



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: **elektronika i telekomunikacja**

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: **Politechnika
Białostocka**

Data przeprowadzenia wizytacji: **13-14.03.2025**

Warszawa, 2025

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	4
3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	5
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	6
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	6
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	14
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	23
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	30
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	35
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	45
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	48
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	53
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	57
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	58

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr inż. Marcin Drechny, członek PKA;

Członkowie:

1. dr hab. inż. Marek Suproniuk – ekspert PKA;
2. dr hab. inż. Dariusz Świsulski – ekspert PKA ;
3. mgr Tomasz Mrozek – ekspert PKA ds. pracodawców;
5. Dorota Nagórska – ekspertka PKA ds. studenckich ;
6. lek. Mateusz Grochowski – sekretarz zespołu oceniającego;

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Wizytacja zespołu oceniającego PKA (zwanego dalej: ZO PKA), przeprowadzającego w dniach 13-14 marca br. ocenę programową na kierunku elektronika i telekomunikacja prowadzoną w Politechnice Białostockiej stanowiła następstwo oceny programowej po pozytywnej ocenie tego kierunku przyjętej uchwałą nr 276/2019 Prezydium PKA z dnia 23 maja 2019 roku. Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej PKA w trybie wizytacji stacjonarnej. Wizytację poprzedzono zapoznaniem się ZO PKA z raportem samooceny przedłożonym przez Uczelnię, który wraz z załącznikami stanowił także punkt wyjścia do opracowania raportu powizytacyjnego. Raport ZO PKA został opracowany po przeprowadzeniu wizytacji w Uczelni, na podstawie hospitacji zajęć wskazanych przez członków ZO PKA, odbywających się w dniach 13-14 marca br. oraz analizy losowo wybranych prac etapowych i dyplomowych. Przeprowadzono spotkania i rozmowy z Władzami Uczelni, nauczycielami akademickimi, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, a także ze studentami ocenianego kierunku studiów. Hospitacji poddano również bazę dydaktyczną Uczelni. ZO PKA zapoznał się także z przedłożoną dokumentacją dotyczącą programu studiów, a także dokumentacją dot. wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia.

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

2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	elektronika i telekomunikacja	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne i niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne/85,7% informatyka techniczna i telekomunikacja/14,3%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów/210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	100 h/4 tygodnie /4 ECTS	
Specjalności/specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	elektronika i automatyka (EiA), optoelektronika (Op), teleinformatyka i technologie Internetu rzeczy (TiTIR);	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	70	9
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	2595 h	1690 h
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	117,1 ECTS EiA 117,2 ECTS Op 116,6 ECTS TiTIR	83,4 ECTS EiA 83,3 ECTS Op 82,9 ECTS TiTIR
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	205 ECTS	205 ECTS
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	72 ECTS	72 ECTS

Nazwa kierunku studiów	elektronika i telekomunikacja	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne i niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został	automatyka, elektronika, elektrotechnika i	

przyporządkowany kierunek	technologie kosmiczne/85% informatyka techniczna i telekomunikacja/15%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3 semestry/90 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	50 h/2 tygodnie/2 ECTS	
Specjalności/specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	aparatura elektroniczna (AE), telekomunikacja (T);	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	2	14
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	1050 h	580 h
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	50,8 ECTS	32,1 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	85 ECTS	85 ECTS
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	29 ECTS	29 ECTS

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
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	Kryterium spełnione
Kryterium 2. realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	Kryterium spełnione
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	Kryterium spełnione

Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	Kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	Kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	Kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	Kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	Kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	Kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	Kryterium spełnione

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

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Koncepcja kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest ściśle związana z misją Politechniki Białostockiej, zawartą w Statucie Uczelni. Z zapisów Statutu Uczelni wynika, że „Uczelnia, kieruje się zasadami wolności nauczania i badań naukowych, wolności twórczości artystycznej oraz autonomii społeczności akademickiej. Uczelnia, pełniąc misję odkrywania i przekazywania prawdy poprzez prowadzenie badań i kształcenie studentów, stanowi integralną część narodowego systemu edukacji i nauki. Uczelnia współpracuje z otoczeniem gospodarczym, w szczególności w zakresie prowadzenia badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz podmiotów gospodarczych, w wyodrębnionych organizacyjnie i finansowo formach działalności, a także przez udział przedstawicieli pracodawców w opracowywaniu programów kształcenia i w procesie dydaktycznym. Uczelnia realizuje misję o szczególnym znaczeniu dla państwa i narodu: wnosi kluczowy wkład w innowacyjność gospodarki, przyczynia się do rozwoju kultury oraz współkształtuje standardy moralne obowiązujące w życiu publicznym.”

Koncepcja kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja wpisuje się w misję Uczelni, a także w główne cele strategiczne w obszarze edukacji i nauki sformułowane w strategii rozwoju Politechniki Białostockiej na lata 2021-2024, z perspektywą przedłużenia do 2030 roku, przyjętej uchwałą Senatu Politechniki Białostockiej nr 33/IV/XVI/2020 z dnia 19 listopada 2020 roku. Główne cele strategiczne Uczelni związane są z wykorzystaniem, wzmacnianiem i rozbudowywaniem potencjału naukowego, dydaktycznego oraz relacyjnego, aby stawać się rozpoznawalnym i cenionym ośrodkiem twórczej

myśli naukowej, innowacyjnych technologii i aktywnego integrowania środowiska akademickiego, gospodarczego, społecznego i kulturalnego w regionie, w Polsce i na świecie. Swoją pozycję Uczelnia buduje w atmosferze współpracy pracowników, studentów, doktorantów oraz otoczenia społeczno-gospodarczego w szczególności związanego z wdrażaniem przemysłu 4.0. Kształcenie na wysokim poziomie, podążanie za nowymi metodami dydaktycznymi, szeroka współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym zorientowana na potrzeby tego otoczenia, zaangażowanie studentów w działania kół naukowych i badania naukowe są widoczne w wielu aspektach kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja zarówno na pierwszym, jak i na drugim stopniu, przez co można stwierdzić, że koncepcja i cele kształcenia są zgodne z misją, strategią Uczelni.

Na obu prowadzonych poziomach studiów, koncepcja i cele kształcenia są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Świadomość szerokiego zakresu technik, technologii i aplikacji stosowanych współcześnie w elektronice i telekomunikacji, wpłynęła na kształt przyjętej koncepcji kształcenia, zakładającej kształtowanie odpowiedniej sylwetki absolwenta na obu poziomach studiów. Celem kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest zdobycie przez przyszłego absolwenta aktualnej wiedzy i kwalifikacji na wysokim poziomie, które predysponują go do zatrudnienia w przemyśle, jako specjalisty do obsługi i utrzymania ruchu systemów i urządzeń produkcyjnych, w biurach projektowych oraz w przedsiębiorstwach produkujących przemysłowe układy sterowania. Absolwent studiów pierwszego stopnia może znaleźć zatrudnienie w sektorze usług m. in. u operatorów sieci telekomunikacyjnych, w miejskich sieciach teleinformatycznych, u dostawców usług internetowych i multimedialnych, w bankowości, administracji państwowej, w firmach i korporacjach na stanowisku administratora sieci, w sektorze telekomunikacyjnym oraz technologii optoelektronicznych, w tym zaawansowanych technologii, obejmujących eksploatację i zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi, zarówno w sferze sprzętowej, jak i metod przetwarzania przesyłanych informacji oraz wszędzie tam, gdzie są stosowane nowoczesne systemy przetwarzania, transmisji i udostępniania informacji. Może również prowadzić samodzielną działalność projektową i usługową. Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku elektronika i telekomunikacja jest kompetentny w zakresie: oceny i badań kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektronicznych; projektowania systemów cyfrowych w strukturach programowalnych; algorytmów kodowania informacji w systemach elektronicznych i telekomunikacyjnych; fotonicznych elementów i urządzeń stosowanych w układach elektronicznych, obszarów zastosowań nanotechnologii; teorii anten i pomiarów ich parametrów, transmisji fal elektromagnetycznych; telekomunikacyjnych systemów nawigacji i lokalizacji; syntezy i obsługi elektronicznych systemów pomiarowych; projektowania i zarządzania sieciami i usługami telekomunikacyjnymi, sieciami i aplikacjami teleinformatycznymi bazującymi na protokołach rodziny TCP/IP, wykorzystania narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania sieci telekomunikacyjnych; podstawowych zagadnień dotyczących metod numerycznych i optymalizacji wspomagających procesy projektowania. Sylwetki absolwentów na obu poziomach studiów są określone prawidłowo.

Kierunek elektronika i telekomunikacja prowadzony na studiach pierwszego i drugiego stopnia na Politechnice Białostockiej przyporządkowany jest do dwóch dyscyplin naukowych: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (AEEiTK) – dyscyplina wiodąca (studia I stopnia 85,7% punktów ECTS / studia II stopnia 85% punktów ECTS) oraz informatyka techniczna i telekomunikacyjna (ITiT) (studia II stopnia 84,3% punktów ECTS / studia II stopnia 15% punktów ECTS). Koncepcja i cele kształcenia opracowane dla kierunku elektronika i telekomunikacja mieszczą się w dyscyplinach do których przyporządkowano kierunek studiów. Spełnione są także ustawowe

wymagania o konieczności przypisania kierunku studiów do dyscypliny wiodącej, której przypisano co najmniej połowę efektów uczenia się. Obie dyscypliny naukowe są ewaluowane, a w wyniku przeprowadzonej ewaluacji jakości działalności naukowej w latach 2017-2021, Minister Edukacji i Nauki przyznał obu dyscyplinom (AEEiTK oraz ITiT) prowadzonym w Politechnice Białostockiej kategorię B+.

Badania naukowe prowadzone na Uczelni w ramach dyscyplin do których przyporządkowano oceniany kierunek studiów są realizowane głównie w ramach wyspecjalizowanych zespołów badawczych w zakresie: konstrukcji światłowodów aktywnych do budowy laserów i wzmacniaczy włóknowych, światłowodów o specjalnych konstrukcjach do budowy czujników, zastosowania światłowodów i diod LED w technice świetlnej, metod przetwarzania sygnałów, technologii Internetu rzeczy (IoT), infrastruktury telekomunikacyjnej, zagadnień komunikacji bezprzewodowej, układów antenowych, projektowania i badania układów radioelektronicznych, badania odporności urządzeń elektrycznych i elektronicznych na udary i ESD, układów pomiarowych, techniki mikroprocesorowej w energoelektronice i sterownikach przemysłowych, zagadnień energoelektroniki i elektroniki przemysłowej, syntezy cyfrowych systemów sterujących wykorzystujących układy FPGA i SoC. Szerokie spektrum badań prowadzonych na Uczelni w ramach dyscyplin do których przyporządkowano kierunek studiów zapewnia kompleksową realizację zadań dydaktycznych i tworzy pełne możliwości osiągnięcia przez studentów wszystkich celów kształcenia określonych dla kierunku elektronika i telekomunikacja, w tym w szczególności w zakresie pogłębionej wiedzy, umiejętności prowadzenia badań naukowych oraz kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej. Koncepcja i cele kształcenia zorientowane są na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego w szczególności w zakresie kształcenia kadr inżynierskich na potrzeby lokalnego i globalnego rynku pracy w powiązaniu z wdrażaniem przemysłu 4.0 w regionie.

Przy opracowywaniu koncepcji kształcenia uwzględniane są doświadczenia ze współpracy z krajowymi i zagranicznymi partnerami przemysłowymi, naukowymi i edukacyjnymi, jak również wnioski z obserwacji międzynarodowych wzorców kształcenia w zakresie elektroniki i telekomunikacji. Program studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja podlegał stopniowym, przeprowadzanym okresowo zmianom, dostosowaniu ze względu na rozwój techniki i technologii elektronicznych i fotonicznych czy rozbudowę bazy laboratoryjnej. W przygotowaniu programu studiów brali udział naukowcy zatrudnieni na Wydziale Elektrycznym PB, posiadający duże doświadczenie dydaktyczne, związani z takimi ośrodkami jak Wojskowa Akademia Techniczna, czy też Politechnika Warszawska. Przy formułowaniu programu uwzględniano również programy studiów w Akademii Górniczo-Hutniczej. W zakresie układu programu, organizacji i metod dydaktycznych stosowanych szczególnie na pierwszych semestrach studiów, w aktualnym programie wdrażane są rozwiązania stosowane w uczelniach zagranicznych takich jak: Norwegian University of Science and Technology czy University of Southern Denmark. Aspekty krajowej i międzynarodowej współpracy z podmiotami edukacyjnymi mają znaczący wpływ na koncepcję kształcenia na ocenianym kierunku, określanie celów kształcenia oraz sposoby realizacji procesu dydaktycznego.

Koncepcja kształcenia jest efektem wielopoziomowej współpracy i wzajemnych uzgodnień z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi na poszczególnych etapach konstruowania oraz ewaluacji programu studiów. Współpraca interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych pozwala na realizację podstawowych celów strategicznych Uczelni, a mianowicie sprzyja doskonaleniu procesu dydaktycznego i kształcenia oraz wzmocnieniu współpracy z otoczeniem. Interesariuszami wewnętrznymi są członkowie społeczności akademickiej, studenci, przedstawiciele Samorządu Studentów oraz kadra naukowo-dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku elektronika

i telekomunikacja. Interesariuszami zewnętrznymi są: pracodawcy zrzeszeni w RPP, jednostki samorządu terytorialnego, instytucje z otoczenia biznesu, szkoły średnie czy absolwenci kierunku elektronika i telekomunikacja. Do zamian koncepcji kształcenia, które dokonano na podstawie wniosków i opinii nauczycieli akademickich zaliczyć można:

- 1) zmiana układu zajęć z *matematyki*. Rozłożenie zajęć z *matematyki* na 3 semestry. Uzgodnienie korelacji tematyki zajęć z *matematyki* i zajęć z *analogowego przetwarzania sygnałów – obwody i sygnały*. Przekazywanie prowadzącym zajęcia z *matematyki* zaleceń i przykładów ściśle związanych z elektrotechniką / elektroniką, do rozwiązania ze studentami. W ten sposób uzyskano swoiste rozszerzenie liczby godzin zajęć, w trakcie których studenci rozwiązują, poznają zagadnienia teorii obwodów,
- 2) wprowadzenie zajęć *fizyka w elektronice* na pierwszym semestrze studiów I stopnia. Nauczanie podstawowych zagadnień elektroniki, nauka podstaw przez eksperyment z możliwością opracowania przez studentów pierwszego własnego układu. Rozszerzenie liczby godzin zajęć kontaktowych na pierwszym semestrze w celu wsparcia studentów w procesie adaptacji na studiach,
- 3) przesunięcie wykładów z *fizyki* na wyższy semestr,
- 4) modyfikacja formy realizacji części zajęć z *podstaw teorii pola elektromagnetycznego* (sem. 3),
- 5) wprowadzenie zajęć w formie pracowni specjalistycznej zamiast ćwiczeń, w trakcie których studenci uczą się modelować wybrane zjawiska elektromagnetyczne z użyciem metod numerycznych (metody elementów skończonych),
- 6) rozszerzenie zakresu dostępnych specjalności studiów przez włączenie zagadnień IoT w ramach znowelizowanej specjalności *teleinformatyka i technologie Internetu rzeczy*,
- 7) wdrożenie nowych specjalistycznych zajęć w tym obszarze, m.in. *cyberbezpieczeństwo, przetwarzanie obrazów i sztuczna inteligencja w systemach Internetu rzeczy, projektowanie systemów Internetu rzeczy*.

Przykłady zmian w programie studiów na podstawie propozycji przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego:

- 1) testowa badawcza sieć 5G utworzona w ramach umowy z firmą IS-Wireless obejmuje laboratorium „5G Open RAN Lab”, które będzie wykorzystywane w ramach przedmiotów prowadzonych na kierunku Elektronika i Telekomunikacja takich jak:
 - *systemy i sieci telekomunikacyjne* (laboratorium, sem. 4),
 - *zarządzanie sieciami teleinformatycznymi* (laboratorium, sem. 5),
 - *zarządzanie sieciami i usługami telekomunikacyjnymi* (studia 2 stopnia, laboratorium, sem. 2),
- 2) wykorzystanie w ramach zajęć oprogramowania ArCADiasoft (wieloletnia umowa, odnowiona w dniu 14.12.2023 r. na kolejne 2 lata), umożliwiającego projektowanie sieci telekomunikacyjnej przewodowej (w technologii kabli miedzianych i światłowodowych). Program ten jest podbudową dydaktyczną zajęć:
 - pracowni specjalistycznej w ramach przedmiotu *narzędzia komputerowego wspomagania projektowania sieci telekomunikacyjnych* realizowanego na studiach II stopnia,
 - zajęć projektowych z przedmiotu *projektowanie sieci teleinformatycznych* realizowanego na studiach II stopnia.

