umiejętności (celem jest przygotowywanie kadr dla energetyki odnawialnej). Dzięki stałej obecności firm i szerokiej współpracy badawczej, również studenci mogą brać udział w projektach B+R m.in. przykładem jest POIR.01.01.01-00-0528/18 wspólny z Caffaro, gdzie udział wzięło 16 studentów pierwszego i drugiego stopnia studiów.

Wydział Elektryczny posiada także cztery kluczowe laboratoria patronackie: Laboratorium Patronackie firmy ZPUE, Laboratorium Inteligentnej Infrastruktury Przemysłowej firmy APA, Laboratorium Przemysłowego Internetu Rzeczy firmy AIUT oraz Innowacyjne Laboratorium Automatyki Przemysłowej firmy Eaton. Fundacja takich laboratoriów przez przedstawicieli przemysłu jest świetnym potwierdzeniem silnej współpracy i skutecznego działania na rzecz wspólnego działania w zakresie podnoszenia jakości kształcenia.

Współpraca ma także wymiar wizyt studyjnych w siedzibach przedsiębiorców (m.in. ZprAE, czy TRUMPF), gdzie studenci mają możliwość zwiedzenia nowoczesnego zakładu i zapoznania się z ich rozplanowaniem w zakresie elektryki, czy obróbki plazmowej. Uczelnia w ramach elektrotechniki uczestniczy w programach takich jak Międzynarodowa Interdyscyplinarna Szkoła Zimowa INTRAGEN, kiedy to uczestnicy z siedmiu krajów wzięli udział w intensywnym 60-godzinny programie obejmującym wykłady, warsztaty, ćwiczenia laboratoryjne itd. Programy tego typu, podobnie jak REMAKER (współpraca z Estonią, Niemcami i Czechami), SustECon, pozwalają na dołożenie

dotatkowego elementu umiędzynarodowienia przemysłowego w procesie kształcenia, a wynika to bezpośrednio z silnego zaangażowania interesariuszy zewnętrznych. Wszystkie te działania przyczyniają się do wzrostu jakości kształcenia, umożliwiają wprowadzanie nowoczesnych treści dydaktycznych oraz aktualizację programu studiów w odpowiedzi na potrzeby współczesnego rynku pracy.

Warto wspomnieć również o projekcie SaveLife: Reorganizing Basic/Advanced Life Support Training Through the Use of Innovative Digital Materials, w którym Politechnika Śląska pełni rolę partnera oraz w który zaangażowani są nauczyciele akademicy prowadzący przedmioty dla kierunku elektrotechnika oraz studenci kierunku elektrotechnika. Projekt wymaga aktywnej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz dostosowywania programów kształcenia do zmieniających się potrzeb rynku.

W ramach projektu, Politechnika Śląska współpracuje z międzynarodowymi partnerami nad opracowaniem interaktywnych materiałów dydaktycznych oraz stworzeniem platformy LMS (Learning Management System), która umożliwi zdalne kształcenie w dziedzinie podstawowego i zaawansowanego wsparcia życia (Basic/Advanced Life Support). Projekt łączy interdyscyplinarne obszary medycyny, zawodów paramedycznych oraz elektrotechniki, tworząc nowoczesne narzędzia edukacyjne, które wspierają rozwój zarówno w nauczaniu klinicznym, jak i technologicznym. Dzięki tej współpracy uczelnia aktywnie rozwija narzędzia umożliwiające kształcenie przyszłych specjalistów medycznych i inżynierów, co przekłada się na lepsze przygotowanie studentów do pracy w branżach o krytycznym znaczeniu społecznym, takich jak ratownictwo, rehabilitacja oraz wdrażanie zaawansowanych rozwiązań technicznych w medycynie.

W programie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych na kierunku elektrotechnika przewidziana jest 20-dniowa praktyka realizowana w semestrze 6. Studenci mogą odbywać praktyki w zakładach pracy, z którymi Politechnika Śląska zawarła umowę o współpracy w zakresie organizacji praktyk zawodowych, lub w zakładach wybranych przez siebie. Oferty pracy, praktyk i staży są regularnie prezentowane studentom i absolwentom na stronie internetowej Wydziału Elektrycznego oraz podczas inicjatyw, takich jak Spotkanie z przedsiębiorcą, a także na tablicach ogłoszeniowych w budynkach wydziału. Współpracujące przedsiębiorstwa obejmują m.in. Tauron Dystrybucja S.A., AIUT, APA Group, ZF Automotive Systems, Elgór+Hansen S.A. oraz Instytut Techniki Górniczej KOMAG (Załącznik K5-2 Zestawienie firm). Dzięki tej współpracy studenci kierunku elektrotechnika mają możliwość zdobycia praktycznego doświadczenia w prestiżowych firmach z branży elektroenergetycznej i automatyki przemysłowej, co wspiera realizację programu studiów poprzez zastosowanie nowoczesnych technologii przemysłowych w dydaktyce.

Współpraca z gminami wpływa na doskonalenie programu studiów poprzez systematyczną ocenę wyników projektów realizowanych przez studentów. Opinie samorządów oraz studentów są regularnie analizowane i wykorzystywane w celu aktualizacji treści kształcenia, tak aby były one zgodne z bieżącymi potrzebami energetycznymi i infrastrukturą gmin. Zebrane doświadczenia i wnioski z realizacji tych projektów pozwalają na dostosowanie programu studiów do zmieniających się wymagań rynku pracy, szczególnie w zakresie energetyki prosumenckiej oraz zarządzania lokalną infrastrukturą, co pozytywnie wpływa na kompetencje absolwentów. Współpraca z gminami i przemysłem doprowadziła do uruchomienia jesienią 2024 studiów podyplomowych Transformacja Energetyczna. Studia te są współtworzone są przez Politechnikę Śląską, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny oraz lidera branżowego – firmę ENERGO-COMPLEX.

W ramach współpracy przy projekcie Branżowego Centrum Umiejętności (BCU), kadra Wydziału Elektrycznego zdobywa cenne doświadczenia w obszarze transformacji energetycznej i odnawialnych źródeł energii, które są regularnie analizowane i przekładane na proces dydaktyczny. Zdobyte umiejętności i wiedza zostają przeniesione do programu kształcenia studentów, co wpływa na jego doskonalenie. Proces ten podlega systematycznym ocenom w ramach współpracy z BCU, a wnioski z tych ocen są wykorzystywane do dalszej optymalizacji programu studiów, szczególnie w kontekście trendów związanych z OZE, aby lepiej przygotować studentów do wymagań rynku pracy w tej branży.

Projekty badawczo-rozwojowe, takie jak współpraca z firmą CAFFARO, umożliwiają studentom zdobycie praktycznego doświadczenia w realnych warunkach przemysłowych, co wpływa na doskonalenie programu studiów. Relacje z partnerami zewnętrznymi są regularnie oceniane, a opinie studentów oraz pracodawców są wykorzystywane w celu optymalizacji treści dydaktycznych. Wyniki tych ocen pozwalają na lepsze dopasowanie programu studiów do aktualnych potrzeb rynku pracy, co zapewnia studentom przewagę konkurencyjną na przyszłym rynku zawodowym.

Dzięki nowoczesnym laboratoriom patronackim, Wydział Elektryczny ma możliwość regularnego doskonalenia programu studiów, dynamicznie dostosowując treści kształcenia do wymogów rynku pracy. Współpraca z firmami umożliwia bieżącą ocenę i aktualizację programów nauczania, opierając się na bezpośrednich kontaktach z przemysłem oraz wynikach ocen studentów. Taka integracja wiedzy teoretycznej z praktycznymi umiejętnościami inżynierskimi pozwala na skuteczniejsze przygotowanie studentów do wyzwań zawodowych oraz zwiększa ich konkurencyjność na rynku pracy.