Dla studiów pierwszego stopnia określono 11 efektów w zakresie wiedzy, 12 efektów w zakresie umiejętności i 5 w zakresie kompetencji społecznych, a dla studiów drugiego stopnia 9 efektów w zakresie wiedzy, 14 efektów w zakresie umiejętności i 3 w zakresie kompetencji społecznych. Treści efektów uczenia się w kategorii wiedza i umiejętności w zakresie dyscyplin: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz informatyka techniczna i telekomunikacyjna tworzących podstawy teoretyczne dla kierunku zostały sformułowane ze wskazaniem konkretnych obszarów tych dyscyplin. Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się na studiach pierwszego stopnia dotyczą zdobywania wiedzy, umiejętności i kompetencji związanych z:

- opanowaniem zagadnień fizyki w elektronice i optoelektronice (m.in. pasmowa teoria przewodnictwa, półprzewodniki samoistne i domieszkowane, elementy półprzewodnikowe, zastosowanie tranzystora jako elementu sterującego w obwodzie elektronicznym, zagadnienia emisji, w tym laserowej i detekcji promieniowania w półprzewodnikach, materiały optyczne dedykowane dla optoelektroniki UV-VIS-IR, wybrane elementy optoelektroniczne i ich parametry, zastosowanie układów optoelektronicznych w sensorach, urządzeniach multimedialnych), zagadnień matematyki (m.in. szereg Fouriera, równania różniczkowe I i II rzędu, transformata Laplace'a, rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych) w stopniu pozwalającym na opisywanie, analizowanie, modelowanie numeryczne różnych zjawisk i układów, formułowanie rozwiązań problemów z zakresu elektroniki i telekomunikacji (efekty ET1_W01, ET1_W02, ET1_W04, ET1_W07, ET1_U01, ET1_U03, ET1_U05, ET1_U06, ET1_U07);
- nabyciem wiedzy z zakresu reprezentacji i przetwarzania sygnałów, cyfrowego przetwarzania sygnałów, metod syntezy filtrów cyfrowych, praktycznych aspektów programowej i sprzętowej realizacji podstawowych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów i danych pomiarowych, konstrukcji układów pomiarowych bazujących na wykorzystaniu układów cyfrowych (efekty ET1_W03, ET1_W07, ET1_U05, ET1_U06);
- zdobyciem wiedzy i umiejętności z zakresu techniki cyfrowej, w tym programowanych struktur logicznych, programowania współczesnych układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów, różnych form opisu projektowanych układów z użyciem komputerowych narzędzi CAD / CAM, weryfikacji symulacyjnej i sprzętowej projektowanych układów cyfrowych, oceny właściwości opracowanych rozwiązań technicznych (efekty ET1_W05, ET1_W07, ET1_U03, ET1_U05, ET1_U08, ET1_U11);
- nabyciem wiedzy i umiejętności dotyczących etapów prac konstrukcyjnych oraz inżynierii materiałów elektronicznych, w tym m.in.: metod montażu elementów elektronicznych, sprawdzania poprawności montażu oraz działania wykonanych układów, wykonania dokumentacji układu / konstrukcji, podstaw technologii i projektowania materiałów elektronicznych, konstrukcji elementów elektronicznych, podstaw doboru materiałów do warunków eksploatacji urządzeń elektronicznych (efekty ET1_W02, ET1_W03, ET1_U03, ET1_U04, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U09);
- zdobyciem wiedzy dotyczącej optoelektroniki i fotoniki, techniki światłowodowej, w tym także pasywnych i aktywnych elementów stosowanych w technice światłowodowej, integracji czujników optoelektronicznych z układami mikroprocesorowymi, wybranych zagadnień z zakresu projektowania i wykonawstwa sieci światłowodowych, wybranych poza telekomunikacyjnych zastosowań światłowodów, czujników światłowodowych (efekty ET1_W04, ET1_W07, ET1_U05, ET1_U06, ET1_U10);
- opanowaniem zagadnień i nabyciem umiejętności z zakresu telekomunikacji, technologii internetowych i Internetu Rzeczy, w tym wiedzy dotyczącej właściwości kanałów

transmisyjnych i systemów teletransmisyjnych, metod i praktycznych umiejętności tworzenia aplikacji internetowych oraz systemów Internetu Rzeczy (efekty ET1_W03, ET1_W05, ET1_W07, ET1_W08, ET1_U05, ET1_U06, ET1_U08, ET1_U11);

- posługiwaniem się językiem obcym, co najmniej na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym porozumienia się w międzynarodowym środowisku inżynierskim (efekty ET1_U01, ET1_U04, ET1_U03, ET1_K02).

Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się na studiach drugiego stopnia dotyczą pogłębiania wiedzy, umiejętności i kompetencji z zakresu:

- metrologii elektronicznej i optoelektronicznej, konstrukcji urządzeń - w tym problematyki kompatybilności elektromagnetycznej (efekt ET2_W04);
- metod i technik projektowania oraz konstrukcji urządzeń elektronicznych stosujących metody sztucznej inteligencji oraz programowalnych układów cyfrowych i mikroprocesorowych (efekt ET2_W08);
- technologii optoelektronicznych i nanotechnologii oraz trendów rozwojowych elektroniki, fotoniki i techniki światłowodowej (efekt ET2_W06);
- konstrukcji i bezpieczeństwa systemów telekomunikacyjnych, transmisji danych w sieciach, zarządzania systemami (efekty ET2_W05, ET2_W07),
- wykorzystywania wiedzy z różnych dziedzin oraz systemowego formułowania i rozwiązywania problemów badawczych i technicznych, przy uwzględnieniu integracji wiedzy interdyscyplinarnej (efekt ET2_U12);
- doboru źródeł danych i informacji, analizy i syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji informacji (efekty: ET2_U01, ET_U06);
- doboru oraz stosowania zaawansowanych metod i narzędzi, w tym technik informacyjno-komunikacyjnych w zakresie elektroniki i telekomunikacji (efekty: ET2_U09, ET2_U14);
- aspektu badawczego, w tym planowania i wykonywania badań, formułowania i weryfikacji hipotez dotyczących układów i systemów technicznych z użyciem poznanych modeli matematycznych oraz metod analitycznych, przeprowadzania symulacji i syntezy (efekty: ET2_U07, ET2_U08, ET2_U10);
- posługiwania się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w zakresie specjalistycznej terminologii, swobodnego posługiwania się literaturą fachową (efekt ET2_U04, ET2_U05).
- umiejętności rozwiązywania problemów technicznych, formułowania hipotez, zdobywania i wykorzystania wiedzy eksperckiej (efekt ET2_K01);
- pracy zespołowej i jej koordynacji (efekt ET2_K02);
- poszanowania, przestrzegania zasad etyki zawodowej, ochrony własności niematerialnej i prawnej (efekt ET2_K03).

Opracowane efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim, są zgodne z 6 i 7 poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji odpowiednio dla I i II stopnia a także obejmują pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich. W zdefiniowanych efektach uczenia się widoczny jest szczególny nacisk na wielostronne przygotowanie studentów do samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich i naukowych, kształtujących innowacyjne podejście do zagadnień współczesnej elektroniki i telekomunikacji, adaptacji do nowych warunków i modyfikowania kompetencji szczegółowych do

aktualnych oczekiwań rynku pracy. W tym kontekście można wymienić efekty uczenia się odwołujące się do:

- znajomości podstawowych procesów zachodzących w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, do których w przypadku studiów pierwszego stopnia zaliczyć można: wybrane zagadnienia z zakresu elektromagnetyzmu, optyki oraz fizyki ciała stałego, niezbędne do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych, optoelektronicznych oraz telekomunikacyjnych_ET1_W02; zagadnienia z zakresu teorii obwodów elektrycznych, sygnałów i metod ich generacji, transmisji, detekcji i przetwarzania oraz teorii pola i fal elektromagnetycznych_ET1_W03; metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne oraz metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne, niezbędne do opracowania wyników pomiarów wielkości fizycznych oraz niepewności pomiarów_ET1_W04; metodykę i techniki programowania i ich aplikacje w układach elektronicznych, optoelektronicznych i systemach telekomunikacyjnych_ET1_W05; podstawowe właściwości materiałów stosowanych w układach elektrycznych i elektronicznych_ET1_W06; zasady działania elementów i układów elektronicznych_ET1_W07; podstawy teoretyczne oraz zasady działania układów automatyki w systemach elektronicznych, optoelektronicznych i telekomunikacyjnych, architekturę układów cyfrowych i mikroprocesorowych, metody ich programowania oraz wybrane zastosowania_ET1_W08; zasady projektowania, konstrukcji, wytwarzania i eksploatacji oraz cyklu życia urządzeń elektronicznych_ET1_W09;
- znajomości podstawowych zasad tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości do których w przypadku studiów pierwszego stopnia zaliczyć można: pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy_ET1_W10; zasady ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego, wybrane zagadnienia z zakresu zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej_ET1_W11;
- umiejętności rozwiązywania problemów i wykonywania zadań, w tym m.in. planowania i przeprowadzania eksperymentów, formułowania specyfikacji zadań inżynierskich, projektowania i wykonywania prostych urządzeń do których w przypadku studiów pierwszego stopnia zaliczyć można umiejętności: wykorzystania poznanych metod i modeli matematycznych, a także symulacji komputerowych do analizy podstawowych zagadnień inżynierskich, w szczególności do analizy, syntezy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, optoelektronicznych i systemów telekomunikacyjnych_ET1_U05; zaplanowania i realizacji pomiarów podstawowych wielkości fizycznych i parametrów, charakteryzujących elementy i układy elektroniczne, posługując się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami, wyznaczenia niepewności pomiarów oraz przedstawienia otrzymane wyniki_ET1_U06; korzystania z kart katalogowych i not aplikacyjnych zaprojektowania, budowy oraz uruchomienia typowych układów elektronicznych, zaplanowania i realizacji procesu, jego testowania oraz oszacowania kosztów_ET1_U07; realizacja algorytmu, posługując się językami programowania oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych oraz oprogramowania systemów mikroprocesorowych_ET1_U08; dostrzegania aspektów pozatechnicznych, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich_ET1_U09; stosowania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy_ET1_U10; ocenę przydatności i stosowania metod i narzędzi służących do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich w zakresie elektroniki, optoelektroniki i telekomunikacji_ET1_U11.

Dla osiągnięcia zakładanych na poziomie 7 PRK kompetencji inżynierskich oraz właściwego przygotowania studentów do wymagań rynku pracy, kluczowymi efektami są:

- znajomość i rozumienie w stopniu pogłębionym specyfiki urządzeń składowych sieci telekomunikacyjnych, ET2_W07;
- znajomość i rozumienie metod i technik projektowania oraz konstrukcji urządzeń elektronicznych stosujących metody sztucznej inteligencji oraz programowalne układy cyfrowe i mikroprocesorowe, ET2_W08;
- umiejętność opracowywania raportów i dokumentacji realizowanych zadań badawczych lub projektowych, ET2_U03;
- umiejętność przeprowadzenia symulacji i syntezy oraz pomiarów urządzeń w tym pomiarów ich kompatybilności elektromagnetycznej, ET2_U08;
- umiejętność planowania i przeprowadzenia testów urządzeń oraz układów proponując ich udoskonalenia lub innowacje ET2_U09;
- umiejętność projektowania nietypowych układów elektronicznych oraz systemów elektronicznych, przestrzegając praw ochrony własności intelektualnej i przemysłowej ET2_U10;
- umiejętność opracowywania systemów telekomunikacyjnych analizując aspekty komercyjne - w tym opłacalność wdrożenia ET2_U11;
- umiejętność rozwiązywania problemów badawczych i technicznych systemowo, integracja wiedzy interdyscyplinarnej ET2_U12.

Na podstawie analizy kart przedmiotów wybranych zajęć, zarówno z grupy zajęć wspólnych, przedmiotów humanistyczno-społecznych (HES), jak i specjalnościowych, nie stwierdzono uchybień w zakresie określenia sformułowanych dla zajęć efektów uczenia się i ich powiązania z kierunkowymi efektami. W sylabusach jawnie powiązано sformułowane efekty dla zajęć z efektami kierunkowymi. Efekty uczenia się są specyficzne i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dwóch dyscyplinach, do których kierunek studiów jest przyporządkowany. Efekty uczenia się są również zgodne z zakresem działalności naukowej Uczelni w tych dyscyplinach. Kierunkowe i określone dla zajęć efekty uczenia się są sformułowane zrozumiale i są spójne całościowo, co umożliwia na stworzenie systemu pozwalającego na ich weryfikację.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja w pełni wpisuje się w strategię Uczelni jest zorientowana na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego oraz uwzględnia potrzeby rynku pracy. Absolwent posiada wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji poszerzoną o treści związane z wybraną specjalnością i jest przygotowany do kreatywnej pracy inżynierskiej w sferze praktycznych zastosowań elektroniki i telekomunikacji oraz do rozwiązywania problemów

technicznych. Po ukończeniu studiów drugiego stopnia jest przygotowany do kreatywnej pracy inżynierskiej i kierowniczej w obszarze elektroniki i telekomunikacji, uzyskuje również kompetencje wymagane do podjęcia pracy naukowej w instytutach naukowo-badawczych. W opracowywaniu oraz aktualizowaniu koncepcji programu studiów dla kierunku elektronika i telekomunikacja uczestniczyli interesariusze wewnętrzni oraz zewnętrzni.

W Uczelni realizowane są badania naukowe i prace badawczo-rozwojowe związane są z dyscyplinami naukowymi, do których przyporządkowany jest oceniany kierunek. Prowadzone badania mają wpływ na koncepcję kształcenia poprzez profilowanie oferowanych specjalności oraz zapewniają kompleksową realizację zadań dydaktycznych, umożliwiają studentom osiągnięcie efektów uczenia się, w tym w szczególności w zakresie umiejętności prowadzenia badań naukowych oraz uzyskania kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej.

Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim. Przy ich opracowywaniu uwzględniony został aktualny stan wiedzy w dyscyplinach: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz informatyka techniczna i telekomunikacyjna. Efekty uczenia się są zgodne z 6 i 7 poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji, zostały sformułowane w sposób zrozumiały, a w ich zbiorze uwzględniono kompetencje badawcze i społeczne niezbędne w działalności naukowej i funkcjonowaniu na współczesnym rynku pracy. Efekty uczenia się określone dla obu poziomów kształcenia ocenianego kierunku, zawierają pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

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

-

Rekomendacje

-

Zalecenia

-

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe na kierunku elektronika i telekomunikacja wynikają bezpośrednio z opracowanego profilu absolwenta, przedstawionego w koncepcji kształcenia oraz z zakładanych efektów uczenia się określonych dla ocenianego kierunku odpowiednio dla studiów pierwszego i drugiego stopnia. Treści programowe powiązane są również z wynikami działalności naukowej pracowników badawczo-dydaktycznych, realizujących badania naukowe w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. Na studiach I stopnia treści kształcenia związane są z pogłębieniem wiedzy poznawczej oraz z zdobyciem przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie teorii obwodów, elementów oraz układów elektronicznych, optoelektronicznych i telekomunikacyjnych, analizy, syntezy,

programowania, uruchamiania i eksploatacji układów elektronicznych, optoelektronicznych i systemów telekomunikacyjnych (ET1_W01 - ET1_W04, ET1_W07 - ET1_W09), posługiwania się inżynierskim oprogramowaniem komputerowym (ET1_W05), projektowania, konstrukcji, wytwarzania i eksploatacji układów elektronicznych, optoelektronicznych i systemów telekomunikacyjnych z wykorzystaniem zasad zrównoważonego rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem projektowania uniwersalnego (ET1_W09, ET1_W10) oraz ochrony własności intelektualnej (ET1_W11). Dobrane dla studentów I stopnia treści umożliwiają naukę praktycznego wykorzystywania nabytej wiedzy, rozwiązywania problemów i wykonywania złożonych zadań (ET1_U01, ET1_U05 - ET1_U08), komunikacji oraz pracy indywidualnej i grupowej (ET1_U02 - ET1_U04). Szczególny nacisk kładziony jest na wiedzę z zakresu zasad bezpiecznej i higienicznej pracy oraz praktyczne wykorzystanie tych zasad (ET1_U10).

Na studiach II stopnia treści programowe zostały ujęte w taki sposób aby student poznał i zrozumiał w pogłębionym stopniu teorie, metody i modele matematyczno-fizyczne oraz zależności między nimi w elektronice, fotonice, metrologii oraz procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zaawansowane wybrane metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi (ET2_W01, ET2_W02, ET2_W04), zasady projektowania układów i systemów elektroniki, fotoniki oraz wspomagające narzędzia inżynierskie, metody komputerowe i sztucznej inteligencji (ET2_W06, ET2_W08), metody projektowania i analizy sieci telekomunikacyjnych, ich zasady bezpieczeństwa oraz metody zarządzania tymi systemami (ET2_W03, ET2_W05, ET2_W07), zagadnienia ochrony własności intelektualnej oraz transferu wiedzy i komercjalizacji wyników badań (ET2_W09). Treści programowe pozwalają studentom II stopnia kierunku elektronika i telekomunikacja także nabycie umiejętności pozyskiwania wiedzy i formułowania opinii (ET2_U01), projektowania, przeprowadzania symulacji oraz testów urządzeń i systemów elektronicznych, systemów telekomunikacyjnych przy zastosowaniu właściwie dobieranych metod oraz narzędzi (ET2_U07 - ET2_U11, ET2_U13), pracy indywidualnej i w zespole, opracowywania raportów i dokumentacji, potrafią prezentować wyniki własnych prac (ET2_U02 - ET2_U05), przedstawiać rozwiązywania problemów badawczych w tym interdyscyplinarnych oceniając przy tym przydatność zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych (ET2_U12, ET2_U14).

Treści programowe są powiązane z wynikami działalności naukowej pracowników badawczo – dydaktycznych i odnoszą się do aktualnego stanu wiedzy w dyscyplinach automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (dyscyplina podstawowa) oraz informatyka techniczna i telekomunikacja (dyscyplina dodatkowa).

Na I stopniu kierunku elektronika i telekomunikacja poszczególne treści programowe są skorelowane z efektami uczenia się przypisanymi do dwóch dyscyplin naukowych w następujący sposób:

- automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne ET1_W01 - ET1_W04, ET1_W06 - ET1_W07, ET1_W09 - ET1_W11, ET1_U01 - ET1_U04, ET1_U06 - ET1_U07, ET1_U09 - ET1_U12, ET1_K01 - ET1_K05;
- informatyka techniczna i telekomunikacja ET1_W05, ET1_W08, ET1_U04, ET1_U08.

Na studiach II stopnia, treści programowe są powiązane z efektami uczenia się i przypisane do poszczególnych dyscyplin w następujący sposób:

- automatyka, elektronika i elektrotechnika (dyscyplina wiodąca) ET2_W01 – ET2_W04, ET2_W06, ET2_W08 - ET1_W09, ET2_U01 – ET2_U10, ET2_U12 – ET2_U13, ET2_U01 - ET2_U07;
- informatyka techniczna i telekomunikacja ET2_W05, ET2_W07, ET2_U11, ET2_U14.

Podsumowując, treści programowe na studiach I i II stopnia ocenianego kierunku są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów ocenianego kierunku i zapewniają osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się.

Studia I stopnia prowadzone są w trakcie 7 semestrów, a ich ukończenie wymaga zaliczenia zajęć, którym sumarycznie przypisano 210 punktów ECTS. Studia II stopnia są realizowane w ciągu 3 semestrów a ich ukończenie wymaga uzyskania 90 punktów ECTS

Według programu studiów I stopnia wprowadzonego od 2023 roku, sumaryczna liczba godzin zajęć realizowanych w kontakcie z nauczycielem wynosi odpowiednio na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych 2595 oraz 1690 godzin (65% godzin zajęć na studiach stacjonarnych). Na studiach II stopnia łączna liczba godzin zajęć realizowanych w kontakcie z nauczycielem wynosi na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych odpowiednio 1050 i 580 godzin (55% godzin zajęć na studiach stacjonarnych).

Podział i udział form zajęć w programie studiów wygląda następująco:

- 1) studia stacjonarne I stopnia (w zależności od specjalności) – wykład: 960 godzin (37,4%) EiA, 990 godzin (38,2%) Op, 975 godzin (37,6%) TTiR; ćwiczenia: 345 godzin (13,3%) EiA, 360 godzin (13,9%) Op, 345 godzin (13,3%) TTiR; laboratoria: 975 godzin (37,6%) EiA, 810 godzin (31,2%) Op, 870 godzin (33,5%) TTiR; projekt: 90 godzin (3,5%) EiA, 195 godzin (7,5%) Op, 165 godzin (6,4%) TTiR, pracownia specjalistyczna: 165 godzin (6,4%) EiA, 180 godzin (6,9%) Op, 180 godzin (6,9%) TTiR; seminarium: 60 godzin (2,0%) EiA, 4 godziny (2,3%) Op, 60 godzin (2,3%) TTiR,
- 2) studia niestacjonarne I stopnia (w zależności od specjalności): wykład: 640 godzin (37,9%) EiA, 660 godzin (39,0%) Op, 650 godzin (38,5%) TTiR; ćwiczenia: 190 godzin (11,2%) EiA, 200 godzin (11,8%) Op, 190 godzin (11,2%) TTiR; laboratoria: 650 godzin (38,4%) EiA, 540 godzin (32,0%) Op, 580 godzin (34,3%) TTiR; projekt: 60 godzin (3,6%) EiA, 130 godzin (7,5%) Op, 110 godzin (6,5%) TTiR, pracownia specjalistyczna: 110 godzin (6,5%) EiA, 120 godzin (7,1%) Op, 110 godzin (6,5%) TTiR; seminarium: 40 godzin (2,4%) EiA, 4 godziny (2,4%) Op, 40 godzin (2,34) TTiR,
- 3) studia stacjonarne II stopnia – wykład: 405 godzin (38,6%); ćwiczenia: 45 godzin (4,3%); laboratoria: 225 godzin (21,8%); projekt: 135 godzin (12,6%); pracownia specjalistyczna: 150 godzin (14,3%); seminarium: 60 godzin (5,37%),
- 4) studia niestacjonarne II stopnia (w zależności od specjalności): wykład: 270 godzin (46,6%) AE, 260 godzin (44,8%) T; ćwiczenia: 20 godzin (3,4%) AE, 20 godzin (3,4%) T; laboratoria: 170 godzin (29,3%) AE, 140 godzin (24,1%) T; projekt: 10 godzin (1,7%) AE, 40 godzin (6,9%) T; pracownia specjalistyczna: 70 godzin (12,1%) AE, 80 godzin (13,8%) T; seminarium: 40 godzin (6,9%) AE, 40 godzin (6,9%) T.

Ponad 60% godzin zajęć praktycznych na studiach I stopnia i ok. 55 % godzin zajęć praktycznych na studiach II stopnia pozwala na prawidłową realizację zajęć na kierunku studiów oraz umożliwia osiągnięcie efektów uczenia się.

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia na studiach (stacjonarnych/niestacjonarnych) na studiach I stopnia wynosi:

- na specjalności *elektronika i automatyka* – 117,1 ECTS (55,76%) / 83,4 ECTS (39,71%);
- na specjalności *optoelektronika* – 117,2 ECTS (55,81%) / 83,3 ECTS (39,67%);
- na specjalności *teleinformatyka i technologie Internetu rzeczy* – 116,6 ECTS (55,52%) (39,48%),

na studiach II stopnia wynosi:

- na specjalności *aparatura elektroniczna i telekomunikacja* (studia stacjonarne) – 50,8 ECTS (56,44%);
- na specjalności *aparatura elektroniczna* (studia niestacjonarne) – 32,1 ECTS (35,66%);
- na specjalności *telekomunikacja* (studia niestacjonarne) – 32,1 ECTS (35,66%).

W związku z powyższym, spełniony jest wymóg ustawowy, zgodnie z którym w przypadku studiów stacjonarnych co najmniej połowa punktów ECTS objętych programem studiów jest uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia. Oznacza to, że na studiach I i II stopnia 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 są oszacowane poprawnie i zapewniają osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się.

Na pierwszym semestrze studiów I stopnia studenci rozpoczynają naukę od przedmiotów podstawowych tj. matematyka, podstawy fizyki, programowanie, teoria obwodów, podstawy elektroniki. Na pierwszym semestrze są prowadzone w szerszym zakresie (w porównaniu z wcześniejszym programem studiów) zajęcia w formie kontaktowej, w celu wsparcia studentów, wdrożenia w wykorzystanie układów elektronicznych, wykonywania eksperymentów. Zajęcia z przedmiotów bazowych są kontynuowane na semestrze drugim i częściowo trzecim. Równolegle są wdrażane przedmioty ściśle związane z kierunkiem kształcenia (m.in. cyfrowe przetwarzanie sygnałów, miernictwo, projektowanie i modelowanie układów, sterowniki, układy rekonfigurowane, itp.). W trakcie semestru 4 studenci dokonują wyboru spośród oferowanych trzech specjalności: elektronika i automatyka, optoelektronika oraz teleinformatyka i technologie Internetu Rzeczy. Przedmioty przypisane do specjalności są ujęte w planie studiów od semestru piątego. Przypisanie zajęć do poszczególnych semestrów konsekwentnie prowadzi do uzyskiwania coraz bardziej zaawansowanej wiedzy i umiejętności, która na końcowych semestrach jest ukierunkowana na ścieżki specjalnościowe z zakresu *elektroniki i automatyki, optoelektroniki oraz teleinformatyki i technologii Internetu rzeczy*. Sekwencja zajęć w planie studiów zapewnia uzyskanie oczekiwanych efektów uczenia się. Na studiach II stopnia, trwających 3 semestry, drugi semestr na studiach stacjonarnych przeznaczony tylko na zajęcia w ramach specjalności *aparatura elektroniczna i telekomunikacja* a na studiach niestacjonarnych specjalności *telekomunikacja*. Trzeci semestr poświęcony jest przede wszystkim na realizację pracy dyplomowej oraz praktykę kierunkową. Takie usytuowanie poszczególnych zajęć w planie studiów jest właściwe. Zatem, sekwencja zajęć w harmonogramach realizacji programu studiów na obu poziomach została ustalona prawidłowo i zapewnia osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Program studiów I i II stopnia umożliwia wybór przez studentów zajęć. I tak w przypadku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia są to zajęcia, którym przypisano 72 punkty ECTS, natomiast dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych II stopnia są to zajęcia, którym przypisano 29 punktów ECTS. Wymóg elastyczności studiów spełniony jest przede wszystkim poprzez możliwość wyboru specjalności – na studiach pierwszego stopnia, zajęcia specjalnościowe pojawiają się w planie studiów od 5 semestru, a na studiach drugiego stopnia na 2 semestrze. Ponadto do wyboru są zajęcia z grupy HES, lektoraty językowe (język angielski/niemiecki/rosyjski), a także praca dyplomowa, seminarium dyplomowe oraz praktyka.

Przy czym, zespół oceniający wskazuje, że do zakwalifikowania zajęć *seminarium dyplomowe inżynierskie, seminarium dyplomowe, praktyka 1* oraz *praktyka 2* jako zajęć do wyboru konieczne jest zróżnicowanie treści dla poszczególnych specjalności (zajęcia z seminarium i praktyk są przypisane do zajęć wspólnych). Takiego zróżnicowania treści nie zidentyfikowano w sylabusach do zajęć

w ocenianym programie studiów. Jednakże podczas spotkania z osobami odpowiedzialnymi za zarządzanie kierunkiem studiów wskazano, że takie zróżnicowanie jest realizowane. W związku z tym, rekomenduje się w karcie przedmiotu *seminarium dyplomowe inżynierskie, seminarium dyplomowe, praktyka 1* oraz *praktyka 2* zróżnicować treści i powiązać je z realizowaną przez studenta specjalnością, a także przenieść te zajęcia do grupy zajęć specjalnościowych.

Wymiar zajęć do wyboru stanowi nie mniej niż 30% całkowitej liczby punktów ECTS koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi studiów co odpowiada wymaganiom ustawowym i pozwala to na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia przez studenta.

Zgodnie z uchwalonym programem studiów I stopnia, liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach naukowych, do których przyporządkowany jest oceniany kierunek studiów dla wszystkich specjalności wynosi 205 ECTS. W przypadku programu studiów II stopnia liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach naukowych, do których przyporządkowany jest oceniany kierunek studiów dla wszystkich specjalności wynosi 85 ECTS. Przykładowymi zajęciami związanymi z działalnością naukową na studiach I stopnia to: *podstawy optoelektroniki, analogowe przetwarzanie sygnałów - obwody i sygnały, inżynieria fotoniczna, systemy i sieci telekomunikacyjne, technologie internetowe i Internet rzeczy*, a na studiach II stopnia: *technika światłowodowa i fotonika, kompatybilność elektromagnetyczna, telekomunikacyjne systemy nawigacji i lokalizacji*.

Wartości te są zgodne z Ustawą w zakresie spełnienia wymogu, że na profilu ogólnoakademickim, co najmniej 50% punktów ECTS przypisanych jest do zajęć związanych z prowadzoną na uczelni działalnością naukową w dyscyplinach do których przyporządkowano kierunek studiów. Jednakże zespół oceniający rekomenduje zrezygnowanie z przypisania udziału dyscyplin w ramach specjalności, ponieważ zgodnie z Ustawą do dyscypliny/dyscyplin przypisany jest kierunek studiów a nie jego specjalność.

Program studiów obejmuje także zajęcia z języka obcego na studiach I i II stopnia. Studenci studiów stacjonarnych I stopnia w trakcie czterech semestrów (od 2 do 5 semestru) realizują łącznie 120 godzin lektoratu, po 30 godzin na semestr. Natomiast studenci studiów niestacjonarnych I stopnia realizują łącznie 80 godzin lektoratu, po 20 godzin na semestr. Łączna liczba punktów ECTS przypisana dla języków obcych wynosi 8. Na studiach II stopnia studenci realizują zajęcia z języka obcego na pierwszym semestrze w wymiarze 30 godzin na studiach stacjonarnych i 20 godzin na studiach niestacjonarnych, którym przypisano 2 punkty ECTS.

Program studiów I stopnia obejmuje moduły zajęć (na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych) humanistyczno-społeczno-ekonomicznych HES I, II, III, IV, V, razem 5 punktów ECTS (na I, II, IV i VI semestrze studiów) oraz zajęcia z *wychowania fizyczne* na studiach stacjonarnych na 2 i 3 semestrze w sumarycznym wymiarze 60 godzin, którym przypisano 0 punktów ECTS.

Na studiach drugiego stopnia, program studiów obejmuje zajęcia humanistyczno-społeczno-ekonomiczne HES realizowane na 3 semestrze studiów stacjonarnych oraz na 1 i 3 semestrze studiów niestacjonarnych, którym przypisano razem 5 punktów ECTS.

Program studiów, ze względu na specyfikę kierunku nie przewiduje zastosowania metod i technik kształcenia na odległość nawet dla niektórych zajęć. W trakcie wizytacji, uzyskano informacje, że nauczyciele akademicy korzystają z narzędzi do kształcenia zdalnego podczas konsultacji a także umieszczają materiały dydaktyczne (np. instrukcje laboratoryjne, zadania do realizacji, opracowania) z wykorzystaniem aplikacji np. MS Teams. Metody kształcenia każdego z zajęć opisane są w karcie przedmiotu.

Na poszczególnych zajęciach kierunku elektronika i telekomunikacja, na studiach I i II stopnia, metody kształcenia dostosowane są do ich specyfiki. Prawie wszystkie przedmioty mają co najmniej dwie formy ich realizacji (teoretyczną i praktyczną), dobrane w taki sposób, aby zapewnić pełne osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się. Na wykładach stosuje się zróżnicowane metody dydaktyczne m.in. prezentacje informacyjne wspomagane technikami multimedialnymi, rozwiązywanie zadań i przykładów na tablicy oraz problemów obliczeniowych. Ćwiczenia audytoryjne to forma zajęć najczęściej wykorzystywana do przedmiotów, na których ćwiczy się procedury obliczeniowe (matematyka, fizyka, itp.). Najczęściej wykorzystywanymi metodami są studium przypadków i analizy. Na zajęciach z języków obcych wykorzystywane są metody dydaktyczne: gry decyzyjne, burza mózgów, metaplan i ćwiczenia przedmiotowe. Zgodnie z charakterem kierunku elektronika i telekomunikacja większość zajęć o charakterze praktycznym realizowanych jest jako zajęcia laboratoryjne oraz zajęcia projektowe, podczas których studenci pracują nad zagadnieniami wykorzystując infrastrukturę dydaktyczną i komputerową. Na zajęciach laboratoryjnych studenci wykonują zadania pomiarowe, montażowe, eksperymentalne i symulacyjne. Na zajęciach z pracowni specjalistycznej studenci najczęściej wykonują symulacje komputerowe analizowanych zjawisk, wyznaczają szukane wartości, realizują proste projekty z wykorzystaniem programów komputerowych. Studenci w trakcie tego typu zajęć pracują indywidualnie lub w małych zespołach. SeminaRIA to forma głównie związana z procesem dyplomowania (zajęcia te są poświęcone omówieniu wymagań stawianym pracom dyplomowym, jest przeprowadzana prezentacja postępów prac oraz dyskusja na ten temat). Przyjęte metody kształcenia angażują studentów, zachęcają do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się.

Dobór form zajęć i ich proporcje (wykład/ćwiczenia/laboratoria/projekt) dla poszczególnych zajęć, modułów zajęć, a także do ich treści, jest poprawny i pozwala na uzyskanie zakładanych efektów uczenia się.

Na ocenianym kierunku jako metody kształcenia umożliwiające przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności w zakresie dyscyplin, do których przyporządkowany jest kierunek studiów wyróżnić można między innymi: wykład informacyjno-problemowy z elementami dyskusji pozwalający nie tylko na bierne wysłuchanie wykładu na zadany temat, ale aktywne w nim uczestnictwo, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych pozwalające na zweryfikowanie prawidłowego doboru metod pomiarowych czy obliczeniowych, ćwiczenia projektowe kończące się realizacją opracowań na zadany temat o stopniu trudności odpowiednim do poziomu studiów, zajęcia seminaryjne umożliwiające zaprezentowanie wyników realizowanych prac (w tym prac badawczych). Zastosowanie wyżej wymienionych metod kształcenia wiąże się także z wykorzystaniem materiałów źródłowych: artykułów z czasopism, pozycji książkowych, norm, standardów (często w formie elektronicznej w bibliotece), a także wykorzystanie w tych działaniach specjalistycznego oprogramowania między innymi Matlab/Simulink, Solid Works, Ansys, Eplan, AutoDesk czy Statistica. Na ocenianym kierunku zapewnione jest dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb studentów. W regulaminie studiów zapisano możliwość ubiegania się o przyznanie indywidualnego programu studiów (dla wyróżniających się studentów) wraz z powołaniem opiekuna naukowego, a także indywidualną organizację studiów. Potrzeby grupowe studentów wspierane są m.in. poprzez możliwość wyboru specjalności, naukę pracy w grupach w ramach zajęć projektowych, projektów zespołowych.

Metody dydaktyczne takie jak dyskusje, wypowiedzi pisemne i ustne, zadania projektowe, metoda tekstu przewodniego, wykorzystanie podręcznika oraz materiałów przygotowanych przez

prowadzącego umożliwiają opanowanie przez studenta języka obcego na poziomie B2 ESOKJ w przypadku studiów I stopnia i poziomie B2+ ESOKJ w przypadku studiów II stopnia.

Prowadzący zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja mają możliwości dostosowania metod nauczania w formie dostosowanej dla osób z niepełnosprawnościami.

W ramach programu studiów pierwszego i drugiego stopnia na kierunku elektronika i telekomunikacja, praktyki kierunkowe stanowią integralną część procesu nauczania studentów i podlegają obowiązkowemu zaliczeniu. Praktyka zawodowa służy praktycznej weryfikacji wiedzy teoretycznej nabytej w toku studiów. Rezultatem odbycia praktyki jest wykształcenie u studenta umiejętności i kompetencji samodzielnego definiowania problemów w obszarach działania zakładu pracy oraz ich rozwiązania i oceny uzyskanych efektów. Efekty uczenia się zakładane dla praktyk są zróżnicowane względem poziomu studiów i są pogłębione na studiach drugiego stopnia. Na pierwszym stopniu, efekty uczenia się są skorelowane z efektami przypisanymi do zajęć realizowanych na tym stopniu studiów. Przykładowo efekt EU1 o treści „potrafi stosować zasady BHP” jest powiązany z efektami do zajęć: *bezpieczeństwo i higiena pracy*, czy efekt EU3 o treści: „potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym, wykorzystując terminologię związaną z elektroniką i telekomunikacją; podejmować dyskusje na tematy zawodowe” skorelowany jest z efektami różnych zajęć, w tym grup zajęć, na których realizowane są ćwiczenia np. projektowe oraz laboratoryjne, na których student musi wykazać się umiejętnością posługiwania się fachową terminologią z zakresu elektroniki i telekomunikacji.

Na drugim stopniu studiów, przykładowo, efekt EU1 o brzmieniu „student potrafi pozyskać informacje z równych źródeł w celu realizacji zleconych zadań” jest skorelowany efektami zawartymi w blokach zajęć specjalistycznych związanych z zagadnieniami z elektroniki i telekomunikacji.

Wymiar, zasady zaliczania i formę odbywania praktyk zawodowych określa regulamin studiów PB i określają sformalizowane zasady odbywania praktyk na Wydziale Elektrycznym PB. Dziekan Wydziału powołuje opiekunów praktyk zaliczających praktykę studentom wszystkich kierunków będących w ofercie Wydziału. Opiekunami są nauczyciele akademicy.

Ze strony zakładu pracy przyjmującego na praktyki, student ma również wyznaczonego opiekuna praktyki. Jako praktykę zawodową Dziekan może uznać czynności wykonywane przez studenta w ramach zatrudnienia, stażu, wolontariatu, o ile umożliwiły one osiągnięcie założonych programem studiów efektów uczenia się dla praktyk zawodowych. Zaliczona w poczet praktyki zawodowej aktywność zawodowa studenta (praca zawodowa, staż, wolontariat) musi być zrealizowana w okresie trwania studiów. Zaliczenie aktywności zawodowej studenta jako praktyki zawodowej następuje na pisemny wniosek studenta złożony przed rozpoczęciem realizacji praktyk zawodowych przewidzianych w programie studiów. Do wniosku student zobowiązany jest dołączyć odpowiednią dokumentację. Studenci odbywają praktykę w wymiarze minimalnym 4 tygodnie – 20 dni roboczych na studiach pierwszego stopnia, którym przypisuje się 4 punkty ECTS, a także 2 tygodnie – 10 dni roboczych na studiach drugiego stopnia, którym przypisuje się 2 punkty ECTS. Zapewnienie zgodności programu praktyk studenckich z kierunkiem studiów odbywa się poprzez:

- kontakt z opiekunami ze strony instytucji, które wyraziły gotowość przyjęcia studenta na praktykę,
- weryfikację oferty praktyk studenckich ww. instytucji pod kątem możliwości realizacji przez studenta zadań ściśle związanych z profilem automatyki i robotyki,
- sprawdzenie czy ww. instytucje umożliwiają realizację zadań o charakterze inżynierskim oraz czy charakter podjętych zadań stanowi istotny element przygotowania zawodowego studenta.