Ponadto, w roku 2024 na podstawie umowy dwustronnej pomiędzy firmą EPLAN Sp. z o.o. a Uczelnią zostało przekazanych 35 licencji oprogramowania EPLAN, które umożliwia studentom naukę projektowania zgodnie z globalnymi standardami przemysłu 4.0. Oprogramowanie jest wykorzystywane w ramach zajęć dydaktycznych dla kierunku elektrotechnika jak i przez specjalnie opracowany system e-learningowy firmy EPLAN dla studentów Wydziału Elektrycznego. Oprogramowanie jest standardem stosowanym w przemyśle obok oprogramowania firmy Autodesk. Dzięki tej współpracy studenci nabywają praktycznej umiejętności cenionej na rynku pracy, co podniosło jakość kształcenia oraz umożliwiło dynamiczne dostosowywanie programu studiów do wymagań przemysłu.

We współpracy ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich organizowane są dla studentów szkolenia w zakresie nabycia uprawnień SEP do 1kV.

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

Nie sformułowano

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Oceniany kierunek prowadzi wszechstronną, cykliczną i umiędzynarodowioną współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Zawiera ona obszary powiązane z dydaktyką, popularyzacją, działalnością przemysłową, badawczą, czy też społeczną. Skuteczne udostępnianie baz partnerów w celu realizacji zakładanych efektów kształcenia oraz fundowanie laboratoriów patronackich jednoznacznie wzmagają wysoką ocenę jaką należy wystawić jakości współpracy kierunku elektrotechnika z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Jej przełożenie na program kształcenia jest wielowarstwowe i dotyczy zarówno kadry, jak i studentów (w sposób zróżnicowany i dopasowany do poziomu studentów w danym roczniku – nieco inaczej najlepszych, inaczej słabszych studentów). Działalność dotycząca tematów prac inżynierskich powoduje, że jest to kompletna współpraca między interesariuszami zewnętrznymi, a Uczelnią. Istniejące mechanizmy formalne oraz nieformalne zapewniają, że kultura jakości nakierowana jest na systematyczne podnoszenie doskonalenie kształcenia na ocenianym kierunku jest bardzo wysokiej klasy.

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

Nie sformułowano

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Umiędzynarodowienie kształcenia na kierunku elektrotechnika jest jednym z priorytetów w planach rozwoju kierunku, wpisującym się w strategię rozwoju Uczelni. Nabywanie międzynarodowych kompetencji zawodowych i społecznych przez studentów kierunku elektrotechnika odbywa się sukcesywnie na wszystkich poziomach kształcenia i jest prowadzone poprzez kilka rodzajów działań.

Podstawowym działaniem w tym zakresie jest prowadzenie badań naukowych w zespołach międzynarodowych. Wpływa to bezpośrednio na poziom wiedzy przekazywanej w procesie kształcenia. Międzynarodowa współpraca badawcza prowadzona jest na Wydziale Elektrycznym, realizującym kształcenie na ocenianym kierunku, na trzech poziomach: regionalnym, kontynentalnym (europejskim) i globalnym. Zakres współpracy obejmuje prawie 100 ośrodków na całym świecie, w tym Słowacja, Czechy, Ukraina (regionalny), Estonia, Francja, Niemcy, Norwegia, Portugalia, Rumunia, Turcja, UK, Włochy (europejski), Argentyna, Kanada, RPA, Salvador, Surinam, Chiny (pozaeuropejski).

Wymiernym wskaźnikiem współpracy naukowej są realizowane wspólnie z partnerami zagranicznymi projekty badawcze oraz współautorskie publikacje naukowe. W trakcie realizacji są projekty: Innovative high efficiency power system for machines and devices, increasing the level of work safety in underground mining excavations, Research Fund for Coal and Steel under Grant Agreement No 899469, 2019-2023, KOMAG Institute (Poland), GIG (Poland), RWTH University Aachen (Niemcy), Politechnika Śląska (Poland), JSW Innowacje (Poland), University Dunarea din Jos Galati (Rumunia), SWE Energia (Poland); Horizon2020, Research and Staff Exchange (MSCA-RISE) grant agreement No 823969, Raising knowledge and developing technology for the design and deployment of high-performance power transformers immersed in biodegradable fluids, 2019-2023, University of Cantabria (Spain), Politechnika Śląska (Poland), University of Stuttgart (Niemcy), Universidad del Litoral Santa Fe (Argentina), Università La Sapienza (Italy), BEST (Turkey.; Erasmus+, KA2: Digital platform supporting REmote LABoratory classes in Electrical engineering, Mechatronics and Automation, 2021-2023, Politechnika Śląska (Poland) – leader, Tallinn University of Technology (Estonia), VGTU Wilno (Litwa), University Politehnica Timisoara (Rumunia), Uniwersytet Zielonogórski (Poland); COST Action CA19108: High-Temperature Superconductivity for Accelerating the Energy Transition; uczestnictwo ponad 30 ośrodków naukowych i przemysłowych z 26 krajów zrzeszonych w COST w budowaniu sieci współpracy naukowej i dydaktycznej; 2020-2024; Erasmus+ KA2: Retraining of Fossil Fuel Mining Area Workforce for Modern Industry, 2022-2024, Tallinn University of Technology (Estonia), University of West Bohemia (Czechy), Technische Hochschule Mittelhessen (Germany), Politechnika Śląska (Poland); SPINAKEr NAWA (Intensywne Międzynarodowe Programy Kształcenia): Projekt INTRAGEN pt. Smart Public Space in Prosument Energy Transition, 2022-2023; Erasmus+ KA2: Digital Transformation of Curricula for Vocational High Schools the Field of Electrical

Engineering and Electronics, 2023-2025: Politechnika Śląska (koordynator), Tallinna Politehnikum (Estonia), OAMTAL (Turcja), EDIBON (Hiszpania), European Development Institute (Belgia), Zespół Szkół Technicznych Wodzisław (Polska). Wykaz publikacji współautorskich z naukowcami z zagranicznych ośrodków naukowych z ostatnich 6 lat obejmuje 57 pozycji.

Formy realizacji umiędzynarodowienia na kierunku elektrotechnika różnią się w zależności od poziomu kształcenia i semestru studiów. W początkowym etapie kształcenia na pierwszym stopniu studiów rozwijane są podstawowe kompetencje w zakresie umiędzynarodowienia – prowadzony jest lektorat języka obcego, a począwszy od semestru III możliwa jest mobilność międzynarodowa studentów, którzy legitymują się odpowiednią znajomością języka (w praktyce pierwsze wyjazdy za granicę notowane są począwszy od semestru IV). Istotny wpływ na zachęcanie do aktywności w zakresie umiędzynarodowienia mają wizyty i wykłady profesorów z zagranicznych ośrodków naukowych, stopniowe włączanie studentów w kursy (zajęcia) prowadzone w języku angielskim już od pierwszych semestrów np. *fundamentals of measurements*.

Ważną formą umiędzynarodowienia na kierunku elektrotechnika jest realizacja studiów zintegrowanych (kończących się uzyskaniem dwóch dyplomów inżynierskich) prowadzona wspólnie z THM University of Applied Sciences (Technische Hochschule Mittelhessen) z Giessen (Niemcy). Wydział prowadzi intensywną współpracę dydaktyczną z tą uczelnią od 2012 roku w ramach Sieci Współpracy CUCEE (Cooperation of Universities in Central and Eastern Europe). Studia zintegrowane charakteryzują się zbieżnym w zakresie efektów kształcenia programem obydwu uczelni i dają możliwość uzyskania drugiego dyplomu (uczelni niemieckiej) studentom Politechniki Śląskiej, którzy studiują na kierunku elektrotechnika oraz zrealizowali w THM dwa semestry studiów. W ramach tej współpracy na studia w uczelni niemieckiej wyjechało ponad 15 studentów kierunku elektrotechnika, z czego ponad 10 na studia zintegrowane. Dwóch z nich rozpoczęło studia w THM w roku akademickim 2024/25, a około 10 odebrało już dyplomy obydwu uczelni we wcześniejszych latach.