Przyjęta procedura weryfikacji podmiotu przyjmującego na praktykę oraz forma zawartych porozumień, w pełni umożliwiają realizację praktyk w miejscu, które zarówno pod względem infrastruktury, jak i realizowanych prac, daje możliwość realizacji celów programu praktyki zawodowej. Program praktyk powinien być zgodny z realizowanym programem kształcenia. Powinien on uwzględniać realizację wszystkich efektów uczenia się określonych w karcie przedmiotu. Zaliczenie praktyk dokonywane jest przez opiekuna praktyk na podstawie umowy z zakładem pracy oraz zaświadczenia o zrealizowanych praktykach, dziennika praktyk i raportów końcowych, po zweryfikowaniu m.in. zaliczenia wszystkich przedmiotowych efektów kształcenia zawartych w karcie przedmiotu *praktyka kierunkowa*. W ramach studiów studenci odbywają obowiązkowe praktyki w różnych firmach np. PLUM sp. z o. o., RST sp. z o.o., Sieć Badawcza Łukasiewicz-Institut Technik Innowacyjnych EMAG, Nibe-Biawar sp. z o.o., EV PRO sp. z o.o., Budimex S.A., AC S.A., AMK - Automatyka i Sterowanie, BitCom, SMP Poland sp. z o. o., Signify Poland sp. z o. o., Inspiracje Światłem, Rockwool Polska sp. z o. o., ZETO S.A., ZURAD sp. z o.o., ZUT Industrial sp. z o.o. Wydział Elektryczny na swojej stronie internetowej prowadzi bazę zakładów pracy (36 przedsiębiorstw), z którymi podpisane są umowy na realizację praktyk, w których studenci odbywają praktyki.

Na stronie internetowej Wydziału Elektrycznego znajdują się wszystkie niezbędne informacje związane z opisem procedur i zasad odbywania praktyk kierunkowych. Można też tam również znaleźć informację o terminach odbywania praktyk. Student samodzielnie proponuje organizatora praktyki. Przed odbyciem praktyki student wypełnia dokument z informacjami podstawowymi zawierający dane organizatora niezbędne do sporządzenia umowy o odbywanie praktyk zawodowych oraz dokument zatwierdzenia miejsca i planu praktyk zawierający szczegółowy program praktyk przygotowany w porozumieniu z organizatorem praktyk i przekazuje opiekunowi praktyk. Program praktyk zatwierdza opiekun praktyk. Może on wyrazić zgodę na odbycie praktyki zawodowej w wybranym przez studenta zakładzie pracy, jeśli charakter wykonywanej przez studenta pracy będzie zgodny z programem praktyki. Podstawą do skierowania studenta na praktykę jest złożenie do Dziekana podania o odbycie praktyki w konkretnym zakładzie pracy i uzyskanie jego zgody, złożenie formularza zgłoszenia praktyki, podpisanie umowy o organizację obowiązkowej praktyki zawodowej. Koszty ubezpieczenia NNW studentów przebywających na praktyce pokrywa Wydział. W przypadku, gdy student samodzielnie wybiera miejsce odbywania praktyk, istnieje formalna procedura weryfikacji miejsca praktyk przez opiekuna praktyk z ramienia wydziału dla ocenianego kierunku. Oceniana jest możliwość osiągnięcia efektów uczenia się dla praktyk. Opiekun praktyk indywidualnie określa program praktyk, co pozwala na właściwą realizację zajęć przez studenta.

Organizację roku akademickiego i harmonogram zajęć ustala Rektor po zasięgnięciu opinii uczelnianego organu Samorządu Studentów Politechniki Białostockiej. Rok akademicki składa się z dwóch semestrów (zimowego i letniego), obejmujących cykl zajęć dydaktycznych zakończonych sesją egzaminacyjną podstawową i poprawkową, po której to sesji poprawkowej następuje okres 8 dni (po sesji w semestrze zimowym) i 7 dni (po sesji w semestrze letnim) przeznaczony dla studentów na rejestrację na zajęcia na kolejny semestr (zarządzenie Rektora Politechniki Białostockiej Nr 49/2024 z dnia 29 maja 2024 roku, załącznik nr 1 – harmonogram roku akademickiego 2024/2025 dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych). Zajęcia zarówno na pierwszym, jak i drugim stopniu są planowane w ujęciu tygodniowym od poniedziałku do piątku. Plan zajęć podzielony jest na tygodnie parzyste i nieparzyste. Podział taki wynika z realizacji niektórych zajęć naprzemiennie co dwa tygodnie. W przypadku studiów niestacjonarnych zgodnie z załącznikiem 2 wspomnianego wcześniej zarządzenia rektora w semestrach letnim i zimowym zaplanowanych jest po 10 zjazdów. W ramach

każdego zjazdu zajęcia odbywają się od piątku (g. 15.05 – 20.55) do niedzieli (g. 8.00 – 15.05). W sobotę zajęcia planowane są od g. 8.00 do g. 20.55.

Pomiędzy zajęciami są zaplanowane są 15 minutowe przerwy. Zajęcia zasadniczo planowane są bez dłuższych przerw (okienek). W pojedynczych sytuacjach zdarza się przerwa między zajęciami. Na studiach stacjonarnych podstawowa sesja egzaminacyjna, jak i poprawkowa sesja egzaminacyjna trwa 7 kolejnych dni. Zatem, zarówno organizacja roku akademickiego, jak i harmonogram zajęć zapewniają efektywne wykorzystanie przez studentów czasu przewidzianego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się, a także zapewniają nauczycielom akademickim odpowiedni czas na sprawdzenie i ocenę efektów uczenia, jak również dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tych dyscyplinach. Są także kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów pierwszego i drugiego stopnia, a także zapewniają osiągnięcie 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. Nakład pracy niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się wyrażony punktami ECTS w stosunku do szacowanego czasu pracy studenta jest poprawnie określony. Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów dla poszczególnych zajęć zapewnia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, przy czym w przypadku studiów stacjonarnych, liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia jest zgodna z wymaganiami określonymi w przepisach prawa. Sekwencja zajęć, a także dobór form zajęć i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Harmonogram realizacji programu studiów pierwszego i drugiego stopnia umożliwia wybór zajęć zgodnie z obowiązującymi przepisami według zasad, które pozwalają studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia. Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których został przyporządkowany kierunek, w wymaganym przepisami prawa w określonym wymiarze punktów ECTS.

Program studiów umożliwia osiągnięcie znajomości języka obcego na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia i B2+ na studiach drugiego stopnia, a ponadto uwzględnia zajęcia z dziedziny

nauk humanistycznych oraz społecznych, którym przypisano prawidłową liczbę punktów ECTS zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie formy zajęć przewidziane w programie studiów (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria, lektoraty), łącznie z ich wymiarem godzinowym oraz wykorzystywanymi narzędziami i metodami dydaktycznymi, zostały prawidłowo dobrane i zapewniają osiągnięcie założonych efektów uczenia się.

Praktyki zawodowe pod względem sposobu organizacji, efektów uczenia się, treści programowych i metod weryfikacji należy ocenić pozytywnie. Program praktyk, w tym ich wymiar, sposoby dokumentowania przebiegu praktyk, dobór miejsc ich odbywania oraz infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk zapewniają studentom osiąganie efektów uczenia się określonych dla praktyk. Praktyki zawodowe umożliwiają studentom zapoznanie się z zasadami funkcjonowania firm i instytucji, w których odbywa się praktyka jako potencjalnego miejsca zatrudnienia. Praktyki zawodowe odbywają w przedsiębiorstwach i instytucjach posiadających odpowiednią infrastrukturę i wyposażenie umożliwiające osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Organizacja i nadzór nad realizacją praktyk zawodowych odbywa się w oparciu o sformalizowane zasady.

Organizacja procesu nauczania i uczenia się na ocenianym kierunku studiów, w tym rozplanowanie zajęć w ciągu roku akademickiego, umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział studentów w zajęciach i samodzielne uczenie się. Czas na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia ich skuteczną weryfikację, a także pozwala na dostarczanie studentom informacji zwrotnej o wynikach przeprowadzanych ewaluacji i uzyskiwanych efektach uczenia się.

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

-

Rekomendacje

1. Rekomenduje się zrezygnowanie w opisie programu studiów z przypisania udziału dyscyplin w ramach specjalności, ponieważ zgodnie z Ustawą do dyscypliny/dyscyplin przypisany jest kierunek studiów a nie jego specjalność.
2. Rekomenduje się zróżnicowanie treści i powiązanie ich z realizowaną przez studenta specjalnością w karcie przedmiotu *seminarium dyplomowego* i *praktyki*.

Zalecenia

-

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

Kandydaci na studia I i II stopnia na kierunek elektronika i telekomunikacja przyjmowani są w ramach limitów przyjęć. O kolejności przyjęć na studia pierwszego stopnia decyduje liczba punktów obliczanych na podstawie wyników egzaminu maturalnego lub egzaminu dojrzałości. Przy rekrutacji na kierunek elektronika i telekomunikacja pod uwagę brane są wyniki egzaminu z matematyki (na poziomie podstawowym, waga 0,5; na poziomie rozszerzonym, waga 1,25), przedmiotu

dodatkowego na poziomie rozszerzonym (fizyka, waga 1,75; chemia, waga 1,75; informatyka, waga 1,5), oraz z języka obcego (poziom podstawowy, waga 0,25; poziom rozszerzony, waga 0,75). Określone są również warunki przyjęć absolwentów szkół średnich legitymujących się innymi dokumentami niż egzamin maturalny (np. kandydaci z zagranicy). Prawo przyjęcia na kierunek elektronika i telekomunikacja na pierwszy rok studiów pierwszego stopnia bez postępowania kwalifikacyjnego opartego na punktacji wynikającej z egzaminu maturalnego mają absolwenci szkół średnich, którzy uzyskali świadectwo dojrzałości i są laureatami lub finalistami olimpiad i konkursów stopnia centralnego, laureatami konkursów międzynarodowych lub konkursu organizowanego przez Politechnikę Białostocką oraz uznawanych przez nią konkursów. Bez postępowania kwalifikacyjnego związanego z punktacją wyników maturalnych przyjmowani są kandydaci będący uczestnikami zawodów sportowych rangi: Igrzysk Olimpijskich, Mistrzostw Świata i Europy, Uniwersjady, a także medaliści zawodów rangi: Mistrzostw Polski, Akademickich Mistrzostw Polski i Pucharu Polski w dyscyplinach indywidualnych i zespołowych w kategorii juniorów i seniorów. W uchwale rekrutacyjnej wymieniono także zawody na poziomie technika (absolwenci techników), których dyplom potwierdzający kwalifikacje zawodowe jest uwzględniany do wyliczenia punktów rekrutacyjnych poprzez dodanie wyniku końcowego z egzaminów zawodowych przeskalowanego przez mnożnik przypisany do wymienionego w uchwale zawodu. Dla kierunku elektronika i telekomunikacja zawodami takimi są: technik automatyk, technik elektromobilności, technik elektronik, technik elektroniki i informatyki medycznej, technik elektryk, technik informatyk, technik mechatronik, technik programista, technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej, technik teleinformatyk, technik telekomunikacji, technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej (mnożnik 1) a także pozostałe niewymienione wyżej zawody technika (mnożnik 0,25).

Na studia drugiego stopnia przyjmowani są absolwenci kierunku *elektronika i telekomunikacja* oraz kierunków pokrewnych, posiadający dyplom ukończenia studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich. W rekrutacji na studia drugiego stopnia o przyjęciu decydują posiadane przez kandydata na studia kwalifikacje oraz wymagane kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym kierunku. Kandydat powinien posiadać kompetencje obejmujące w szczególności: wiedzę z zakresu fizyki i matematyki, umożliwiającą zrozumienie podstaw fizycznych elektroniki i telekomunikacji oraz formułowanie i rozwiązywanie prostych zadań inżynierskich z tego zakresu:

- wiedzę i umiejętności z zakresu teorii obwodów, metrologii, a także elementów analogowych i cyfrowych układów elektronicznych,
- wiedzę i umiejętności z zakresu telekomunikacji, sygnałów i ich przetwarzania,
- umiejętność wykorzystania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich,
- wiedzę i umiejętności z zakresu metodyki i techniki programowania, umożliwiające sformułowanie algorytmu rozwiązania prostego problemu inżynierskiego opracowanie oprogramowania w wybranym języku wysokiego poziomu, z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych,
- umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym;

Komisje Rekrutacyjne sporządzają listy kandydatów w oparciu o ocenę na dyplomie i średnią z przebiegu studiów pierwszego stopnia (ranking) i posiadane przez kandydatów kompetencje. Dla kandydatów, którzy nie posiadają kompetencji wymienionych w uchwale rekrutacyjnej Dziekan wyznacza przedmioty uzupełniające brakujące kompetencje w wymiarze nie większym niż 30 ECTS.

Przyjęcie na studia jest także możliwe w drodze potwierdzenia efektów uczenia się oraz poprzez przeniesienie z innej uczelni. Szczegółowe procedury postępowania w takich przypadkach są opisane w regulaminie studiów na Politechniki Białostockiej oraz w uchwale Senatu Politechniki Białostockiej Nr 476/XXVII/XV/2019 z 26 września 2019 r. w sprawie określenia organizacji potwierdzenia w Politechnice Białostockiej efektów uczenia się nabytych poza uczelnią. Na ocenianym kierunku, merytoryczną ocenę efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów dokonuje trzyosobowa komisja powoływana przez Dziekana. Komisja identyfikuje zdobyte poza systemem szkolnictwa wyższego efekty uczenia się oraz ocenia ich adekwatność z kierunkowymi efektami uczenia się. Przyjęcie na oceniany kierunek w drodze potwierdzenia efektów uczenia się jest możliwe tylko na drugi stopień studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja.

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i selektywne, umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się. Są bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja. W warunkach rekrutacji nie ma szczególnych wymagań dotyczących oczekiwanych kompetencji cyfrowych, a także wymaganiach sprzętowych związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość z uwagi na to, że Uczelnia zapewnia sprzęt do tego celu oraz przeszkolenie studentów w tym zakresie. Ponadto, rejestracja na studia pierwszego i drugiego stopnia wymaga od kandydata umiejętności obsługi systemów informatycznych w stopniu pozwalającym na zarejestrowanie się i przekazanie odpowiednich informacji drogą elektroniczną (rekrutacja poprzez system IRK).

Zasady i procedury dyplomowania na Politechnice Białostockiej są określone w regulaminie studiów oraz w zarządzeniu Rektora Politechniki Białostockiej nr 25/2024 z dnia 20 marca 2024 roku w sprawie ustalenia „Zasad postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej w Politechnice Białostockiej” w których podane są wytyczne dotyczące zakresu, formy i struktury prac dyplomowych na obu poziomach studiów, tryb postępowania, jak również procedury antyplagiatowe. Szczegółowe zasady dyplomowania, zgodnie z regulaminem studiów i zarządzeniem Rektora, biorąc pod uwagę specyfikę wydziałów, określa dziekan. Na Wydziale Elektrycznym obowiązuje Decyzja Dziekana Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej nr 32/WE/2022 z dnia 16 listopada 2022 r. w sprawie ustalenia „Szczegółowych zasad postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Białostockiej” w którym umieszczono szczegółowe wydziałowe zasady dyplomowania obowiązujące także na kierunku elektronika i telekomunikacja na studiach pierwszego i drugiego stopnia.

Zgodnie z opracowanymi zasadami, na kierunku elektronika i telekomunikacja, tematy prac dyplomowych inżynierskich powinny mieć następujące wymagania:

- powinny dotyczyć rozwiązywania problemu, zadania (np. projektowego, technologicznego, praktycznego);
- powinna mieć charakter aplikacyjny, użyteczny dla praktyki inżynierskiej jednoznacznie wskazujący na wkład własny studenta w rozwiązanie problemu; praca nie może mieć wyłącznie charakteru odtwórczego;
- powinna zawierać elementy warsztatu inżynierskiego, takie jak obliczenia inżynierskie (projektowe), rysunki techniczne, wykorzystanie patentów, norm, katalogów, cenników, aktów prawnych itp.; w pracy dyplomowej inżynierskiej mogą występować elementy pracy badawczej, przy czym wyniki pracy badawczej powinny być ściśle powiązane z praktyką inżynierską;

- w pracy dyplomowej inżynierskiej mogą występować elementy innowacyjne rozumiane jako obiektywne udoskonalenie właściwości produktu lub procesu w stosunku do produktów i procesów już istniejących;
- praca musi uwzględniać prawne uregulowania dotyczące ochrony własności intelektualnej oraz transferu technologii, a w szczególności przepisy Regulaminu i ustaw: Prawo własności przemysłowej oraz Prawo autorskie.

Tematy prac dyplomowych magisterskich powinny dotyczyć analizy zagadnień o charakterze naukowym. Do szczegółowych wymagań merytorycznych stawianych pracom dyplomowym magisterskim zalicza się:

- praca dyplomowa magisterska jest pracą o charakterze naukowym i powinna polegać na oryginalnym rozwiązaniu problemu, zadania (np. projektowego, technologicznego, praktycznego, badawczego);
- powinna zawierać elementy warsztatu naukowego takie jak: zastosowanie odpowiednich metod i technik badawczych, tworzenie modelu matematycznego, wykorzystanie analizy statystycznej, komputerowej, narzędzi eksperymentalnych;
- zadanie badawcze może mieć charakter nietypowego, złożonego zadania inżynierskiego wymagającego doboru, opanowania i wykorzystania specjalistycznych narzędzi (także komputerowych);
- zadanie badawcze może obejmować rozwiązanie zagadnień teoretycznych lub stanowić krytyczne opracowanie obejmujące analizy porównawcze stosowanych technologii, metod lub zagadnień formalno-prawnych;
- praca dyplomowa magisterska powinna reprezentować wyższy poziom naukowy niż praca inżynierska i posiadać rozbudowaną część teoretyczną, opracowaną z wykorzystaniem nowoczesnej specjalistycznej literatury;
- praca musi uwzględniać prawne uregulowania dotyczące ochrony własności intelektualnej oraz transferu technologii, a w szczególności przepisy Regulaminu i ustaw: Prawo własności przemysłowej oraz Prawo autorskie.

Regulamin studiów określa wymagania dotyczące promotora. Pracę dyplomową wykonuje student pod kierunkiem nauczyciela akademickiego posiadającego minimum stopień naukowy doktora lub osoby spoza uczelni posiadającej stopień naukowy doktora i co najmniej 5-letnie doświadczenie w danym zawodzie. Recenzentem pracy może być nauczyciel akademicki z tytułem profesora lub stopniem naukowym doktora habilitowanego. Dziekan może upoważnić do recenzowania pracy dyplomowej nauczyciela akademickiego posiadającego stopień naukowy doktora lub nauczyciela akademickiego zatrudnionego w zagranicznej jednostce naukowej, o uznanym dorobku naukowym.

Terminy związane z wydawaniem i wyborem tematu w jednostce administracyjnie odpowiedzialnej za oceniany kierunek zostały określone w dokumencie Proces Dyplomowania na Wydziale Elektrycznym. Ostateczny wynik studiów, zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia, jest ustalany jako średnia ważona na studiach pierwszego stopnia: 0,6 oceny ze studiów + 0,2 średniej oceny z pracy dyplomowej (zaokrąglonej do dwóch miejsc po przecinku, wystawionych przez opiekuna pracy dyplomowej i recenzenta) + 0,2 oceny z egzaminu (ocena z prezentacji pracy, obrony pracy przez studenta oraz odpowiedzi studenta na przynajmniej trzy pytania komisji, celem weryfikacji wybranych efektów uczenia się, określonych dla danego kierunku studiów. Zasady i procedury dyplomowania są specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zawarte są w sylabusach do zajęć. Koordynator przedmiotu, w porozumieniu z zespołem realizującym, ustala warunki i sposoby zaliczenia wszystkich form prowadzonych zajęć oraz ustala na początku semestru kryteria zaliczenia zajęć właściwe dla poszczególnych jego form w oparciu o zarządzenie Rektora Politechniki Białostockiej nr 1020 z dnia 21 października 2019 r. w sprawie ustalenia systemu oceniania studentów w Politechnice Białostockiej. Zasady zaliczania podane są również w systemie USOSweb przy każdym przedmiocie. Proces oceniania w czasie realizacji zajęć w zakresie: kryteriów, zasad i procedur jest jawny i niezmienny. Obowiązkiem każdego nauczyciela jest zapoznanie studentów na pierwszych zajęciach z kartą przedmiotu oraz z systemem zaliczania i oceniania oraz zapewnienie studentom możliwości wglądu w ocenione prace pisemne, które powinny być przechowywane przez osoby prowadzące zajęcia, co najmniej przez dwa semestry od czasu ich złożenia, co zapewnia bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność ocen. W sytuacjach spornych, związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się, dziekan może zarządzić, na wniosek studenta, przeprowadzenie zaliczenia/egzaminu w formie komisyjnej. Sposoby postępowania i reagowania na zauważone podczas zaliczenia/egzaminu zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem zawarto w regulaminie studiów. Zasady rejestracji na kolejny etap studiów określone są w regulaminie studiów. Cyklem podlegającym zaliczeniu jest semestr. Zasady rejestracji na kolejne semestry oparte są na systemie akumulacji i transferu punktów ECTS. Terminy egzaminów podawane są do wiadomości 3 tygodnie przed sesją egzaminacyjną. Podstawę do zaliczenia przedmiotu (uzyskania punktów ECTS) stanowi stwierdzenie, że każdy z założonych efektów uczenia się został osiągnięty. Obowiązkiem każdego nauczyciela jest zapewnienie studentom możliwości wglądu od dnia ogłoszenia wyników w USOSweb w ocenione prace pisemne. Student ma prawo wglądu do wszystkich prac pisemnych w ciągu całego semestru, niezależnie od formy zajęć.

Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się przypisanych do poszczególnych form zajęć zawarte są w kartach przedmiotów i wynikają z zawartych w nich efektów uczenia się dla zajęć. Podstawę do zaliczenia przedmiotu (uzyskanie punktów ECTS) stanowi otrzymanie przez studenta oceny w skali od 3 do 5 (ze wszystkich form), która potwierdza, że każdy z założonych przedmiotowych efektów uczenia się został osiągnięty w co najmniej minimalnym, akceptowalnym stopniu. Dodatkowo uwzględniając, że efekty przedmiotowe odwołują się do kierunkowych, w rezultacie daje to gwarancję, że każdy absolwent osiąga wszystkie kierunkowe efekty uczenia się. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich egzaminów i zaliczeń oraz uzyskanie 30 punktów ECTS. W stosunku do studenta, który zaliczył jedynie część przedmiotów w semestrze, Dziekan wydaje decyzję o rejestracji na kolejny semestr z długiem punktowym po uzyskaniu minimum 22 punktów ECTS z zajęć wynikających z planu studiów danego semestru.

Do weryfikacji osiągania przez studentów założonych efektów uczenia się stosowane są następujące metody:

- ocena z egzaminu lub zaliczenia wykładu przeprowadzanego najczęściej w formie pisemnej, również z wykorzystaniem narzędzi do kształcenia zdalnego,
- ocena punktowa z kolokwii oraz sprawdzianów w formie pisemnej, wymagających udzielenia opisowej odpowiedzi na otwarte pytania,
- ocena punktowa z wejściówek, najczęściej w formie pisemnej wymagających udzielenia opisowej odpowiedzi na otwarte pytania,
- ocena prac domowych, np. w postaci zadań obliczeniowych,
- ocena punktowa aktywności na zajęciach (głównie ćwiczenia),

- ocena punktowa z poprawności i jakości wykonywanych zadań podczas laboratoriów oraz sprawozdania,
- ocena projektów z zakresu elektroniki i telekomunikacji, realizowanych samodzielnie lub zespołowo, oraz dokumentacji,
- ocena wypowiedzi ustnych, wypowiedzi pisemnych oraz z testów modułowych (języki obce),
- ocena efektów uzyskanych w trakcie realizacji praktyk studenckich,
- zaliczenie sprawozdania studenta z odbytej praktyki,
- ocena z pracy dyplomowej,
- ocena z egzaminu dyplomowego.

Kompetencje językowe studenta są oceniane w ramach przedmiotu język obcy i weryfikowane na poziomie co najmniej B2, w przypadku studiów pierwszego stopnia, a w przypadku studiów drugiego stopnia oceniane na poziomie B2+, z uwzględnieniem słownictwa specjalistycznego. Do podstawowych metod weryfikacji kompetencji językowych zaliczyć można m.in.: wypowiedzi ustne i pisemne, prace domowe pisemne i ustne oraz testy. Metody te są prawidłowe i pozwalają na weryfikację osiągnięcia efektów uczenia się na poziomie znajomości języka B2 i B2+.

Weryfikację końcową osiągnięcia założonych efektów uczenia się stanowi praca dyplomowa i egzamin dyplomowy. Ocenę pisemną ze stopnia uzyskanych kompetencji, zgodnie ze zdefiniowanymi efektami uczenia się, w odniesieniu do wykonanej pracy dyplomowej formułują opiekun i recenzent. Podczas egzaminu końcowego studenci prezentują wyniki pracy, co w połączeniu z odpowiedzią na dodatkowe pytania z zakresu treści przekazywanych podczas toku studiów, pozwala na dokonanie oceny uzyskania pożądaných efektów uczenia się. Pozytywna ocena końcowa ze studiów jest jednocześnie stwierdzeniem, że wszystkie efekty uczenia się zostały osiągnięte, a ocena końcowa wskazuje, w jakim stopniu. Przyjęte rozwiązania w zakresie zasad weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen. Istnieją zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na każdym etapie studiów oraz na ich zakończenie. Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się oraz umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności.

Potwierdzeniem osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów są wyniki ich prac uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów oraz prac dyplomowych. Ocena skuteczności osiągania zakładanych efektów uczenia się została dokonana przez zespół oceniający na podstawie analizy prac etapowych dla kilku wybranych zajęć różniących się formą ich prowadzenia, a więc i rodzajem prac etapowych i egzaminacyjnych. Do oceny wybrano zajęcia prowadzone zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia z różnymi formami zajęć: *ochrona przeciwzakłóceńowa* (wykład i laboratorium), *projektowanie systemów telemetrycznych i dostępowych* (projekt); *sterowniki PLC technika regulacji 1* (wykład, pracownia specjalistyczna), *systemy i sieci telekomunikacyjne 1* (wykład i laboratorium), *elementy i układy elektroniczne 2* (wykład i laboratorium), *technika światłowodowa i fotonika* (wykład i laboratorium), *projektowanie światłowodowych sieci telekomunikacyjnych* (projekt), *metrologia* (wykład, laboratorium), *miernictwo wielkości nieelektrycznych* (wykład, laboratorium), *sieci sensorowe* (wykład, laboratorium, projekt), *elektroniczna aparatura pomiarowa* (wykład, laboratorium). Prace te były na odpowiednim poziomie, prawidłowo ocenione, weryfikowały efekty dla zajęć zgodne z kartami przedmiotów.

W kilku przypadkach w pracach była podana tylko ocena końcowa/liczba punktów uzyskanych przez studenta bez żadnego komentarza/uzasadnienia oceny.

Analiza prac dyplomowych i protokołów z egzaminów dyplomowych wykazała, że prace są prowadzone na odpowiednim poziomie i są zgodne z wymaganiami dotyczącymi prac inżynierskich i magisterskich. Prace inżynierskie są pracami konstrukcyjnymi, projektowo-badawczymi, których celem jest rozwiązanie problemu inżynierskiego. Przykłady takich prac to.: Projekt i konstrukcja stanowiska do badania źródeł prądowych do zasilania LED-ów, Projekt i wykonanie stanowiska do badania przeciwzakłóceńowych filtrów sieciowych czy Opracowanie systemu zdalnej kontroli urządzeń pomiarowych z wykorzystaniem środowiska Node.js. Prace magisterskie są pracami projektowo-badawczymi, których celem jest przeprowadzenie i interpretacja badań, pogłębiona analiza wyników badań, opracowanie metod analizy/badań, np.: Prognozowanie produkcji energii elektrycznej w systemach fotowoltaicznych elektrowni hybrydowej, Optymalizacja struktury sieci telekomunikacyjnej na przykładzie projektu sieci łączącej obiekty użyteczności publicznej czy Projekt i analiza systemu zdalnego monitorowania i diagnozowania wybranych mechatronicznych systemów samochodowych. Prace są ocenione merytorycznie i prawidłowo, a pytania zadawane w trakcie egzaminu są adekwatne do zakresu i poziomu studiów. Oceny opisowe prac dyplomowych (recenzje) są obszerne, recenzenci odnoszą się do istotnych elementów pracy. W przypadku ocen obniżonych w opinii znajduje się uzasadnienie merytoryczne.

Istotnym dowodem osiągnięcia znacznie pogłębionych efektów uczenia się są prace dyplomowe, których tematyka, w szczególności prac magisterskich, często jest powiązana z działalnością naukową, a nawet bezpośrednio z projektami naukowo-badawczymi realizowanymi na Wydziale. Dzięki takim pracom studenci mogą rozwijać także kompetencje w zakresie umiejętności pracy w zespole naukowo-badawczym. Dodatkowo studenci osiągają te kompetencje wykazując aktywność w zakresie działalności publikacyjnej, prezentując wspólnie z pracownikami Uczelni, wyniki zrealizowanych badań naukowych (publikacje w czasopismach krajowych, materiały na konferencjach).

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

-

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji, kryteria kwalifikacyjne oraz procedury rekrutacyjne są jasno określone i gwarantują kandydatom równe szanse w ubieganiu się o przyjęcie na kierunek elektronika i telekomunikacja. Kryteria te są starannie dobrane, umożliwiając selekcję osób, które posiadają odpowiednią wiedzę i umiejętności niezbędne do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Zasady uznawania efektów uczenia się zdobytych poza formalnym systemem studiów oraz w innych uczelniach pozwalają na odpowiednią ocenę tych efektów i ich zgodność z wymaganiami programu studiów.

Zasady dyplomowania są dobrze sprecyzowane, gwarantując potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów. Ogólne zasady weryfikacji i oceny efektów uczenia się umożliwiają traktowanie studentów w sposób równy, zapewniając obiektywność, rzetelność i transparentność procesu oceny, a także wiarygodność i porównywalność wyników.

Wytyczne i metody stosowane przez Uczelnię w zakresie weryfikacji efektów uczenia się, dotyczące wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych – takie jak kolokwia, egzaminy, sprawozdania, testy czy projekty – są odpowiednie. Metody te zapewniają sprawiedliwość, przejrzystość i porównywalność ocen, umożliwiając równe traktowanie wszystkich studentów.

Prace etapowe oraz dyplomowe stanowią dowód osiągnięcia przez studentów zamierzonych efektów uczenia się. Prace dyplomowe na studiach pierwszego stopnia są ukierunkowane na rozwiązanie problemu inżynierskiego, natomiast na studiach drugiego stopnia prezentują rozwiązania bardziej złożonych problemów technicznych z elementami analizy naukowej, co jest charakterystyczne dla studiów technicznych o profilu ogólnoakademickim.

Studenci na ocenianym kierunku zdobywają kompetencje badawcze, uczestnicząc w działalności naukowej związanej z dyscypliną automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, oraz dyscypliną informatyka techniczna i telekomunikacja, co znajduje odzwierciedlenie w publikacjach naukowych i naukowo-technicznych.

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

-

Rekomendacje

-

Zalecenia

-

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Zajęcia dydaktyczne na ocenianym kierunku elektronika i telekomunikacja w większości prowadzone są przez kadrę Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej. Zajęcia na kierunku są prowadzone przez 41 nauczycieli akademickich Wydziału. Wśród nich są dwie osoby z tytułem profesora, 11 pracowników ze stopniem doktora habilitowanego, 24 pracowników ze stopniem doktora oraz 4 osoby z tytułem magistra. Wszyscy ci pracownicy przypisani są do dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz posiadają aktualny dorobek naukowy z tematyki związanej z prowadzonymi zajęciami. Dorobek naukowy odpowiada również dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja, jako drugiej, do której przypisany jest oceniany kierunek. Dorobek naukowy odpowiada koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku.

Z pozostałych nauczycieli prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku, spoza Wydziału Elektrycznego, jedna osoba ze stopniem naukowym doktora habilitowanego prowadzi zajęcia z matematyki.

Zajęcia z języka angielskiego, ale również niemieckiego, hiszpańskiego i rosyjskiego, prowadzą nauczyciele ze Studium Języków Obcych Politechniki Białostockiej. Są to osoby z doświadczeniem dydaktycznym.

Lista oferowanych zajęć z grupy humanistyczno-ekonomicznych jest liczna, dlatego również duża jest liczba nauczycieli, którzy prowadzą oferowane przedmioty. Wśród nich jest 6 nauczycieli z Wydziału Elektrycznego, 6 z Wydziału Architektury, 13 z Wydziału Inżynierii Zarządzania, 6 z Wydziału Budownictwa i Nauk o Środowisku, 3 z Wydziału Informatyki, 1 z Wydziału Mechanicznego. Nauczyciele ci są specjalistami z tematyki oferowanych przedmiotów.

Politechnika Białostocka stanowi podstawowe miejsce pracy dla większości nauczycieli prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku. Tylko dla jednego nauczyciela i trzech uczestników Szkoły Doktorskiej Politechniki Białostockiej Uczelnia nie jest podstawowym miejscem pracy.

Liczebność kadry w stosunku do liczby studentów (95) umożliwia prawidłową realizację zajęć.

Zdecydowana większość zajęć dydaktycznych ujętych w programie studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja, jest realizowana przez pracowników Katedry Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej. Część zajęć ogólnych (na pierwszych semestrach studiów) prowadzą nauczyciele zatrudnieni w Katedrze Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki. Ze względu na specyfikę tematyki, część specjalistycznych zajęć (np. z zakresu techniki cyfrowej, układów programowalnych) prowadzą także pracownicy Katedry Automatyki i Robotyki.

Nauczyciele akademicki oraz inne osoby prowadzące zajęcia posiadają kompetencje dydaktyczne, w tym związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiające prawidłową realizację zajęć. Kompetencje dydaktyczne wynikają z udziału w szkoleniach i stażach, wieloletniego doświadczenia w prowadzeniu zajęć, autorstwa programów studiów i materiałów dydaktycznych, opieką nad dyplomantami i kołami naukowymi.

Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia, w tym obciążenie związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwia prawidłową realizację zajęć.

Kryteria doboru obsady poszczególnych przedmiotów są ściśle związane z zapewnieniem prawidłowej realizacji zajęć w ramach studiów o profilu ogólnoakademickim. Prowadzenie zajęć powierza się nauczycielom akademickim w taki sposób, aby zapewnić zgodność realizowanych treści programowych z działalnością naukową, ich aktualnym dorobkiem naukowym oraz doświadczeniem zawodowym i dydaktycznym danego pracownika. Przy doborze prowadzących zajęcia z poszczególnych przedmiotów uwzględniane są także wyniki ankiet studenckich oraz rezultaty hospitacji zajęć dydaktycznych. W trosce o jak najwyższy poziom kształcenia, kluczowe przedmioty w ramach studiów II stopnia prowadzą nauczyciele posiadający największy dorobek naukowy.

Dziekan Wydziału oraz kierownicy poszczególnych katedr nadzorują liczbę godzin ponadwymiarowych u nauczycieli akademickich.

Wybrane zajęcia specjalistyczne prowadzą także osoby rekrutowane z otoczenia społeczno-gospodarczego uczelni, w tym pracownicy firm z branży elektronicznej, telekomunikacji, automatyki oraz pracownicy instytucji z otoczenia biznesu. Realizacja tego typu zajęć jest finansowana z funduszu dydaktycznego Wydziału Elektrycznego lub w ramach projektów dydaktycznych pozyskanych przez uczelnię (np. ZIREG, „Politechniczna Sieć Via Carpatia”, FERS). Rekrutowane osoby muszą legitymować się doświadczeniem praktycznym i dydaktycznym.

Przeciętne obciążenie godzinami zajęć na ocenianym kierunku wynosi od kilkudziesięciu do stu kilkudziesięciu godzin rocznie, w jednym przypadku obciążenie to wynosi 390 godzin. Obciążenie

godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z wymaganiami.

W latach 2019-2024 nauczyciele prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku byli autorami lub współautorami monografii naukowych i dydaktycznych, np. Układy planarne o strukturze periodycznej, 2021, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Practical problems for introductory electrical engineering, 2023, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Podręcznik-słownik specjalistycznej terminologii w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych i w dziedzinie nauk społecznych (polsko-angielsko-ukraiński), 2023, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, 2019, Wydawnictwo Naukowe PWN.

Osoby prowadzące zajęcia na ocenianym kierunku mogą korzystać z platform MS Teams oraz Moodle. Użycie tych platform zostało wdrożone w okresie pandemii COVID. Dzięki umiejętnościom i wiedzy pracowników oraz szkoleniom organizowanym na uczelni, możliwe było szybkie, efektywne przejście na prowadzenie zajęć w formie zdalnej, od początku wprowadzenia takiej formy zajęć. Obecnie wielu pracowników Wydziału korzysta w szerokim zakresie ze wspomnianych platform, m.in. w celu umieszczania materiałów związanych z zajęciami, komunikacji ze studentami, udzielania konsultacji w formie zdalnej i wyjaśnień na czacie. Zastosowanie tych narzędzi przyczyniło się do zwiększenia interakcji pomiędzy nauczycielami akademickimi a studentami poza zajęciami.

Zaspokajane są potrzeby szkoleniowe nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia w zakresie podnoszenia kompetencji dydaktycznych, w tym związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zapewnione jest właściwe wsparcie techniczne, jak również monitorowane jest zadowolenie nauczycieli akademickich z funkcjonalności stosowanych platform i narzędzi do nauczania zdalnego, a wyniki monitorowania są wykorzystywane w ich doskonaleniu.