Na studiach II stopnia położono nacisk na umiędzynarodowienie poprzez aktywności indywidualne. Studenci włączani są szeroko w badania prowadzone we współpracy międzynarodowej, uczestniczą w zajęciach prowadzonych w języku angielskim (kończąc pierwszy poziom kształcenia legitymują się znajomością języka w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w zajęciach) oraz uczestniczą w mobilności akademickiej. Ta ostatnia jest szczególnie ważna, ze względu na możliwość realizowania na ostatnim roku prac magisterskich we współpracy z ośrodkami zagranicznymi. Studenci wyrażają zainteresowanie taką formą studiów, zarówno we współpracy na miejscu (współpraca z ośrodkiem zagranicznym w sposób zdalny), jak i poprzez wyjazd na określony czas (zazwyczaj od trzech do pięciu miesięcy) do ośrodka zagranicznego w celu przeprowadzenia badań na potrzeby pracy magisterskiej. Tego typu formuła studiów jest praktykowana od 2015 roku, a w ostatnim okresie obserwowany jest wzrost zainteresowania. Przykładami prac magisterskich, do których badania zostały zrealizowane w ośrodku zagranicznym są prace: System komunikacji do automatycznej akwizycji obrazu na potrzeby inżynierii odwrotnej 3D (THM, Niemcy, 2022), Comparison of two numerical formulations for modelling the electromagnetic behaviour of high-temperature superconducting tapes for power cables (KIT Karlsruhe, Niemcy, 2021), Analyse of axial flux permanent magnet (AFPM) as 3D printed electrical machine (Tallinn, Estonia, 2019), Modelling and experimental investigation of thermal stability of 2nd generation high temperature superconductors (2G HTS) for the application in DC fault current limiter (DC FCL) (KIT Karlsruhe, Niemcy, 2019). W roku 2024/25 tego typu pracę dyplomową będzie realizował jeden ze studentów kierunku elektrotechnika w Estonii. Finansowanie pobytu studentów odbywa się najczęściej poprzez program Erasmus+ w ramach klasycznych mobilności.

Na studiach niestacjonarnych, ze względu na pracę zawodową, nie występuje praktycznie umiędzynarodowienie poprzez długoterminowe mobilności studenckie. Dlatego też dla tej formy studiowania oferowane są inne działania pozwalające na wystarczająco dobre umiędzynarodowienie studiów. Zasadniczym sposobem umiędzynarodowienia jest przekazywanie umiejętności i wiedzy poprzez kadrę prowadzącą zajęcia, uczestniczącą w działaniach mobilności oraz projektach międzynarodowych. Studentom oferowane są też zajęcia w formie serii międzynarodowych

tematycznych wykładów online (ta forma oferowana jest studentom wszystkich stopni kierunku elektrotechnika, włączając studentów anglojęzycznych). Ostatnio przykładami takich form kształcenia była seria wykładów online koordynowana przez THM w ramach sieci CUCÉE. Obecnie w trakcie uruchamiania jest seria wykładów międzynarodowych w ramach Uniwersytetu Europejskiego EURECA-PRO. W obydwu cyklach część zajęć prowadzą wykładowcy Wydziału Elektrycznego, prowadzący również zajęcia dla studentów kierunku elektrotechnika. Jednocześnie w obydwu cyklach słuchaczami są studenci Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej, w tym z kierunku elektrotechnika. Nowością w ostatnim czasie są kursy tematyczne opracowywane w ramach międzynarodowych programów i projektów edukacyjnych. Jest to bardzo wygodna forma umiędzynarodowienia kształcenia dla studentów studiów niestacjonarnych. W ostatnim czasie opracowany został kompleksowy kurs kształcenia dedykowany kierunkowi elektrotechnika w ramach projektu edukacyjnego REMAKER. Studenci mogą za jego pomocą doskonalić swoje umiejętności w takich obszarach jak automatyka, energoelektronika, diagnostyka urządzeń oraz maszyny i napęd elektryczny. Kurs zawiera materiały dydaktyczne, w tym wykłady (wideo) przygotowane przez wykładowców z czterech uczelni europejskich. Studenci studiów niestacjonarnych biorą udział (w niewielkiej liczbie) w krótkoterminowych formach kształcenia intensywnego oraz uczestniczą w zajęciach prowadzonych przez profesorów wizytujących Wydział Elektryczny.

Należy też zauważyć, że wśród studentów studiów niestacjonarnych są osoby mające doświadczenie z mobilnością międzynarodową w ramach wykonywanej pracy zawodowej i często doświadczenia te wykorzystywane są w procesie kształcenia (między innymi poprzez realizację prac dyplomowych o tematyce zaproponowanej przez studenta na bazie doświadczeń międzynarodowych, czy też poprzez zajęcia seminaryjne, gdzie studenci wzajemnie dzielą się swoimi doświadczeniami).

Podobne formy umiędzynarodowienia stosowane są również wśród studentów kierunku elektrotechnika prowadzonego w języku angielskim dla studentów obcokrajowców (w tym studentów z Chin studiujących w ramach porozumienia z uniwersytetem YSU). Studenci ci uczestniczą w programach wymiany, chętnie i licznie uczestniczą w wykładach profesorów z zagranicy oraz realizują swoje prace i projekty we współpracy międzynarodowej. Realizacja wspólnych prac (np. projektów PBL) wspólnie ze studentami polskimi jest dodatkowym elementem umiędzynarodowienia.

Na Wydziale Elektrycznym realizowane są międzynarodowe projekty dydaktyczne nastawione na innowacje dydaktyczne. Studenci kierunku elektrotechnika włączani są w działania projektowe o charakterze międzynarodowym, realizowane zarówno na uczelni (opracowywanie rezultatów intelektualnych projektu), jak i w sposób wyjazdowy (uczestnictwo w działaniach projektowych o charakterze warsztatowo-studyjnym odbywających się poza uczelnią). Przykładem tego typu działania jest niedawno zakończony projekt partnerstwa strategicznego Erasmus+ o akronimie RELABEMA (2020-1-PL01-KA226-HE-096163), w ramach którego opracowywane były stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych z energoelektroniki oraz realizowane były dwukrotnie warsztaty szkoleniowe dla studentów. W obydwu typach aktywności brali udział trzej studenci kierunku elektrotechnika. Należy podkreślić również, że wspomniany projekt uznany został przez Narodową Agencję Programu Erasmus jako przykład dobrych praktyk w edukacji.

Ważnym elementem umiędzynarodowienia w procesie kształcenia jest uczestnictwo wykładowców z zagranicy prowadzących zajęcia dla studentów kierunku elektrotechnika, zarówno w ramach regularnego programu kształcenia, jak i zajęć fakultatywnych oferowanych dla studentów. Przykładem pierwszego rodzaju aktywności było zatrudnienie w latach 2020–2023 pracownika Tallinn University of Technology na stanowisku profesora wizytującego w Katedrze Energoelektroniki, Napędu Elektrycznego i Robotyki. Prowadził on zajęcia z zakresu napędu elektrycznego, diagnostyki maszyn elektrycznych oraz automatyki w wymiarze 60 godzin rocznie. Przykładem drugiego rodzaju aktywności (zajęć fakultatywnych) były zajęcia oferowane studentom kierunku elektrotechnika prowadzone w ramach projektu INTRAGEN w formie szkół intensywnych w latach 2022 i 2023. W ramach tego projektu zajęcia w formule otwartej prowadzili między innymi: profesor z THM

University of Applied Sciences (Niemcy) z zakresu zastosowań technologii VR w automatyce przemysłowej oraz doktorzy z University of West Bohemia (Czechy) w zakresie układów napędowych pojazdów elektrycznych. W systemie ciągłym oferowane są dla studentów również zajęcia w ramach wykładów otwartych organizowanych przez konsorcja uniwersyteckie. W bieżącym roku akademickim oferowane są dla studentów dwa cykle takich wykładów: wykłady oferowane w ramach sieci CUCÉE (tematyka przewodnia: Modern advanced systems and technological processes for sustainable economic development) oraz wykłady oferowane w ramach Uniwersytetu Europejskiego EURECA-PRO (tematyka przewodnia: Energy transition).

Umiejscowienie kształcenia na kierunku elektrotechnika wzmacniane jest również poprzez systematyczne przyjazdy kadry uczelni europejskich i pozaeuropejskich realizowane w ramach programu Erasmus+. Na Wydziale Elektrycznym takie wizyty mają miejsce przynajmniej kilka razy w ciągu semestru, a studenci kierunku elektrotechnika są zazwyczaj główną grupą docelową dla takich wykładowców. Wśród naukowców wizytujących Wydział Elektryczny w ostatnim czasie i prowadzących wykłady dla kierunku elektrotechnika są nauczyciele z Turcji, Bułgarii, Estonii i Czarnogóry.

Mobilność międzynarodowa studentów może być podzielona na dwie zasadnicze formy: mobilność długoterminowa, to jest wyjazdy na studia i praktyki zagraniczne (na okres powyżej trzech miesięcy w przypadku studiów oraz powyżej dwóch miesięcy w przypadku praktyk); mobilność krótkoterminowa w formie szkół intensywnych, warsztatów, konferencji studenckich, wizyt studyjnych i innych (trwająca poniżej 2 miesięcy, a najczęściej realizowana w wymiarze 1 – 10 dni roboczych), czemu sprzyja organizacja semestru na Wydziale przez podział na tercje.

Mobilność kadry akademickiej należy podzielić na dwa rodzaje: wyjazdy o charakterze naukowym służące podnoszeniu kompetencji wpływających na proces kształcenia; wyjazdy w celach dydaktycznych takich jak prowadzenia zajęć dla studentów zagranicznych oraz wymiana dobrych praktyk. Wyjazdy te to w większości wyjazdy krótkoterminowe (poniżej 3 miesięcy). W ostatnich 6 latach zanotowano 84 wyjazdy zagraniczne, w których uczestniczyło 28 nauczycieli prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika. Zarówno mobilność studentów, jak i kadry została zaburzona ograniczeniami wynikającymi z pandemii Covid-19 i w okresie 2020-2021 praktycznie nie występowała.

Następujące aktywności w zakresie mobilności międzynarodowej studentów miały miejsce w ostatnim czasie (w okresie od poprzedniej oceny, czyli od roku 2017): w zakresie długoterminowej wymiany studenckiej w ramach programu Erasmus+ w latach poprzedzających ograniczenia związane z pandemią Covid-19 z Wydziału wyjeżdżało około 20 studentów rocznie, w większości studentów kierunku elektrotechnika. Z powodu wspomnianych ograniczeń oraz ze względu na zmianę podejścia studentów do mobilności akademickiej (preferowane mobilności krótkoterminowe) w ostatnich latach liczba ta spadła do około 10-15 studentów rocznie, w tym około 30% z kierunku elektrotechnika; od roku 2014 na Wydziale Elektrycznym realizowane są projekty partnerstwa strategicznego Erasmus+ w różnych sektorach i formach. W projektach tych studenci wydziału, w tym z kierunku elektrotechnika byli i są angażowani w przygotowanie działań projektowych, uczestnictwa w czasie wizyt uczestników projektu na uczelni oraz w uczestnictwa w działaniach o charakterze edukacyjnym. Działania te nie mają charakteru mobilności bezpośredniej, ale włączają studentów w aktywności międzynarodowe w uczelni macierzystej, dając kontakt zarówno z kadrą, jak i studentami z zagranicy. Bardzo ważną aktywnością w tym zakresie była międzynarodowa szkoła letnia RELABEMA organizowana na Wydziale Elektrycznym, w której udział wzięło ponad 50 uczestników z 5 krajów, w tym 6 studentów kierunku elektrotechnika; w ramach krótkich programów szkoleniowych miały miejsce następujące aktywności: grupa 15 studentów uczestniczyła w dwutygodniowej szkole letniej „Clean Energy Better Future” (Erasmus+ KA105) w Turcji w sierpniu 2021, we wrześniu 2022 grupa 10 studentów uczestniczyła w 10-dniowych warsztatach pilotażowych projektu RELABEMA w Tallinnie (udział łącznie 50 studentów z 5 krajów uczestniczących w projekcie), w grudniu 2023 grupa 5 studentów kierunku elektrotechnika uczestniczyła w 5-dniowej wizycie

studyjnej w ramach Erasmus+ w University of Zilina na Słowacji, w kwietniu 2024 student kierunku elektrotechnika uczestniczył w międzynarodowych warsztatach HTS Workshop w Belgradzie w ramach inicjatywy COST.

Na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej prowadzone są okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do intensyfikacji umiędzynarodowienia kształcenia.

W analizie SWOT wyszczególniono szansę dla Wydziału w postaci długoletniej i owocnej współpracy z interesariuszami zewnętrznymi w ramach realizowanych procesów dydaktycznych. Dotyczy to także współpracy zagranicznej w zakresie dydaktyki. Osoby odpowiedzialne za poszczególne zadania w okresach półrocznych raportują stopień ich realizacji. W przypadku wymiany międzynarodowej w ramach programu Erasmus+, studenci oraz pracownicy wypełniają ankiety obejmujące m.in. poziom satysfakcji uczestnika wymiany, ocenę jakości kształcenia subiektywną ocenę wzrostu kompetencji i umiejętności oraz jakość wsparcia udzielonego przez jednostkę goszczącą. Sekcja Wymiany Międzynarodowej Działu Współpracy z Zagranicą przygotowuje raport końcowy dotyczący pobytu uczestnika, w którym ustosunkowuje się do uwag zawartych w ankiecie uczestnika wymiany.

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

Nie sformułowano

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

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.

Uczelnia ma podpisane umowy o współpracy z ośrodkami zagranicznymi, w których możliwa jest realizacja zajęć dydaktycznych lub praktyki zawodowej. Na Uczelni funkcjonuje program wymiany międzynarodowej Erasmus+. Istnieje współpraca międzynarodowa w zakresie działalności naukowo-badawczej. Władze Wydziału Elektrycznego prowadzą okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do dalszego rozwoju współpracy. Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia.

Zespół oceniający rekomenduje przyznanie Certyfikatu Doskonałości Kształcenia w kategorii Otwarty na świat – doskonałość we współpracy międzynarodowej. Zdaniem zespołu oceniającego poparte jest to następującymi dobrymi praktykami:

1. Uczelnia realizuje wspólnie z partnerami zagranicznymi liczne projekty badawcze związane z ocenianym kierunkiem studiów. W trakcie realizacji są projekty: Innovative high efficiency power system for machines and devices, increasing the level of work safety in underground mining excavations, Research Fund for Coal and Steel under Grant Agreement No 899469, 2019-2023, KOMAG Institute (Poland), GIG (Poland), RWTH University Aachen (Niemcy), Politechnika Śląska (Poland), JSW Innowacje (Poland), University Dunarea din Jos Galati (Rumunia), SWE Energia (Poland); Horizon2020, Research and Staff Exchange (MSCA-RISE) grant agreement No 823969, Raising knowledge and developing technology for the design and deployment of high-performance power transformers immersed in biodegradable fluids, 2019-2023, University of Cantabria (Spain), Politechnika Śląska (Poland), University of Stuttgart (Niemcy), Universidad del

Litoral Santa Fe (Argentina), Università La Sapienza (Italy), BEST (Turkey.; Erasmus+, KA2: Digital platform supporting REmote LABoratory classes in Electrical engineering, Mechatronics and Automation, 2021-2023, Politechnika Śląska (Poland) – leader, Tallinn University of Technology (Estonia), VGTU Wilno (Litwa), University Politehnica Timisoara (Rumunia), Uniwersytet Zielonogórski (Poland); COST Action CA19108: High-Temperature Superconductivity for Accelerating the Energy Transition; uczestnictwo ponad 30 ośrodków naukowych i przemysłowych z 26 krajów zrzeszonych w COST w budowaniu sieci współpracy naukowej i dydaktycznej; 2020-2024; Erasmus+ KA2: Retraining of Fossil Fuel Mining Area Workforce for Modern Industry, 2022-2024, Tallinn University of Technology (Estonia), University of West Bohemia (Czechy), Technische Hochschule Mittelhessen (Germany), Politechnika Śląska (Poland); SPINAKER NAWA (Intensywne Międzynarodowe Programy Kształcenia): Projekt INTRAGEN pt. Smart Public Space in Prosument Energy Transition, 2022-2023; Erasmus+ KA2: Digital Transformation of Curricula for Vocational High Schools the Field of Electrical Engineering and Electronics, 2023-2025: Politechnika Śląska (koordynator), Tallinna Politehnikum (Estonia), OAMTAL (Turcja), EDIBON (Hiszpania), European Development Institute (Belgia), Zespół Szkół Technicznych Wodzisław (Polska).