Zakres obowiązków nauczyciela akademickiego jest określony w Regulaminie Pracy Politechniki Białostockiej. Oprócz prowadzenia zajęć, co najmniej w wymiarze pensum określonym dla danego stanowiska, nauczyciele akademicy są zobowiązani do realizacji innych działań dydaktycznych (m.in. konsultacje, przeprowadzanie i sprawdzanie egzaminów, zaliczeń, kolokwii i innych form weryfikacji efektów uczenia się) oraz organizacyjnych. Osoby zatrudnione w grupie pracowników badawczych lub grupie pracowników badawczo-dydaktycznych dodatkowo są zobowiązane do podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych, również poprzez prowadzenie badań naukowych. W przypadku nauczycieli wyróżniających się szczególnymi osiągnięciami w tych działaniach, jak również na etapie finalizowania przewodu doktorskiego lub postępowania habilitacyjnego, pensum może być obniżone do 50%. Obniżką pensum mogą też być objęci opiekunowie studenckich kół naukowych oraz opiekunowie stażystów (np. w ramach programu Erasmus +).

Władze Wydziału wspierają kadrę dydaktyczną prowadzącą zajęcia na ocenianym kierunku w zwiększaniu dorobku naukowego (udział w projektach naukowych, publikacje, patenty, projekty badawczo-rozwojowe) z obszarów tematycznych związanych z profilem kierunku studiów. Podejmowane są działania w celu pozyskiwania zewnętrznych źródeł finansowania na realizację projektów wspierających rozwój kadry akademickiej w obszarze nauki oraz dydaktyki (m.in. programy ukierunkowane na finansowanie staży, szkoleń, zakup wybranej aparatury oraz oprogramowania). Efektem tych wysiłków są projekty uczelniane (PB.2.0, ZIREG, Via Carpatia, projekt FERS, międzynarodowe projekty dydaktyczne), dzięki którym kadra dydaktyczna Wydziału Elektrycznego podnosi swoje kwalifikacje i kompetencje. 22 nauczycieli z Wydziału Elektrycznego prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku w latach 2022-2024 uczestniczyło w stażach na uczelniach zagranicznych (Lviv Politechnic National University, Ukraina, University of Southern Denmark, Dania,

University of Ruse Bułgaria, University of Peloponnese, Grecja, University of Belgrade, Serbia), uczelniach krajowych (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Politechnika Lubelska, Politechnika Rzeszowska, Politechnika Łódzka, Politechnika Częstochowska, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych, Łomża) i w przemyśle (Automatyka-Pomiary-Sterowanie APS S.A, Białystok, Pracownia Projektowa Enspro sp.z.o.o, Łyski, Wimnet” Mariusz Kłoskowski, Biuro projektowe PRADMA Dariusz Naruszewicz).

Wyniki prowadzonych prac naukowych i badawczo-wdrożeniowych znajdują odzwierciedlenie w osiągnięciach i awansach naukowych kadry naukowej Wydziału. W latach 2019-2024 jeden nauczyciel prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku uzyskał tytuł naukowy profesora, 7 osób uzyskało stopień doktora habilitowanego, a 9 osób stopień doktora.

W latach 2019-2024 nauczyciele prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku zostali wyróżnieni 23 nagrodami za osiągnięcia naukowe i techniczne, w tym Nagrodami Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

W polityce kadrowej Uczelni i Wydziału główny nacisk kładzie się na działania motywujące do dalszego rozwoju i wszechstronnego doskonalenia się pracowników badawczych, badawczo-dydaktycznych oraz dydaktycznych jednostki. W każdym roku akademickim są ogłaszane konkursy na stanowiska badawczo-dydaktyczne skierowane do doktorantów lub uczestników ostatniego roku Szkoły Doktorskiej Politechniki Białostockiej, reprezentujących dyscypliny powiązane z akredytowanym kierunkiem studiów.

Wszyscy nauczyciele akademicki zatrudnieni w Uczelni podlegają okresowej ocenie w zakresie należytego wykonywania obowiązków, wynikających z zajmowanego stanowiska, określonych w Ustawie, Statucie Politechniki Białostockiej, Regulaminie Pracy Uczelni, zakresach obowiązków oraz przestrzegania przepisów o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Na systemowe działania związane z oceną kadry dydaktycznej oraz premiowaniem wyników prac składają się opisane poniżej elementy.

Poddawanie zajęć dydaktycznych ocenie studentów po zakończeniu semestru - anonimowe ankiety studenckie. Wszyscy nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia dydaktyczne podlegają ankietyzacji przez studentów. Wyniki ankietyzacji stanowią jeden z elementów obowiązkowej okresowej oceny nauczyciela akademickiego w zakresie wypełniania obowiązków dydaktycznych. Uczelnia zapewnia studentom anonimowość na etapie wypełniania ankiety oraz przetwarzania zebranych w niej danych. Badanie prowadzone jest za pomocą ankiet elektronicznych dostępnych w systemie USOSweb. Nauczyciele akademicki, którzy uzyskali najlepsze wyniki podczas ankietowania są wyróżniani przez Dziekana. W przypadku nauczycieli, którzy uzyskali niskie oceny Dziekan i bezpośredni przełożony podejmują odpowiednie działania (określone w regulaminie oceny). Przeprowadzane są także rozmowy mające na celu wyjaśnienie zaistniałych sytuacji i podjęcie działań naprawczych. Proces ankietyzacji pozwala uzyskać opinię studentów w zakresie wypełniania obowiązków dydaktycznych przez nauczyciela akademickiego, która jest uwzględniana przy: ocenie okresowej nauczyciela akademickiego, obsadzie zajęć dydaktycznych, prowadzeniu polityki kadrowej w Uczelni.

Hospitacje zajęć dydaktycznych stanowią narzędzie wspierania rozwoju nauczycieli akademickich oraz są podstawą ciągłego doskonalenia jakości kształcenia, w tym narzędziem identyfikacji dobrych praktyk. Hospitacje prowadzone są na wszystkich kierunkach i stopniach studiów. Objęte nimi są wszystkie rodzaje zajęć dydaktycznych.

Okresowa ocena parametryczna działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej pracowników przeprowadzana jest co dwa lata. Kryteria oceny okresowej dla poszczególnych grup nauczycieli akademickich oraz tryb i podmioty dokonujące oceny okresowej określone są

w Regulaminie oceny nauczycieli akademickich Politechniki Białostockiej (Zarządzenia Nr 112/2022 Rektora Politechniki Białostockiej).

Program monitorowania dorobku naukowego określa premie finansowe związane ze wzrostem jakości aktywności publikacyjnej przyznawane na podstawie rozliczenie rocznego.

Za osiągnięcia szczególnie ważne dla Uczelni, zgodnie z zasadami określonymi z regulaminie wynagradzania pracowników Politechniki Białostockiej istnieje możliwość przyznania dodatku badawczego.

Za wyróżniającą się działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną przyznawane są nagrody Rektora Politechniki Białostockiej.

Starania pracowników o awans naukowy wspierane są poprzez umożliwianie otwierania przewodów doktorskich i habilitacyjnych, udzielanie dodatkowych urlopów.

Uzyskanie stopnia doktora habilitowanego lub tytułu profesora premiowane jest zauważalną podwyżką wynagrodzenia zasadniczego.

Rozwój kompetencji naukowo-dydaktycznych pracowników wspierany jest poprzez umożliwianie wyjazdów do uczelni zagranicznych.

Pracownicy wspierani są w pozyskiwaniu projektów badawczych (np. kursy, szkolenia).

Realizacja zajęć dydaktycznych oraz konsultacji jest na bieżąco kontrolowana przez kierowników katedr, Dziekana, a także przez Dział Jakości Kształcenia we współpracy z Działem Spraw Personalnych.

System oceniania, motywowania i nagradzania pracowników stosowany w Uczelni ma na celu stworzenie warunków pracy, które stymulują i motywują członków kadry, w tym prowadzącej kształcenie na kierunku elektronika i telekomunikacja, do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych i doskonalenia zarówno w zakresie kompetencji badawczych jak i dydaktycznych.

Rozwojowi kompetencji dydaktycznych sprzyjają liczne szkolenia, kursy (np. językowe) oferowane przez Studium Języków Obcych Politechniki Białostockiej, warsztaty (np. doskonalące umiejętności dydaktyczne) i seminaria organizowane na poszczególnych wydziałach, w których uczestniczą nauczyciele akademicy. Kadra kierownicza przechodzi szkolenia, które mają za zadanie zwiększyć kompetencje w obrębie zarządzania zasobami ludzkimi. Nauczyciele akademicy mogą także uczestniczyć w warsztatach dydaktycznych organizowanych w ramach Akademickich Dni Dydaktyki Politechniki Białostockiej, w szkoleniach dla kadry dydaktycznej w ramach projektu „PB Dostępna” oraz projektu „Zaprojektowani PB”.

Na Politechnice Białostockiej realizowana jest polityka kadrowa obejmująca zasady rozwiązywania konfliktów i reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, dyskryminacji i przemocy wobec nauczycieli. Działaniami w tym zakresie zajmują się: Komisja antymobbingowa, pełnomocnik do spraw równego traktowania i przeciwdziałania dyskryminacji, rzecznik dyscyplinarny i komisja dyscyplinarna, mediator, psycholog. W celu identyfikacji potencjalnych problemów wykorzystywane są ankiety np. dotyczące dyskryminacji i równego traktowania. Kadra kierownicza uczestniczy w szkoleniach z zakresu przeciwdziałania mobbingowi oraz zarządzania zasobami ludzkimi. Przełożeni mają obowiązek reagować na zgłoszenia od pracowników.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Dorobek naukowy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest powiązany z dyscypliną naukową automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, do których przypisane są kierunkowe efekty uczenia się i jest adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć. 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 elektronika i telekomunikacja 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.

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

-

Rekomendacje

-

Zalecenia

-

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Baza dydaktyczna i naukowa Wydziału Elektrycznego znajduje się w nowoczesnych budynkach w kampusie Politechniki Białostockiej przy ul. Wiejskiej. Sale laboratoryjne i audytoryjne przypisane do Wydziału Elektrycznego, w których odbywają się zajęcia na ocenianym kierunku, znajdują się w trzech budynkach: gmach główny Wydziału Elektrycznego (oznaczenie WE, ul. Wiejska 45D), oddany do użytku w 2002 r. wraz z aulą wydziałową (WE-030) oraz przyległym, bezpośrednio połączonym

i wykorzystywanym w trakcie wykładów kompleksem auli uczelnianych (aule I, II, III, z możliwością połączenia pomieszczeń w jedną aulę); Centrum Badawczo-Dydaktycznego Wydziału Elektrycznego (oznaczenie CBD, ul. Zwierzyniecka 10), oddane do użytku w 2014 r., w którym znajdują się laboratoria m.in. technologii światłowodów, inżynierii materiałów fotonicznych, telekomunikacji, techniki wysokich napięć i impulsowych narażeń elektromagnetycznych; Innowacyjne Centrum Dydaktyczno-Badawcze Alternatywnych Źródeł Energii, Budownictwa Energooszczędnego i Ochrony Środowiska Politechniki Białostockiej „Inno-Eko-Tech” (oznaczenie IET, ul. Wiejska 45E), oddane do użytku w 2015 r. W tej części znajduje się pięć laboratoriów dydaktycznych Wydziału, z zakresu energoelektroniki, przekształtników energii, technik fotowoltaicznych i fototermicznych, nowych alternatywnych źródeł energii, sieci energetycznych.

Na bazę dydaktyczną Wydziału Elektrycznego składają się następujące sale: 4 aule wykładowe (wyposażone w komputery, rzutniki, mikrofony, tablety, ekrany, tablice, pętle indukcyjne), 9 sal wykładowo-ćwiczeniowych (wyposażone w komputery, rzutniki, ekrany, tablice), 60 sal laboratoryjnych, 5 pracowni komputerowych, w tym jedna sala do wyłącznej dyspozycji studentów z 3 stanowiskami komputerowymi.

Zajęcia laboratoryjne na kierunku elektronika i telekomunikacja odbywają się w salach:

- WE-043 - Laboratorium Robotyki Przemysłowej i Cyfryzacji Przemysłu ze stanowiskami z robotami Yamaha, z robotem Mitsubishi oraz sterownikami Simatic, z robotem UR, modułowe stanowisko do sterowania procesami technologicznymi;
- WE-045 - Laboratorium Sieci Przemysłowych i Systemów Mechatronicznych ze stanowiskami: laserowy system osiowania wałów (EC Systems, Easy Laser E710), automatyczna nawijarka do cewek elektromagnetycznych, stanowisko do badania metod sterowania drganiami wirnika łożyskowanego magnetycznie, stanowisko konfigurowalne do badania sterowania wirników giętkich wyposażone w aktywne łożyska magnetyczne, zestaw szkoleniowy z sterownikiem PLC S7-315F oraz S7-1200 z technologią Profibus, Profinet, Modbus – 5 szt., robot przemysłowo – edukacyjny, stanowisko dydaktyczne systemu SAFETY, model regulacji procesów ciągłych, stanowisko dydaktyczne z systemem bezpieczeństwa, model obiektu sterowania, stanowisko z systemem wizyjnym i przenośnikiem taśmowym;
- WE-048 - Laboratorium Elektroniki Samochodowej ze stanowiskami: stanowisko testowe z silnikiem spalinowym o zapłonie iskrowym serii ZETEC SE z rozrządem DOHC, stanowisko testowe z silnikiem spalinowym o zapłonie samoczynnym, stanowisko komputerowej diagnostyki systemów pojazdowych, stanowisko do testowania alternatorów samochodowych pod obciążeniem, stanowisko do badania zintegrowanych układów wtryskowo-zapłonowych Mono-motronic, stanowisko do badania wpływu uszkodzeń interfejsu CAN z warstwą fizyczną interfejsu typu Fault Tolerant, na transmisję danych, stanowisko do testowania sieci wielowęzłowej z komunikacją interfejsem LIN, stanowisko do badania układów z komunikacją za pośrednictwem interfejsu CAN, wyposażone w sterownik drzwi samochodowych oraz w sterownik lampy samochodowej, stanowisko do projektowania cyfrowych modulatorów PWM, stanowisko do badania szeregowych magistral pojazdowych - systemy X-by-Wire, stanowisko do programowania i testowania cyfrowych akcelerometrów trójosiowych;
- WE-113 - Laboratorium Energoelektroniki ze stanowiskami laboratoryjnymi do badania przekształtników impulsowych - 5 szt., do badania przekształtnika mostkowego, do badania prostowników tyrystorowych - 2 szt., do badania przekształtników z rezonansem szeregowym;

- WE-114 - Laboratorium Systemów Automatyki Przemysłowej ze stanowiskami laboratoryjnymi: modułowa linia produkcyjna z przenośnikiem taśmowym, magazynem wysokiego składowania, sortowaniem detali, manipulatorami, zestaw szkoleniowy ze sterownikiem PLC TSX 3722 MICRO firmy MODICON, fizyczny model bramy wjazdowej współpracujący ze sterownikiem PLC S7-200 firmy SIEMENS, stanowisko do badania wyświetlacza TD200 we współpracy ze sterownikiem PLC S7-200 firmy SIEMENS, fizyczny model skrzyżowania drogowego współpracujący ze sterownikiem PLC S7-1200 firmy SIEMENS;
- WE-116 - warsztat 3D z drukarką 3D Zortrax M200 plus oraz frezarką CNC 3D;
- WE-215 - Laboratorium Podstaw Elektrotechniki z przenośnymi stanowiskami Analog Discovery Studio - 12 szt.;
- WE-216 - Laboratorium Podstaw Techniki Światłowej ze stanowiskami laboratoryjnymi do: pomiaru parametru jakości wiązki laserowej, pomiaru sprzężenia laser – światłowód, badań interferometrycznych, kształtowania wiązki laserowej, badania wpływu temperatury na pracę diod LED, badania transoptorów, pomiaru odległości – czujnik odbiciowy, pomiaru odległości – czujnik laserowy, pomiaru barwy – czujnik RGB, pomiaru temperatury;
- WE-220, 320 - Laboratorium Miernictwa Promieniowania Optycznego ze stanowiskami laboratoryjnymi: stanowisko spektrometryczne OL-750D wraz z osprzętem i oprogramowaniem, stanowisko spektrometryczne do badania diod LED, system do pomiarów fotometrycznych źródeł światła i opraw, stanowisko laboratoryjne ze źródłem wzorcowym, ławą optyczną i zestawem stolików, stanowisko do pomiaru strumienia świetlnego źródeł światła z kulą całkującą i osprzętem;
- WE-224 - Laboratorium Przemysłowej Automatyzacji i Cyfryzacji Produkcji z 14 stanowiskami komputerowymi Windows/Ubuntu ze specjalistycznym oprogramowaniem, robotami mobilnymi Turtlebot 3 – 4 szt. i robotem mobilnym Turtlebot 4;
- WE-225 - Laboratorium Sprzętu Oświetleniowego ze stanowiskami laboratoryjnymi: do badania źródeł niskonapięciowych, do badania charakterystyk parametrów elektrooptycznych diod elektroluminescencyjnych z kulą całkującą, komora do badania charakterystyk temperaturowych źródeł światła;
- WE-226 - Laboratorium Optyki ze stanowiskiem ze źródłem wielokanałowym i kulą całkującą;
- WE-227 - Laboratorium Podstaw Elektroniki z pięcioma stanowiskami laboratoryjnymi wyposażonymi w zasilacz, generator, oscyloskop i multimetry cyfrowe;
- WE-227A - Laboratorium automatyki przekształtników energoelektronicznych dla fotowoltaiki ze stanowiskiem do badania jakości przetwarzania energii odnawialnej;
- WE-229 - Pracownia Technologiczna ze stanowiskami do realizacji prac dyplomowych;
- WE-230 – z systemem bezstykowego krawędziowego testowania połączeń płytek elektronicznych;
- WE-243, WE-244 - Laboratorium techniki cyfrowej i układów programowalnych z 6 stanowiskami laboratoryjnymi na bazie modułów prototypowych DE2-115 Terasic do projektowania, syntezy, uruchamiania i testowania układów/systemów cyfrowych w strukturach programowalnych oraz 5 stanowiskami uzupełniającymi wykorzystywanymi doraźnie z użyciem modułów prototypowych DE1-SoC Terasic do projektowania, syntezy, uruchamiania i testowania układów/systemów cyfrowych w strukturach programowalnych;