2. W ramach kierunku elektrotechnika realizowane są studia zintegrowane (kończących się uzyskaniem dwóch dyplomów inżynierskich) prowadzona wspólnie z THM University of Applied Sciences (Technische Hochschule Mittelhessen) z Giessen (Niemcy). Studia te charakteryzują się zbieżnym w zakresie efektów kształcenia programem obydwu uczelni i dają możliwość uzyskania drugiego dyplomu studentom Politechniki Śląskiej, którzy zrealizowali w THM dwa semestry studiów. W ramach tej współpracy na studia w uczelni niemieckiej wyjechało ponad 15 studentów kierunku elektrotechnika, z czego ponad 10 na studia zintegrowane. Dwóch z nich rozpoczęło studia w THM w roku akademickim 2024/25, a około 10 odebrało już dyplomy obydwu uczelni we wcześniejszych latach.
3. W ramach kierunku elektrotechnika realizowane są prace magisterskie, do których badania zostały wykonane w ośrodkach zagranicznych, np.: System komunikacji do automatycznej akwizycji obrazu na potrzeby inżynierii odwrotnej 3D (THM, Niemcy, 2022), Comparison of two numerical formulations for modelling the electromagnetic behaviour of high-temperature superconducting tapes for power cables (KIT Karlsruhe, Niemcy, 2021), Analyse of axial flux permanent magnet (AFPM) as 3D printed electrical machine (Tallinn, Estonia, 2019), Modelling and experimental investigation of thermal stability of 2nd generation high temperature superconductors (2G HTS) for the application in DC fault current limiter (DC FCL) (KIT Karlsruhe, Niemcy, 2019). W roku 2024/25 kolejną tego typu pracę dyplomową będzie realizował jeden ze studentów w Estonii.
4. Studentom kierunku elektrotechnika oferowane są zajęcia w formie serii międzynarodowych tematycznych wykładów online. Przykładami takich form kształcenia z ostatniego czasu jest seria wykładów online koordynowana przez THM w ramach sieci CUCEE. Obecnie w trakcie uruchamiania jest seria wykładów międzynarodowych w ramach Uniwersytetu Europejskiego EURECA-PRO. W ostatnim czasie opracowany został kompleksowy kurs kształcenia dedykowany kierunkowi elektrotechnika w ramach projektu edukacyjnego REMAKER. Studenci mogą za jego pomocą doskonalić swoje umiejętności w takich obszarach jak automatyka, energoelektronika, diagnostyka urządzeń oraz maszyny i napęd elektryczny. Kurs zawiera materiały dydaktyczne, w tym wykłady (wideo) przygotowane przez wykładowców z czterech uczelni europejskich.
5. Studenci kierunku elektrotechnika włączani są w działania projektowe o charakterze międzynarodowym, realizowane zarówno na uczelni (opracowywanie rezultatów intelektualnych projektu), jak i w sposób wyjazdowy (uczestnictwo w działaniach projektowych o charakterze warsztatowo-studiowym odbywających się poza uczelnią). Przykładem tego typu aktywności jest projekt partnerstwa strategicznego Erasmus+ o akronimie RELABEMA (2020-1-PL01-KA226-HE-096163), w ramach którego opracowywane były stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych z energoelektroniki oraz realizowane były dwukrotnie warsztaty szkoleniowe dla studentów.

W obydwu typach aktywności brali udział trzej studenci kierunku elektrotechnika. Projekt ten uznany został przez Narodową Agencję Programu Erasmus jako przykład dobrych praktyk w edukacji.

6. Wydział Elektryczny współpracuje z Yanshan University (YSU) w Chinach w zakresie prowadzenia zajęć na kierunku elektrotechnika. Działania te umożliwiają prowadzenie zajęć na kierunku elektrotechnika w języku angielskim w trybie ciągłym, a dzięki temu wzrost liczby studentów zagranicznych przyjeżdżających na studia na Wydziale Elektrycznym, możliwość wyjazdu kadry Wydziału Elektrycznego na zajęcia prowadzone w YSU, a także przyjazdy wykładowców tej uczelni na Politechnikę Śląską.

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Politechnika Śląska zapewnia studentom kierunku elektrotechnika kompleksowe wsparcie o stałym i systematycznym charakterze, które jest jednocześnie dostosowane do bieżących potrzeb różnych grup studentów. Co więcej, oferowane jest z wykorzystaniem współczesnych technologii. Nauczyciele akademicy prowadzą konsultacje, podczas których studenci mają możliwość uzyskania pomocy w nauce. Spotkania odbywają się stacjonarnie na Uczelni w godzinach, które są podane studentom za pośrednictwem platformy internetowej. Warto zaznaczyć, że uczelnia prowadzi również zajęcia wyrównawcze z ogólnych przedmiotów, takich jak *informatyka* czy *fizyka*.

Dla studentów ze specjalnymi potrzebami działa Biuro Spraw Osób z Niepełnosprawnościami wraz z Pełnomocnikiem Spraw Osób z Niepełnosprawnościami. Dzięki temu, mają oni dostęp do darmowego wypożyczenia sprzętu wspomagającego edukację, między innymi lupy elektronicznej i odtwarzaczy książek mówionych. Ponadto Uczelnia oferuje wsparcie w postaci przede wszystkim usługi asystenta dydaktycznego i tłumacza migowego, przystosowanych stanowisk ułatwionego dostępu w Bibliotece Politechniki Śląskiej oraz możliwością przystosowania wybranych pomieszczeń do indywidualnych wymagań związanych z potrzebami studenta.

Wszyscy studenci natomiast mogą korzystać z usług Biura Obsługi Studentów, które umożliwia obsługę w szczególności spraw administracyjnych osobiście a także za pośrednictwem telefonu, poczty elektronicznej oraz platformy USOS. Centrum Obsługi Studiów zapewnia szkolenia dla pracowników administracyjnych, mające na celu podnoszenie kompetencji miękkich i twardych. Dzięki temu jakość obsługi studentów jest na odpowiednim poziomie. Studenci wszelkie kwestie związane z dostępnością platform internetowych mogą zgłaszać do Działu IT. Jego pracownicy na bieżąco wspierają przede wszystkim w sprawach związanych z USOSem oraz umożliwieniem dostępu do oprogramowania wspomagającego naukę. Dodatkowo studenci korzystają z indywidualnych adresów mailowych, poprzez które prowadzą komunikację elektroniczną. Pomaga to w organizacji materiałów a także poprawia przejrzystość komunikatów płynących od nauczycieli akademickich oraz z Uczelni.

W celu łatwiejszego i bardziej komfortowego wprowadzenia studentów w życie akademickie, powoływani są opiekunowie roku. To oni zajmują się bezpośrednim kontaktem ze studentami i służą swoją pomocą w wątpliwych kwestiach. Dzięki temu, że opiekunowie są konsultowani z Radą

Samorządu Wydziałowego, Uczelnia ma pewność, że stanowisko to obejmuje odpowiednia osoba z kompetencjami odpowiadającymi na bieżące potrzeby studentów. Opiekunowie w formie rozmowy uzyskują od studentów istotne informacje o procesie nauczania, planie zajęć i działalności Uczelni. Dodatkowo, sami proponują rozwiązanie oraz pomoc studentom w wypełnianiu przede wszystkim wniosków i innych dokumentów administracyjnych. Co istotne, studenci właśnie do Opiekuna kierują wnioski i skargi, które następnie są rozpatrywane na bieżąco podczas spotkania indywidualnego lub są kierowane dalej do rozpatrzenia na szczeblu wydziałowym lub ogólnouczelnianym. Studenci mogą również złożyć podanie do Rektora stosując się do wytycznych zawartych w Systemie Zapewniania Jakości Kształcenia.

Studenci kierunku elektrotechnika są wspierani w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej przede wszystkim dzięki bogatej ofercie kół naukowych, do których mogą dołączyć. Studenci działający w kołach naukowych mogą korzystać z laboratoriów i są im udostępniane sale zgodnie z zapotrzebowaniem. Każde koło naukowe ma swojego opiekuna, który dba o interesy studentów i dostęp do specjalistycznych sprzętów i oprogramowania. Studenci uczestniczą w wyjazdach na konferencje, dzięki czemu mogą rozwijać się czerpiąc z wiedzy ludzi z całej Polski i nie tylko. Ponadto, studenci chętnie korzystają z programu Project Based Learning, dzięki któremu zdobywają umiejętności i wiedzę pokrywające się z efektami uczenia się.

Politechnika Śląska wspiera studentów w wejście na rynek pracy w szczególności poprzez aktywną działalność Biura Karier. Za jego pośrednictwem udostępniane są nie tylko oferty praktyk, ale również pracy, którą studenci kierunku elektrotechnika mogą podjąć. Biuro Karier oferuje ponadto badania kompetencji własnych studentów, dzięki czemu mogą oni udoskonalać swoje kompetencje, a także sprawdzić, czy pasują one do wybranej ścieżki zawodowej. Dodatkowo Biuro monitoruje losy absolwentów i prowadzi wywiady z pracodawcami związane z aktualnym zapotrzebowaniem kadrowym i wymaganymi profilami kompetencyjnymi kandydatów.

Studenci, którzy osiągają wybitne wyniki w nauce są nagradzani w ramach wyróżnień przyznawanych przez organy Uczelni oraz przez system stypendialny. Dodatkowo najlepsi studenci mogą otrzymać wyróżnienie medalem „OMNIUM STUDIOSORUM OPTIMO”. Co więcej, studenci osiągający wyróżniające wyniki uczenia się mają możliwość uczestniczenia międzynarodowych, ogólnopolskich i regionalnych konkursach. Nauczyciele akademicki pełnią kluczową rolę w motywowaniu studentów w szczególności poprzez umożliwianie realizacji projektów o charakterze naukowym w ramach zajęć oraz umożliwiając zdobywanie dodatkowych punktów z aktywności z tytułu realizacji dodatkowych zadań o charakterze naukowym. Należy podkreślić, że studenci są również zapraszani do współpracy naukowej realizowanej w ramach projektów badawczych. Osiągnięcia naukowe są wpisywane w suplement do dyplomu, który studenci wybitni mogą również otrzymać z wyróżnieniem.

Uczelnia umożliwia studentom rozwój sportowy poprzez Ośrodek Sportu Politechniki Śląskiej udostępniający im liczne obiekty sportowe takie jak hale sportowe i lodowisko. W ramach działalności Ośrodka Sportu Politechniki Śląskiej, studenci mają możliwość dołączyć do licznych sekcji sportowych takich jak aerobik, trójbój siłowy i windsurfing. Ponadto, organizowane są ogólnouczelniane wydarzenia związane z aktywnością fizyczną, a wybrani studenci mogą uczestniczyć w wydarzeniach na większą skalę, na przykład w Akademickich Mistrzostwach Śląska oraz Akademickich Mistrzostwach Polski. Wsparcie w rozwoju artystycznym natomiast opiera się w głównej mierze na uczestnictwie oraz organizacji wydarzeń kulturalno-artystycznych odbywających się na terenie Uczelni. Ponadto, studenci mogą udoskonalać swoje zdolności dołączając między innymi do Akademickiego Chóru Politechniki Śląskiej, Akademickiego Zespołu Tańca Politechniki Śląskiej „Dąbrowiaczy” Akademickiego Teatru Remont oraz Orkiestry Politechniki Śląskiej.

Studenci kierunku elektrotechnika są stale zachęceni do dołączenia do Rady Samorządu Wydziałowego. Ma ona swoją siedzibę mieszczącą się na terenie Uczelni i jest odpowiednio wyposażona uwzględniając bieżące zapotrzebowanie w materiały. Jej członkowie nie tylko realizują projekty i służą wsparciem dla studentów, ale też zasiadają w organach uczelnianych związanych z jakością kształcenia. Są oni głosem studentów w bieżących sprawach organizacyjnych i prawnych.

Inspektorat BHP przeprowadza działanie informacyjne i edukacyjne związane z bezpieczeństwem studentów. Dla usprawnienia komunikacji, na wydziale aktywnie działa Pełnomocnik Dziekana ds. BHP, którego zadania opierają się na dzieleniu się wiedzą i doświadczeniem w obszarach związanych z bezpieczeństwem. Drogą elektroniczną studenci są informowani o informacjach dotyczące ogłoszenia stopnia alarmowego. Co istotne, na pierwszych zajęciach nauczyciele akademicki przeprowadzają szkolenie oraz zapoznają studentów z regulaminami laboratoriów. Jest to związane w szczególności z odmiennymi charakterami urządzeń używanych podczas różnych zajęć. Nauczyciele akademicki stosują się do Kodeksu Etyki Nauczycieli Akademickich Politechniki Śląskiej, który to ujednolicił sposób traktowania studentów oraz zapobiega mobbingowi i dyskryminacji. Dodatkowo, Uczelnia realizuje politykę przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji. Dzięki temu studenci czują bezpiecznie i komfortowo przy interakcjach z pracownikami dydaktycznymi i administracyjnymi. Co istotne, w trosce o dobro zdrowia psychicznego, Uczelnia umożliwia bezpłatne konsultacje z psychologiem. Mogą one odbywać się w formie stacjonarnej oraz online a spotkania uprzednio umawia się za pomocą poczty elektronicznej.

Politechnika Śląska dokonuje okresowych przeglądów wsparcia studentów. Odbywa się ono za pomocą anonimowych ankiet elektronicznych z zastosowaniem systemu USOS. Ankiety obejmują w szczególności dostępność, kulturę pracy i traktowania studentów oraz jakość oferowanego wsparcia. W oparciu o wyniki z ankiet, dokonano pewnych zmian związanych z kadrą administracyjną, natomiast najlepsi pracownicy zostają nagrodzeni co wpływa na motywację studentów do ich wypełniania.

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

Nie sformułowano

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie oferowane studentom kierunku elektrotechnika na Politechnice Śląskiej jest kompleksowe w zakresie materialnym, organizacyjnym i administracyjnym i odpowiada indywidualnym potrzebom studentów. Studenci mogą zgłaszać swoje potrzeby przez cały okres roku akademickiego i są w tym wspierani przez opiekuna roku. Ich działalność naukowa jest w szczególności rozwijana dzięki programowi Project Based Learning oraz wyjazdom na wydarzenia naukowe. Rozwój zawodowy studentów jest monitorowany i udoskonalany przez odpowiedni organ administracyjny. Politechnika Śląska oferuje szeroki wachlarz wsparcia w rozwoju sportowym, artystycznym i organizacyjnym. Kadra akademicka przechodzi cykliczne szkolenia, mające na celu podniesienie jakości oferowanego wsparcia.

Dzięki aktywnej działalności Rady Samorządu Wydziałowego studenci mają możliwość realizowania projektów oraz bycia głosem studentów w sprawach związanych z kształceniem. Studenci są motywowani do uzyskiwania wysokich wyników uczenia się, natomiast ci wybitni są w odpowiedni sposób gratyfikowani i wspierani. Politechnika Śląska dokonuje okresowych przeglądów wsparcia studentów poprzez anonimową ankietyzację z wykorzystaniem systemu USOS.

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

Nie sformułowano

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Politechnika Śląska oferuje narzędzia i platformy umożliwiające publiczny dostęp do informacji o programach studiów, warunkach ich realizacji oraz osiągniętych rezultatach. Dbą o kompleksowość, przejrzystość i aktualność danych, zapewniając łatwy dostęp do informacji dla studentów, kandydatów oraz innych interesariuszy.

Na uczelni funkcjonują następujące platformy:

- Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS): przegląd planów zajęć, zapisy na zajęcia, przeglądanie osiągnięć, składanie podań (np. o wyjazdy zagraniczne).
- System Archiwizacji Prac Dyplomowych (APD): archiwizacja i zarządzanie dokumentacją prac dyplomowych.
- Internetowy System Planowania Zajęć ATS4: planowanie zajęć akademickich (od 2023/2024 jako narzędzie pomocnicze).
- Platforma Zdalnej Edukacji (PZE): wspomaganie edukacji zdalnej (Moodle).
- Platformy Zoom i Microsoft Teams: wideokonferencje, konsultacje online, zajęcia zdalne.
- Bezpłatny dostęp do licencji Microsoft Office 365.