- WE-245 - Laboratorium sterowników PLC i cyfrowych systemów pomiarowych z 6 stanowiskami wyposażonymi w sterownik PLC Siemens S7-1200 oraz panel HMI Siemens Comfort i 6 stanowiskami wyposażonymi w sterownik OPLC Unitronics V700, V290, V260, V120;
- WE-246 - Laboratorium teorii sterowania i automatyki, wyposażone w: stanowisko laboratoryjne do badania układów automatyki: model obiektu analogowego, karta pomiarowa PCI-MIO-16E-4, regulator Siemens SIPART DR22 – 5 szt., model do badania układów regulacji poziomu wody – GUNT RT 010, model do badania układów regulacji przepływu wody – GUNT RT 020, model do badania układów regulacji temperatury, GUNT RT 200, model do badania układów regulacji ciśnienia firmy MICRO, model do badania układów suwnicy firmy MICRO;
- WE-247 - Laboratorium komputerowe wyposażone w 10 zestawów komputerowych ze specjalistycznym oprogramowaniem;
- WE-261 - Laboratorium Miernictwa Elektrycznego ze stanowiskami laboratoryjnymi: elementy RLC w obwodach sinusoidalnych, badanie dławika, rezonans napięć i prądów, obwody magnetycznie sprzężone, linia przesyłowa prądu przemiennego, obwody selektywne, badanie czwórników pasywnych, stany nieustalone w obwodach, obwody rezystancyjne nieliniowe, analiza obwodów w dziedzinie częstotliwości, komputerowa analiza obwodów elektrycznych;
- WE-262 - Laboratorium Miernictwa Wielkości Nielektrycznych i Techniki Eksperymentu, wyposażone w stanowiska laboratoryjne: do badania temperatury metodą bezdotykową, do badania drgań, do badania czujników temperatury, do badań tensometrycznych, do badań Heliocentris - hydro Genius PROFESSIONAL, przenośne stanowisko Analog Discovery Studio;
- WE-303 - Laboratorium Elektroniki i Techniki Mikroprocesorowej;
- WE-309 - Laboratorium Techniki Wielkich Częstotliwości, wyposażone w: 2 stanowiska służące do przeprowadzenia pomiarów długości fali i częstotliwości w falowodach, tłumienia w torach falowodowych, 2 stanowiska do pomiaru parametrów transmisyjnych i odbiciowych układów w.cz;
- WE-313,314 - Laboratorium Sieci Teleinformatycznych, wyposażone w: stanowisko 5G Open RAN Lab tworzące prywatną sieć 5G, stanowisko do badania sieci z protokołami IPv6;
- WE-316 - Laboratorium Cyfrowego Przetwarzania Sygnałów;
- WE-319 - Laboratorium Radioelektroniki i Radiokomunikacji wyposażone w 4 stanowiska do przeprowadzenia pomiarów charakterystyk układów radioelektrycznych i ich elementów składowych, badania odbiorników radiowych, pomiarów parametrów i widm sygnałów różnych systemów radiokomunikacyjnych;
- WE-322 - Laboratorium badawcze lokalnych nawigacyjnych systemów pozycjonowania;
- WE-324 - Laboratorium Technologii Elektronicznych i Układów Sensorowych, wyposażone w stanowiska laboratoryjne do: badania wybranych właściwości materiałów magnetycznie miękkich, pomiaru rezystancji zestykowej, badania przewodnictwa elektrycznego dielektryków stałych i ciekłych, badania współczynnika strat dielektryków stałych i ciekłych;
- WE-326 - Laboratorium Optoelektroniki i Technik Świetlnej / Inżynierii Materiałowej;
- WE-327, 328 - Laboratorium Energetyki Słonecznej, wyposażone w stanowiska laboratoryjne do badania: płaskiego kolektora słonecznego, wpływu temperatury na parametry ogniw fotowoltaicznych, niskonapięciowej instalacji fotowoltaicznej, wpływu składu widmowego

promieniowania na parametry ogniw fotowoltaicznych, wpływu zacienienia na pracę modułów fotowoltaicznych, ogniw PV oraz regulatorów ładowania;

- WE-329 - Stanowisko do badania i pomiaru promieniowania UV;
- WE-346 - Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej i Ochrony Przeciwzakłócenieniowej, wyposażone w stanowiska laboratoryjne: sprzężenia pomiędzy układami przewodów, zjawiska falowe w liniach długich, wyładowanie elektrostatyczne i badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne, kompatybilność elektromagnetyczna odbiorników telewizyjnych – badanie odporności na działanie pola elektromagnetycznego, pomiar emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych, pomiar emisji zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych, badania diagnostyczne emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych w strefie bliskiej, szerokopasmowy pomiar natężenia pola elektromagnetycznego i mocy promieniowanej, badanie właściwości ochronnych odgromników gazowych i innych elementów do ograniczania przepięć, badanie właściwości ochronnych filtrów sieciowych, elementy i układy do ograniczania przepięć w instalacji elektrycznej, układy ograniczające przepięcia w systemach przesyłu sygnałów, badanie odporności urządzeń elektrycznych i elektronicznych na udary dużej energii, ocena zagrożenia stwarzanego przez impulsowe pole elektromagnetyczne, badanie tłumienia różnego rodzaju ekranów;
- CBD-1 - Laboratorium Techniki Wysokich Napięć, Laboratorium Impulsowych Narażeń Elektromagnetycznych, wyposażone w stanowiska laboratoryjne: do badania odporności na wyładowania piorunowe maksymalny prąd wyładowczy 200 kA, 10/350 μ s, 120 kV, prowadzenie badań w warunkach poligonowych z prądem 50 kA, 10/350 μ s, do pomiaru wysokich napięć $U_{max}=300kV$, do elektro sondowania gruntu CDEGS RESAP, do badania wytrzymałości elektrycznej powietrza, do badania wytrzymałości udarowej powietrza, do badania wytrzymałości elektrycznej oleju transformatorowego i tg delta, do badania rozkładu napięć na łańcuchach izolatorów;
- CBD-13, 14-16 - Laboratorium Technologii Światłowodów, wyposażone w stanowiska laboratoryjne: wieża światłowodowa do wyciągania światłowodów ze szkieł krzemionkowych oraz wieloskładnikowych, laserowy pomiar średnicy włókna, pokrywanie włókien z utwardzaniem UV, pomiar tłumienia toru światłowodowego metodą transmisyjną, badanie parametrów toru światłowodowego za pomocą testera transmisji światłowodowej, wyznaczanie parametrów pasywnych elementów sieci światłowodowej, analiza zdarzeń w torach światłowodowych za pomocą reflektometru w trzecim oraz czwartym oknie transmisyjnym, analiza parametrów wzmacniaczy optycznych (SOA i EDFA), analiza stanu polaryzacji promieniowania za pomocą polaryzatorów oraz płytek fazowych, analiza układu wzmacniacza EDFA oraz EYDFA za pomocą oprogramowania OptiPreformer, pomiar i analiza zdarzeń w torach światłowodowych za pomocą reflektometru, wyznaczanie widmowego współczynnika transmisji, absorpcji i tłumienia materiałów optycznych, badanie właściwości luminescencyjnych materiałów fotonicznych, pomiar apertury numerycznej światłowodów, pomiar tłumienia światłowodów, pomiar parametrów geometrycznych światłowodów, badania światłowodowych czujników transmisyjnych i odbiciowych;
- CBD-32 - Laboratorium Telekomutacji, wyposażone w stanowisko do badania i eksploatacji systemów telekomutacji;

- IET 1/27 - Stanowiska laboratoryjne do badania pracy turbiny wiatrowej małej mocy w warunkach rzeczywistych oraz do badania pracy paneli fotowoltaicznych w warunkach rzeczywistych;
- IET-1/30 - Stanowiska laboratoryjne do badania skuteczności ekranowania oraz do badania zjawisk falowych w liniach długich;
- IET-1/31 - Stanowisko laboratoryjne do badania właściwości optycznych materiałów luminescencyjnych.

Na szczególną uwagę z wymienionych laboratoriów zasługuje Laboratorium Sieci Teleinformatycznych, utworzone wraz z uruchomieniem specjalności teleinformatyka na kierunku elektronika i telekomunikacja. Jest ono wykorzystywane zarówno w bieżących zajęciach dydaktycznych, głównie na kierunku studiów elektronika i telekomunikacja, jak i do realizacji projektów badawczych oraz prac dyplomowych z zakresu technologii sieciowych, telekomunikacyjnych oraz Internetu Rzeczy. Laboratorium jest na bieżąco modernizowane, dzięki czemu zapewnia możliwość wykonywania eksperymentów oraz prowadzenie procesu dydaktycznego z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań w zakresie sieci teleinformatycznych i metod nauczania. Przykładami ostatnio zrealizowanych modernizacji są doprowadzenie dedykowanego łącza światłowodowego zapewniającego dostosowanie do wymagań instalacji prywatnej sieci 5G oraz do zajęć dydaktycznych obejmujących nowoczesne technologie sieci komputerowych i telekomunikacyjnych, a także zainstalowanie projektora multimedialnego dostosowanego do wyświetlania treści przekazywanych bezprzewodowo z urządzeń mobilnych. Druga z wymienionych modernizacji związana jest ze stopniowym wdrażaniem prowadzenia zajęć metodą projektów i zapewnia możliwość multimedialnej prezentacji przez studentów swoich koncepcji projektowych bezpośrednio z własnych urządzeń mobilnych, co zwiększa atrakcyjność zajęć, także poprzez wykorzystanie chmurowych narzędzi grupowej interakcji. W 2023 r. w omawianym laboratorium powstało stanowisko 5G Open RAN Lab tworzące prywatną sieć 5G pracującą w modelu OpenRAN. W chwili obecnej działa ona w obrębie dwóch ostatnich pięter budynku Wydziału Elektrycznego PB. Sieć ta pracuje na licencjonowanej częstotliwości z pasma n77, na którą Politechnika Białostocka uzyskała pozwolenie z Urzędu Komunikacji Elektronicznej i mogą pracować w niej standardowe urządzenia klienckie typu smartfony, routery 5G, moduły interfejsowe 5G do systemów mikroprocesorowych. Wspomniana sieć 5G zapewnia testowanie aplikacji 5G w urządzeniach klienckich (np. w aplikacjach IoT) oraz wykonywanie badań związanych algorytmami pracy wewnętrznych modułów w blokach CU/RU i Core sieci 5G. Zostanie ona także wykorzystana na potrzeby realizacji procesu dydaktycznego.

Zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja odbywają się w laboratoriach komputerowych:

- WE-101 - 18 stanowisk komputerowych z oprogramowaniem: Windows 10/11, EPlan Education, Power Factory, TracePro, ReliaSoft – pakiet programów, MS Visual Studio, Matlab, Arcadia, Ansys, AutoCAD, ORCAD, Dialux;
- WE-105 - 15 stanowisk komputerowych z oprogramowaniem: EPlan Education, Power Factory, TracePro, ReliaSoft – pakiet programów, MS Visual Studio, Matlab, Arcadia, Ansys, AutoCAD, ORCAD;
- WE-027 - 3 stanowiska komputerowe z oprogramowaniem: Quartus 8, AutoCAD, Eagle, OrCAD, EPlan, Matlab, PowerFactory, Reliasoft, TracePro, MS Visual Studio;
- WE-110 - 19 stanowisk komputerowych z oprogramowaniem: kompilatory Visual Studio Code, Microsoft Visual Studio 2008, Code::Blocks 20.03, Dev-C++ 5.11, Matlab R2016b, Scilab 5.1, Comsol 4.3b, PixelPulse 2, PSpice Student 9.1;

– WE-217 - 9 stanowisk komputerowych z oprogramowaniem: TracePro, Photopia.

Część zajęć (m.in. ćwiczenia rachunkowe na pierwszym roku studiów, wykłady) jest prowadzona w salach znajdujących się w budynkach innych wydziałów (m.in. sale WM-301, WM-302 w budynku Wydziału Mechanicznego). W razie potrzeby istnieje możliwość skorzystania z sal dydaktycznych również na innych wydziałach (np. w trakcie egzaminów i kolokwium), znajdujących się w ramach kampusu, do których dotarcie możliwe jest w przerwach pomiędzy zajęciami.

Pracownie specjalistyczne, laboratoria dydaktyczne oraz laboratoria badawczo-dydaktyczne pozwalają na realizację procesu dydaktycznego oraz samodzielną realizację pracy dyplomowej przez studentów. Laboratoria dydaktyczne i badawczo-dydaktyczne wyposażone są w nowoczesną aparaturę wykorzystywaną zarówno do prowadzenia zajęć, jak i badań naukowych, w tym również przez studentów. Dostępny sprzęt multimedialny w postaci projektorów, tablic interaktywnych umożliwia przekazywanie informacji podczas zajęć ze studentami, a także prezentację ich wyników prac lub badań.

Infrastruktura Uczelni umożliwia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.

Uczelnia zapewnia na ocenianym kierunku studiów dostęp do laboratoriów oraz pracowni komputerowych, za zgodą Dziekana, z zachowaniem istniejących w danych pomieszczeniach zasad BHP. Na potrzeby studentów dla prac własnych, w tym realizacji prac dyplomowych i działalności kół naukowych są udostępniane sale do ich wyłącznego użytku (bez limitu czasu, bez planowania zajęć w tych salach): studenckie laboratorium komputerowe (sala WE-027), laboratorium studenckich kół naukowych (sala WE-210), pracownia technologiczna (sala WE-229).

Studenci ocenianego kierunku w obrębie budynków Wydziału Elektrycznego mają nieograniczony dostęp do bezprzewodowego Internetu z wykorzystaniem sieci Eduroam. Ponadto zgodnie z polityką Uczelni każdy student, podobnie jak nauczyciele akademicy, posiada swoje konto na platformie MS Office 365. Tym samym studenci mają także nieograniczony dostęp do zasobów wspomnianej platformy i możliwość nawiązania szybszej interakcji z prowadzącymi zajęcia, szczególnie w obrębie działań poza uczelnią.

Zgodnie z polityką rozwoju zasobów uczelni i przyjętymi zasadami, studenci ocenianego kierunku mają zapewniony dostęp do wybranych, specjalistycznych programów komputerowych w ramach wykupionej licencji kampusowej (także z miejsc zlokalizowanych poza terenem uczelni). Dostępne programy to m.in. Matlab/Simulink z szerokim wachlarzem dodatków (toolbox), Solid Works, Ansys, Eplan, AutoDesk, Statistica, Office 365. Informacja o programach jest dostępna na stronie internetowej Wydziału Elektrycznego oraz stronie Uczelnianego Centrum Informatycznego. Część innych programów jest dostępna na komputerach udostępnionych studentom w Bibliotece Politechniki Białostockiej.

W uczelni jest także wdrożona platforma Moodle PB, która jest wirtualnym środowiskiem kształcenia, służącym do realizacji nauczania zdalnego, wspomagania procesu uczenia się i komunikacji z uczestnikami kursów. System jest elastycznym rozwiązaniem, które pozwala na tworzenie interaktywnych kursów, publikację materiałów dydaktycznych, tj. tekstów, linków do zasobów, obrazów, tworzenia spotkań online itp.

W zakresie dostosowania wyposażenia do potrzeb osób z niepełnosprawnością, budynki Wydziału Elektrycznego wyróżniają się nowoczesnymi, właściwymi rozwiązaniami, ponieważ zostały oddane do użytkowania po 2000 roku. We wszystkich budynkach Wydziału Elektrycznego są dostępne udogodnienia dla osób z niepełnosprawnościami. Przy wejściu do budynku, jak też w salach znajdują się stale dostępne podjazdy, pochylnie. Główny budynek Wydziału Elektrycznego (ul. Wiejska 45D)

jest wyposażony w windę, która łączy wszystkie 4 kondygnacje i umożliwia swobodne poruszanie się na każdym piętrze. Winda wyposażona jest w automatycznie otwierane drzwi i klawiaturę z oznaczeniami w języku Braille'a. Przy budynku zostały wydzielone miejsca parkingowe dla osób z niepełnosprawnościami (na parkingu wydziałowym oraz przy auli). Wszystkie drzwi w budynkach Wydziału zostały oznaczone napisami w języku Braille'a, które znajdują się nad klamkami. System ewakuacji z budynkach jest również przystosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Dodatkowo na Wydziale Elektrycznym w aulach (I, II, III, aula WE-030) i sali WE-109 zamontowano pętle induktofoniczne. W Dziekanacie Wydziału Elektrycznego jedno ze stanowisk obsługi dostosowano do potrzeb osób poruszających się na wózkach. Na parterze i piętrach wyznaczone są toalety dla osób z niepełnosprawnościami, z oświetleniem automatycznym oraz systemem przyzywania pomocy. Informacji głosowej o rozkładzie pomieszczeń udzielają pracownicy portierni. Do budynków Wydziału można wejść i poruszać się z psem asystującym. Uczelnia zapewnia dostęp do usługi tłumaczenia języka migowego on-line m.in. w dziekanatach, sekretariatach.

W czytelni Biblioteki Politechniki Białostockiej utworzono specjalne stanowisko wyposażone w oprogramowanie komputerowe ułatwiające dostęp do księgozbioru osobom z dysfunkcją wzroku.

Biblioteka Politechniki Białostockiej jest zlokalizowana w obrębie kampusu uczelni, w nowoczesnym gmachu Centrum Nowoczesnego Kształcenia (CNK, ul. Zwierzyniecka 16) oddanym do użytku w 2012 roku. Biblioteka jest ogólnouczelnianą jednostką wykonującą zadania naukowe, dydaktyczne i usługowe. Biblioteka Główna wraz z bibliotekami wydziałowymi tworzy jednolity system biblioteczno-informacyjny.

Obecnie Biblioteka Politechniki Białostockiej jest największą publiczną biblioteką naukową o profilu technicznym w północno-wschodniej Polsce. W zasobach Biblioteki Politechniki Białostockiej znajduje się szereg pozycji odnoszących się do kierunku elektronika i telekomunikacja, w tym pozycje zawarte w sylabusach, określone jako literatura obowiązkowa (dotyczy programu studiów w języku polskim i w języku angielskim).

Zintegrowany informatyczny system biblioteczny zapewnia możliwość przeszukiwania katalogów, rezerwacji, zamawiania oraz wypożyczania książek. Studenci mają zdalny dostęp do baz (w tym bazy danych, e-czasopisma, e-książki).

Biblioteka Politechniki Białostockiej zapewnia cyfrowy dostęp do najnowszych treści z dziedziny elektroniki i telekomunikacji, udostępniając tematyczne lub wielod dziedzinowe serwisy czasopism i książek elektronicznych (m.in. serwisy IEEE, Springer, Elsevier, itp.). Uprawnieni użytkownicy (w tym studenci) mogą korzystać z zasobów „z domu” (spoza sieci uczelnianej).

Księgozbiór biblioteki liczy około 380 tys. woluminów (w tym książki, czasopisma, normy, literatura firmowa). Jego tematyka jest zgodna z profilem kształcenia oraz kierunkami prowadzonych badań w Politechnice Białostockiej. Biblioteka oferuje szereg rozwiązań, które podnoszą jakość świadczonych usług i zaspokajają bieżące potrzeby społeczności akademickiej. Jest to przede wszystkim wolny, swobodny dostęp do ok. 70 tys. zbiorów naukowych i dydaktycznych, udostępnianych w czytelniach.