Głównym narzędziem publicznego dostępu do informacji o programach studiów jest witryna internetowa Politechniki Śląskiej oraz Biuletyn Informacji Publicznej (BIP). Na stronie BIP dostępne są akty prawne, informacje o strukturze uczelni, regulaminy, programy studiów, cennik opłat za studia, kalendarium roku akademickiego, informacje dla kandydatów, studentów, pracowników oraz zamówienia publiczne. Sylabusy i plany studiów aktualizowane są w systemie USOS zgodnie ze zmianami w programach.

Informacje o programie studiów są kompleksowe: obejmują warunki przyjęcia, cele kształcenia, opis programu, harmonogram zajęć, zasady oceniania efektów uczenia się, proces dyplomowania i wymagania prac dyplomowych. Informacje te są dostępne publicznie na stronie uczelni.

Uczelnia wykorzystuje media społecznościowe, takie jak Facebook, Instagram i TikTok, do informowania o wydarzeniach i sukcesach akademickich. Strona internetowa jest aktualna, przejrzysta i zawiera wydzielone sekcje dla różnych grup interesariuszy, w tym pracodawców. Informacje są łatwe do odnalezienia i przedstawione w zrozumiały sposób.

Politechnika Śląska zapewnia dostęp do informacji o procesie kształcenia, wykorzystując nowoczesne technologie i tradycyjne metody przekazu. Priorytetem jest przejrzystość, aktualność i adekwatność informacji do potrzeb odbiorców. Ważnym elementem są działania promocyjne i badanie opinii studentów na temat jakości dostępu do informacji.

Struktura strony internetowej uwzględnia potrzeby osób o specjalnych wymaganiach w zakresie dostępu do informacji. Ocena publicznego dostępu do informacji odbywa się regularnie i obejmuje wszystkie wymagane dane. W proces ten zaangażowane są różne grupy interesariuszy, w tym studenci. Działania doskonalące są skuteczne, a uczelnia dba o aktualizację prezentowanych informacji.

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

Nie sformułowano

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

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

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

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

Nie sformułowano

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Zakres kompetencji i odpowiedzialności za kierunek (w tym w zakresie jakości kształcenia) na kierunku elektrotechnika regulowane są przez dokumenty wewnętrzne Uczelni, m.in. Statut Politechniki Śląskiej, Strategię rozwoju PŚ, Regulamin Organizacyjny PŚ, Regulamin Studiów PŚ, Uchwały Senatu, a także Zarządzenia Rektora. Szczegółowy sposób nadzoru, ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia jest opisany w dokumentacji Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. System ten utworzony został w Uczelni dla ciągłego podnoszenia jakości kształcenia, które stanowi ważny aspekt warunkujący rozwój oraz postrzeganie Politechniki Śląskiej. Decyzję o wdrażaniu SZJK w Uczelni

podjęto uchwałę nr XXVII/188/07/08 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 28 stycznia 2008 r. Zarządzeniem nr 33/07/08 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 27 maja 2008 r. ustanowiono wewnętrzny System Zapewnienia Jakości Kształcenia (SZJK), określając, że ma on być obligatoryjnie wdrażany na wydziałach od 1 października 2008 r. Rady Wydziałów podjęły stosowne uchwały w sprawie opracowania i wdrażania wydziałowych Systemów Zapewnienia Jakości Kształcenia. Uczelniany SZJK funkcjonuje m.in. w oparciu o standardy i wytyczne: Europejskiego Stowarzyszenia na rzecz Zapewnienia Jakości w Szkolnictwie Wyższym przyjętymi w Bergen w 2005 roku i poddanymi aktualizacji w Erewaniu w 2015 roku, Deklaracji Bolońskiej, Strategii Politechniki Śląskiej, Strategii Wydziału Elektrycznego na lata 2016 i Regulaminu Studiów. Zgodnie z założeniem System SZJK obejmuje swym zakresem wszystkich pracowników Uczelni i studentów, a także odnosi się do wszystkich form i profili oraz przyjętego systemu studiów, jest realny i ciągle doskonalony w miarę potrzeb. System SZJK obejmuje wszystkie jednostki organizacyjne uczelni realizujące proces kształcenia.

W ramach dokumentacji SZJK na poziomie uczelni obowiązuje uczelniana Księga Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, która określa i opisuje ogólne ramy uwarunkowań i działań związanych z jakością kształcenia wraz z 12 procedurami ogólnouczelnianymi, w tym bezpośrednio związanymi z nadzorem nad procesem kształcenia.

W związku z nowelizacją ustawy z 2018 r. oraz zmianą dotyczącą funkcjonowania Uczelni, w latach 2021-2022, uaktualniono wymagania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, dostosowując go do aktualnych potrzeb i wymagań, które zawiera Księga Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia – wydanie N5. Dokumentacja została wprowadzona Zarządzeniem Rektora Politechniki Śląskiej poz. 154/2022 z dnia 1 marca 2022 w sprawie wprowadzenia Księgi Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Dokumentacja ta ujednolica wymagania dotyczące wdrożenia, nadzoru i doskonalenia SZJK dla całej Uczelni.

Według aktualnie obowiązującej dokumentacji Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, całość procesów związanych z projektowaniem, zatwierdzaniem, monitorowaniem, przeglądem oraz doskonaleniem programów studiów ujęta jest w systemie nadzoru, który sprawowany jest w wyznaczonym zakresie przez: Senat Politechniki Śląskiej (zatwierdzanie), Kolegium Studiów wraz z Radą Kształcenia (monitorowanie, doskonalenie, opiniowanie), Centrum Obsługi Studiów (monitorowanie, doskonalenie), Dziekana Wydziału, Prodziekana ds. Studenckich i Kształcenia, Radę Dziekańską (modyfikacja, doskonalenie), Uczelnianą Radę ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia (monitorowanie i doskonalenie), Wydziałową Komisję ds. SZJK i audytorów wewnętrznych SZJK (monitorowanie, nadzór administracyjny nad poprawnym funkcjonowaniem systemu kształcenia na wydziale), Radę dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne, Prodziekana ds. Studenckich i Kształcenia (projektowanie, monitorowanie, doskonalenie), Pracowników naukowo-dydaktycznych kierunku elektrotechnika (projektowanie, monitorowanie, doskonalenie), Studentów i doktorantów (doskonalenie).

Za nadzór organizacyjny procesu kształcenia odpowiedzialni są m.in. prodziekan ds. studenckich i kształcenia, kierownicy Katedr, do kompetencji których należy zapewnienie odpowiednich warunków do prowadzenia działalności dydaktycznej, jak również monitorowanie realizacji i doskonalenie procesu kształcenia przez pracowników i doktorantów w zakresie osiąganym efektów uczenia się i ich zgodności z efektami kierunkowymi. Nadzór i koordynacja w zakresie działań związanych z obsługą studentów i kierunku sprawowany jest głównie przez Biuro Obsługi Studentów, koordynatorów ds. obciążeń dydaktycznych, komisję ds. układania planów oraz opiekuna praktyk studenckich.

Innowacje dydaktyczne, osiągnięcia nowoczesnej dydaktyki akademickiej, współczesna technologia informacyjno-komunikacyjna, w tym narzędzia i techniki kształcenia na odległość są uwzględnione w projektowaniu programu studiów.

Program studiów określa formę lub formy studiów, liczbę semestrów i liczbę punktów ECTS konieczną do ukończenia studiów, tytuł zawodowy nadawany absolwentom, zajęcia lub grupy zajęć

wraz z przypisanymi do nich efektami uczenia się i treściami programowymi zapewniającymi uzyskanie tych efektów, łączną liczbę godzin zajęć, sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia, łączną liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia, liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk.

Interesariusze wewnętrzni tzn. studenci i prowadzący zajęcia mają możliwość zgłaszania wniosków mających na celu doskonalenie procesu kształcenia oraz planów i programów studiów. Wnioski takie są opiniowane przez kierowników jednostek wewnętrznych i przekazywane do Zespołu ds. Koordynacji i Doskonalenia Procesu Dydaktycznego który okresowo dokonuje przeglądu m.in. programów studiów. Jego głównym zadaniem jest formułowanie wniosków dotyczących doskonalenia planów i programów studiów na podstawie analizy informacji płynących od samorządu studenckiego, z ankiet studentów i absolwentów, przeglądu wybranych prac dyplomowych i oceny ich zgodności z kierunkowymi efektami uczenia się, oczekiwań interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Osoby prowadzące zajęcia dokonują oceny stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się i po zakończeniu semestru podejmują decyzję w sprawie ewentualnego doskonalenia procesu realizacji zajęć. Działanie takie jest również podstawą do modyfikacji efektów uczenia się zawartych w sylabusach i na tej podstawie przygotowywany jest Plan doskonalenia programu kształcenia. Od 1.10.2019 r. kompetencje Wydziału w systemie nadzoru zostały przejęte przez Rektora i Senat, pozostawiając w kompetencji Wydziału monitorowanie, przegląd i doskonalenie procesu kształcenia.

Na poziomie Uczelni nadzór nad programami studiów sprawuje Senat Politechniki Śląskiej, który zatwierdza program studiów na danym kierunku. Na tym poziomie wsparciem są m.in. prodziekani ds. studenckich i kształcenia, Kolegium Studiów i Rada kształcenia oraz Centrum Obsługi Studiów (COS). Od strony SZJK wsparcie zapewnia Pełnomocnik Rektora ds. SZJK wraz z Uczelnianą Radą ds. SZJK. Ich rolą jest nadzorowanie i koordynacja celów SZJK, inspirowanie działań projakościowych związanych z przebiegiem procesu kształcenia, inspirowanie działań motywacyjnych odnoszących się do pracowników naukowo-dydaktycznych oraz ocena stopnia wdrożenia i funkcjonowania SZJK w jednostkach podstawowych na podstawie corocznych raportów z przeglądów SZJK, opracowanych przez właściwych Pełnomocników ds. SZJK. Okresowy przegląd programów danego kierunku studiów w kontekście zgodności z obowiązującymi przepisami należy do zakresu zadań Koordynatora kierunku studiów (do 30.09.2023 r.), a obecnie prodziekana ds. studenckich i kształcenia, który realizuje swoje zadania we współpracy z Kolegium Studiów i Radą Kształcenia. Do zadań ww. osób należą również inicjowanie i koordynowanie, we współpracy z Pełnomocnikami ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w jednostkach podstawowych i ogólnouczelnianych, działań prowadzących do poprawy jakości kształcenia na danym kierunku studiów poprzez doskonalenie jego programu oraz stosowanie nowoczesnych form kształcenia.

Obowiązujący w Politechnice Śląskiej System Zapewnienia Jakości Kształcenia (SZJK) określa sposób bieżącego monitorowania i przeglądu programu studiów, w tym efektów uczenia się. Inicjowanie działań doskonalących w zakresie procesu kształcenia realizowanego w jednostce odbywa się na 3 poziomach: I – poziom prowadzącego zajęcia, II – poziom kierownika jednostki wewnętrznej, III – poziom Komisji ds. kształcenia. Dodatkowy wpływ na sposób realizacji zajęć mają studenci, którzy wyrażają swoją opinie na wspomniany temat po zakończeniu każdego z semestrów oraz po zakończeniu studiów. Kierownik jednostki podstawowej jest zobowiązany do uwzględnienia wyników badania przy okresowej ocenie nauczycieli akademickich. Na Wydziale prowadzone są również hospitacje pracowników oraz doktorantów prowadzących zajęcia, w celu monitorowania metod pracy dydaktycznej stosowanych przez hospitowanego. Wnioski z hospitacji uwzględnia się w okresowej ocenie doktorantów i nauczycieli akademickich oraz przy obsadzie zajęć.

Proces oceniania i monitorowania efektów uczenia się jest jednolity w całej Uczelni i opisany w procedurze, zgodnie z którą, podobnie jak dla inicjowania działań doskonalących w procesie kształcenia, ocena i monitorowanie efektów uczenia odbywa się na 3 poziomach: I – poziom prowadzącego zajęcia, II – poziom kierownika jednostki wewnętrznej/ kierownika studiów podyplomowych (SPD, w przypadku ich otwarcia), III – poziom Komisji ds. kształcenia.

Weryfikacja i ocena stopnia osiągania efektów uczenia się na kierunku elektrotechnika prowadzona jest na wszystkich poziomach procesu kształcenia przez: ocenę pracy studenta podczas odbywających się zajęć (ćwiczenia, ćwiczenia laboratoryjne, zajęcia projektowe, seminaria), egzaminy, sprawozdania z praktyk zawodowych, ocenę prac dyplomowych (inżynierskie, magisterskie), egzamin dyplomowy, a także na poszczególnych etapach procesu dydaktycznego: np. prezentacje w ramach seminariów dyplomowych, pozwalające na stopniową weryfikację osiągania efektów uczenia się. W zakresie wiedzy teoretycznej weryfikacja następuje głównie poprzez kolokwia i egzaminy, natomiast w zakresie umiejętności – za pomocą rozwiązywania zadań projektowych, ze szczególnym uwzględnieniem prac dyplomowych. Kompetencje społeczne sprawdzane są przez opracowywanie uzyskanych wyników (np. z ćwiczeń laboratoryjnych), prezentacje na zajęciach projektowych, a także przez obserwację działań studentów podczas pracy samodzielnej oraz grupowej.

Jakość kształcenia na ocenianym kierunku jest poddawana cyklicznej zewnętrznej ocenie, a wyniki tej oceny są wykorzystywane w doskonaleniu jakości kształcenia na tym kierunku.

Udział interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych (Rada Społeczna Politechniki Śląskiej czy zewnętrzni członkowie Rady Dziekańskiej) w realizacji i doskonaleniu programu studiów jest nieodzownym aspektem ciągłego doskonalenia procesu kształcenia, a tym samym programów studiów. Doskonalenie programu studiów jest związane zarówno ze stosowaniem procedur uczelnianych takich jak: Ocena i monitorowanie efektów uczenia się, Ankietyzacja, Hospitacje oraz działania doskonalące, jak również od interesariuszy Wydziału. Zgodnie z procedurą PU11 Zespół ds. Koordynacji i Doskonalenia Procesu Dydaktycznego przygotowuje Plan doskonalenia programu studiów kształcenia na podstawie uwag zebranych od prowadzących zajęcia, wniosków zebranych podczas oceny zgodności oczekiwań interesariuszy Wydziału z programami kształcenia, informacji pozyskanych z monitorowania karier zawodowych absolwentów kierunku.

Wnioski i uwagi od interesariuszy, zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych, stanowią cenny wkład w doskonalenie programów studiów. Działania doskonalące oparte na informacjach od tych grup pozwalają na ciągłe dostosowywanie programów do zmieniających się potrzeb i oczekiwań, co z kolei przyczynia się do lepszej jakości kształcenia i przygotowania absolwentów do rynku pracy.

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

Nie sformułowano

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Zapewniony jest skuteczny nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem elektrotechnika poprzez wyznaczenie osób i gremiów odpowiedzialnych za kierunek oraz określenie ich kompetencji i zakresu obowiązków, w tym obowiązków w zakresie zapewniania i doskonalenia jakości kształcenia na ocenianym kierunku. W odniesieniu do zatwierdzania, zmiany oraz wycofania programu studiów obowiązują regulacje wewnętrzne określające przebieg procesu projektowania i zatwierdzania nowego programu studiów, procedurę wprowadzania zmian do obowiązującego programu oraz wzory dokumentów wykorzystywanych w dokumentowaniu programu studiów i wprowadzanych zmian. Na Uczelni prowadzona jest systematyczna ocena jakości kształcenia obejmująca ocenę programu studiów na kierunku elektrotechnika. Ocena ta jest przeprowadzana w oparciu o wiarygodne źródła umożliwiające pozyskanie informacji zwrotnej od różnych interesariuszy procesu nauczania i uczenia się, w tym od studentów oraz pracodawców. Wyniki tej oceny są wykorzystywane w modyfikacji i doskonaleniu programu studiów i warunków jego realizacji na kierunku elektrotechnika.

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

Nie sformułowano

Rekomendacje

Nie sformułowano

Zalecenia

Nie sformułowano