Biblioteka Główna zajmuje powierzchnię użytkową 3678 m² w gmachu Centrum Nowoczesnego Kształcenia. Na trzech kondygnacjach budynku znajdują się, m.in.: wypożyczalnia (ogólna i międzybiblioteczna), Oddział Informacji Naukowej, czytelnie (Czasopism i Zbiorów Specjalnych, Elektroniczna, Książek), pokoje pracy indywidualnej i zespołowej (20 pokoi, 80 miejsc), sala multimedialna (32 stanowiska komputerowe). Łącznie Biblioteka Politechniki Białostockiej dysponuje 348 miejscami dla czytelników.

Do zbiorów Biblioteki Głównej przekazywane są także wydawnictwa zwarte zakupione przez nauczycieli akademickich w trakcie realizacji badań własnych i statutowych oraz projektów badawczych (grantów). Pracownicy Wydziału Elektrycznego, uczestniczący w konferencjach naukowych, przekazują do zbiorów bibliotecznych materiały konferencyjne, dzięki czemu mogą z nich korzystać wszyscy zainteresowani.

W katalogu Biblioteki Politechniki Białostockiej znajduje się 178 tytułów czasopism drukowanych oraz łącznie 9 422 zbiorów bibliotecznych, w tym 3 640 tytułów książek w językach obcych (głównie angielskim) dedykowanych studentom kierunku elektronika i telekomunikacja.

Biblioteka dysponuje piśmiennictwem zalecanym w sylabusach w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów. Przykładowo dla przedmiotu *podstawy optoelektroniki* zalecana książka *Optoelektronika*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika jest w 11 egzemplarzach, dla przedmiotu *wprowadzenie do elektroniki*, książka *Teoria obwodów elektrycznych*. WNT, jest w ponad 50 egzemplarzach, dla przedmiotu *metrologia* książka *Metrologia elektryczna*. WNT, w ponad 50 egzemplarzy.

W Politechnice Białostockiej powołana jest Komisja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, która dokonuje przeglądów warunków pracy oraz okresowej oceny stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, dokonuje przeglądów pomieszczeń oraz stanu infrastruktury technicznej, formułuje wnioski dotyczące poprawy bezpieczeństwa pracy, współdziała z Rektorem w realizacji jego obowiązków w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. W skład Komisji wchodzi pracownicy Uczelni oraz pracownicy służby BHP.

W Politechnice Białostockiej obowiązuje procedura akredytacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz pracowni specjalistycznych. Akredytacja odbywa się zgodnie z „Regulaminem przeprowadzania akredytacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz pracowni specjalistycznych realizowanych w Politechnice Białostockiej” (Zarządzenie nr 1046 Rektora Politechniki Białostockiej z dn. 4 grudnia 2019 roku). Akredytacji dokonuje Komisja ds. akredytacji laboratoriów oraz pracowni specjalistycznych powołana przez Dziekana, w skład której wchodzi m.in. nauczyciel zatrudniony na stanowisku badawczo-dydaktycznym lub dydaktycznym z innego wydziału powołany przez Rektora. Komisja opracowuje na każdy rok akademicki plan akredytacji zajęć objętych obowiązkowo procedurą akredytacji. W trakcie akredytacji prowadzona jest też ocena technicznego przygotowania do realizacji zajęć (baza sprzętowa, wyposażenie pomieszczeń).

Baza dydaktyczna Wydziału Elektrycznego jest modernizowana w miarę możliwości finansowych Uczelni, ze środków pozyskanych z różnych projektów. Środki przeznaczone na cele dydaktyczne wykorzystywane są m.in. na doposażanie sal, zakup materiałów eksploatacyjnych, naprawy sprzętu oraz zakup aparatury i oprogramowania. Część zakupów jest realizowana w ramach projektów pozyskanych przez uczelnię, finansowanych ze środków Unii Europejskiej. Część stanowisk laboratoryjnych jest doposażona w podzespoły, urządzenia pozyskiwane w ramach współpracy z podmiotami gospodarczymi.

Ocena bazy dydaktycznej jest jednym z elementów procedury ankietyzacji studentów. Studenci mogą odnieść się do wyposażenia poszczególnych laboratoriów (stanowisk) oraz ogólnego przygotowania infrastruktury. Przekazywane uwagi są dostępne dla prowadzących zajęcia, kierownika Katedry i Dziekana. Dzięki temu możliwa jest modyfikacja stanowisk, ich modernizacja lub zmiana w miarę dostępnych środków.

Wyposażenie sal dydaktycznych, laboratoriów, jest sukcesywnie modernizowane, w miarę dostępnych środków, w ramach: funduszy przeznaczonych na dydaktykę (wydzielona część subwencji uczelni), kosztów pośrednich (narzutów) od projektów naukowych i badawczo-wdrożeniowych

realizowanych na Wydziale, specjalnych projektów pozyskiwanych przez uczelnię w trybie konkursowym, dotyczących działań dydaktycznych, np. „PB2020 – Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Białostockiej”, ZIREG – Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Białostockiej na rzecz Rozwoju Regionalnego, programu FERS - Kształcenie na potrzeby gospodarki - Umiejętności w szkolnictwie wyższym (Dostosowanie oferty podmiotów systemu szkolnictwa wyższego do potrzeb rozwoju gospodarki oraz zielonej i cyfrowej transformacji). Projekty są finansowane z funduszy Unii Europejskiej.

W ramach programu FERS - Kształcenie na potrzeby gospodarki - Umiejętności w szkolnictwie wyższym (Dostosowanie oferty podmiotów systemu szkolnictwa wyższego do potrzeb rozwoju gospodarki oraz zielonej i cyfrowej transformacji), Politechnika Białostocka pozyskała środki na rozwój i modernizację bazy dydaktycznej od roku 2024. W tej części udział Wydziału Elektrycznego sięga 3,5 mln zł. Modernizacją są objęte laboratoria ogólne i specjalistyczne, w tym laboratoria, w których są realizowane zajęcia na kierunku elektronika i telekomunikacja. Łączny udział Wydziału Elektrycznego w projekcie wynosi 6,5 mln zł (oprócz zakupów aparatury zaplanowano również ok. 3 mln zł na działania związane z dydaktyką, ukierunkowane na kadrę Wydziału i studentów).

Władze i nauczyciele akademicy Wydziału Elektrycznego współpracują z Biblioteką Politechniki Białostockiej w zakresie bieżącego gromadzenia zbiorów (książek, czasopism krajowych i zagranicznych oraz baz elektronicznych).

Bieżące zakupy krajowych i zagranicznych wydawnictw naukowych zapewniają dostęp nauczycieli akademickich do najnowszej literatury specjalistycznej, co umożliwia realizację zaawansowanych badań, których efektem są rozprawy doktorskie i habilitacyjne. Wydział dofinansowuje zakup książek i czasopism niezbędnych w realizowaniu ciągle modyfikowanych zadań dydaktycznych.

W wyniku przeglądu infrastruktury realizowanego poprzez ocenę sprzętu w trakcie akredytacji zajęć przez Wydziałową Komisję ds. Akredytacji Laboratoriów i Pracowni Specjalistycznych, analizę kart akredytacyjnych przez Dziekana, wizyty w laboratoriach, rozmowy z kierownikami katedr, zgłoszenia przez kierowników katedr potrzeb w danym roku akademickim, zgłoszenia przez kierowników katedr zakupów sprzętu w trybie pilnym, podejmowano następujące działania: zakupy komputerów, modernizacja laboratoriów katedralnych ze względu na słabe parametry urządzeń, niewłaściwe do wymagań instalowanych programów; modernizacja wyposażania laboratoriów – nowe stoły w salach WE-105 (laboratorium wydziałowe) oraz w laboratoriach katedralnych WE-043, WE-243; przebudowa laboratorium elektrotechniki – stworzenie specjalnych, według własnego projektu zintegrowanych stanowisk laboratoryjnych (sprzęt, komputery); zakup nowych oscyloskopów do użytku w laboratorium przetwarzania sygnałów; zakupy specjalistycznego oprogramowania zgodnie ze zgłaszanymi potrzebami (FloodLum); zakup urządzenia do pomiaru stratności materiałów – na podstawie zgłoszenia do szybkiego zakupu.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział Elektryczny Politechniki Białostockiej dysponuje infrastrukturą dydaktyczną i naukową zabezpieczającą w pełni realizację procesu kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja. 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 Białostocka 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

-

Rekomendacje

-

Zalecenia

-

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Wydział Elektryczny Politechniki Białostockiej współpracuje na wielu płaszczyznach z otoczeniem społeczno-gospodarczym poprzez instytucje publiczne oraz przedsiębiorstwa komercyjne i stanowi to jeden z celów strategicznych Wydziału. Współpraca ta prowadzona jest w zasięgu lokalnym, ogólnokrajowym i międzynarodowym i odbywa się w różnych wymiarach: naukowo-badawczym, eksperckim, doradczym i edukacyjnym. Przedsiębiorstwa oraz instytucje współpracujące z Wydziałem w ramach kierunku elektronika i telekomunikacja, swoim zakresem działania są zgodne z koncepcją kształcenia, która realizowana jest pod kątem oczekiwań rynku pracy i potrzeb pracodawców.

Bardzo ważną rolę we współpracy Wydziału z przedstawicielami biznesu i interesariuszami zewnętrznymi pełni Rada Przemysłowo-Programowa Wydziału Elektrycznego. Rada powołana została Uchwałą Rady Wydziału w dniu 24 stycznia 2013 roku. Rada Przemysłowo-Programowa jest społecznym, kolegialnym organem doradczym, wspierającym działania Dziekana i Rady Wydziału Elektrycznego, złożonym z przedstawicieli przedsiębiorców, samorządu terytorialnego, szkolnictwa ponadpodstawowego, stowarzyszeń naukowo-technicznych i zawodowych, organizacji społeczno-gospodarczych oraz instytucji otoczenia innowacyjnego biznesu. Jednym z głównych celów współpracy z Radą jest opiniowanie oraz współtworzenie programów studiów, organizowanie studenckich praktyk zawodowych, organizacja wizyt studyjnych oraz prowadzenie zajęć przez praktyków.

W szczególności do kompetencji Rady należy:

Inicjowanie i opiniowanie:

- kierunków rozwoju Wydziału w zakresie kształcenia i relacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym,
- modyfikacji programów studiów z punktu widzenia ich powiązania z potrzebami gospodarki oraz oczekiwaniami przedsiębiorców regionu,
- wniosków w sprawie tworzenia i znoszenia kierunków studiów i specjalności na poszczególnych kierunkach studiów,
- wniosków dotyczących merytorycznego zakresu studiów podyplomowych i kursów specjalistycznych.

Inicjowanie i pomoc:

- w rozszerzaniu współpracy dydaktycznej z przedsiębiorstwami, zwłaszcza w organizowaniu praktyk zawodowych, staży oraz realizacji prac dyplomowych,
- w rozszerzaniu współpracy badawczo-naukowej z przedsiębiorstwami, zwłaszcza w organizowaniu konsorcjów badawczych zorientowanych na pozyskanie funduszy zewnętrznych,
- w rozszerzaniu współpracy z jednostkami samorządu terytorialnego oraz systemem szkolnictwa ponadpodstawowego, w zakresie działalności edukacyjnej, projektów gospodarczych i społecznych,
- w rozszerzaniu współpracy, inicjowaniu i rozwoju działań w porozumieniu z instytucjami i organizacjami otoczenia biznesu,
- w promocji Wydziału Elektrycznego oraz zawodu inżyniera,
- w pozyskiwaniu środków finansowych i rzeczowych mających na celu rozwój Wydziału.

Rada PP realizuje swoje zadania poprzez regularne spotkania, minimum dwa razy w roku. Z wszystkich posiedzeń Rady sporządzany jest szczegółowy raport zawierający omawiane kwestie.

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

Działania Rady mają na celu prowadzenie wspólnych działań oraz przedsięwzięć przynoszących obopólne korzyści. Wydział prowadzi długoletnią współpracę z gronem stałych interesariuszy zewnętrznych, kilkadziesiąt jednostek, w tym pracodawców. Do grona stałych interesariuszy zewnętrznych należą takie podmioty jak: ELEM Sp. z o.o., ZUT Industrial Sp. z o.o., Zespół Szkół Technicznych im. gen. Władysława Andersa w Białymstoku, Signify Poland Sp. z o.o. Oddział w Kętrzynie, SaMASZ Sp. z o.o., ENEA Ciepło Sp. z o.o. Oddział Elektrociepłownia Białystok, AquaRD Sp. z o.o., BIT Sp. z o.o., Prezydent Miasta Białegostoku, AC Spółka Akcyjna, Zespół Szkół Mechanicznych im. Stefana Czarnieckiego w Łapach, Tema Sp. z o.o., Automatyka Pomiary Sterowanie S.A., Siemens Sp. z o.o., PTETiS Oddział Białostocki, EKTO Sp. z o.o., ELMONT GRUPA Sp. z o.o., SMP Poland Sp. z o.o., Zespół Szkół Technicznych w Suwałkach, Stowarzyszenie Elektryków Polskich Oddział Białostocki, VI LO im. Króla Zygmunta Augusta w Białymstoku, Zespół Szkół Elektrycznych im. prof. Janusza Groszkowskiego w Białymstoku, ISN Sp. z o.o., Instytut Innowacji i Technologii Politechniki Białostockiej Sp. z o.o., ZUH IIAE Wiśniewski Nidzica Sp. z o.o., Plum Sp. z o.o., Podlaski Urząd Wojewódzki, PGE Dystrybucja S.A. z siedzibą w Lublinie Oddział Białystok, Okręgowy Urząd Miar w Białymstoku, Promotech Sp. z o.o., Trumpf Huettinger Sp. z o.o.

Uczelnia posiada kilkadziesiąt zawartych umów o współpracy z przedsiębiorstwami, dotyczących działań dydaktycznych, jak: organizacji praktyk zawodowych, staży, szkoleń, kursów, konferencji naukowych, wizyt studyjnych, praktyk oraz prowadzenia zajęć. W zakresie działań promocyjnych: informowanie o podjętej i prowadzonej współpracy na stronach internetowych i mediach

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

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

- *Konkursu na wyróżniające się prace dyplomowe* (inżynierskie lub magisterskie) organizowanego przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich – Oddział Białostocki i Wydział Elektryczny Politechniki Białostockiej,
- coroczne seminarium szkoleniowe ELSEP,
- od 2019 roku konferencja naukowo-techniczna „Technologie Efektywności Energetycznej” TEFEN,
- projekt automatycznego obrotnika do zmiany orientacji komponentów stalowych w procesie składania i spawania konstrukcji wytwarzanych w firmie Promostal Sp. z o.o. Sp. k.

Współpraca z otoczeniem biznesu realizowana jest również poprzez realizację prac dyplomowych. Przedsiębiorstwa zgłaszają tematykę prac dyplomowych, gdzie wskazują prawdziwe zadania, problemy do rozwiązania. Tematyka prac publikowana jest na stornie internetowej Uczelni, gdzie studenci mogą się z nimi zapoznać i wybrać zagadnienie do realizacji. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym to również wykłady i zajęcia prowadzone przez praktyków. Przykłady:

- Nowe technologie i materiały w transformacji energetycznej,
- Praca inżyniera w branży energoelektroniki – Triol-Poland,
- Ewolucja sieci komórkowych 4G oraz 5G,
- Elektromobilność – innowacje, wyzwania, rozwój w Polsce,
- Kształtowanie profilu apodyktycznego światłowodowych siatek Bragga.

Uczelnia kładzie duży nacisk na wskazanie studentom elementów nauczania praktycznego, współpracując z pracodawcami reprezentującymi branżę w obszarze zgodnym z koncepcją i celami kształcenia. Nauczanie praktycznego ma na celu ułatwienie studentom poruszenie się na rynku pracy. Pracodawcy współpracują z Uczelnią w zakresie organizacji praktyk, zatrudniania absolwentów, prowadzenia zajęć, seminariów, warsztatów oraz wspólnych projektów.

Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego na spotkaniu z ZO potwierdzili bardzo duże zapotrzebowanie na absolwentów kierunku elektronika i telekomunikacja, podkreślając, iż nie mają oni problemów ze znalezieniem pracy. Są bardzo dobrze przygotowani do wejścia na rynek. Studenci mają możliwość podjęcia pracy jeszcze na studiach. Pracodawcy bardzo pozytywnie ocenili prowadzone programy stażowe i wyrazili zainteresowanie kontynuacji współpracy w tym zakresie w przyszłości. Wskazali również na konieczność stałej pracy w obszarach kompetencji miękkich jak komunikacja oraz pracy w zespole.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest stale monitorowana, przeprowadzane są ankiety których wyniki omawiane są w trakcie posiedzeń Rady Przemysłowo-Programowej i stanowią podstawę do doskonalenia współpracy oraz programów studiów.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Rodzaj i zakres działalności przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego jest zgodny z koncepcją i celami kształcenia.

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

Wydział Elektryczny działa intensywnie w zakresie wspierania przedsiębiorczości akademickiej, działalności kół naukowych, organizacji spotkań otwartych studentów oraz kadry naukowo-dydaktycznej z zaproszonymi przedsiębiorcami i przedstawicielami lokalnych instytucji wspierania biznesu, spotkania z praktykami na uczelni. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym odbywa się w ramach formalnych jak i nieformalnych spotkań, których celem jest doskonalenie efektów uczenia się oraz wskazywanie kierunków potrzeb rynku pracy. Dobór firm i instytucji do współpracy przygotowany został pod kątem potrzeb wizytowanego kierunku, dając możliwość zapoznania się studentów z tematyką elektroniki i telekomunikacji a współpraca z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego wpisuje się wprost w realizację programu studiów.

Uczelnia poprzez działalność Rady Przemysłowo-Programowej dokonuje regularnych przeglądów współpracy z otoczeniem zewnętrznym, w tym z pracodawcami co ma odzwierciedlenie w rozwoju i doskonaleniu współpracy oraz programów studiów.

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

-

Rekomendacje

-

Zalecenia

-

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Umiędzynarodowienie procesu kształcenia jest ważnym czynnikiem w ramach kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja. Międzynarodowe tendencje w zmianach profili kształcenia na kierunkach związanych z elektroniką znajdują odzwierciedlenie w zmianach wprowadzonych

w programach kształcenia, w szczególności w zmodernizowanym planie studiów pierwszego stopnia z roku 2023 (m.in. rozszerzenie tematyki Internetu Rzeczy, modyfikacja treści w zakresie systemów programowalnych i sieci teleinformatycznych, prezentacja zagadnień z zakresu światłowodów specjalnych i układów fotonicznych, zagadnienia wykorzystania sztucznej inteligencji).

W Politechnice Białostockiej funkcjonuje Dział Współpracy Międzynarodowej oraz Biuro ds. Rozwoju i Programów Międzynarodowych, których pracownicy koordynują działania w skali Uczelni, wspierają wydziały w przygotowaniu i realizacji projektów współpracy międzynarodowej, mobilności studentów i kadry.

W uczelni są organizowane specjalne imprezy (Erasmus Days, International Staff Week) promujące program wymiany międzynarodowej. Działania tego typu są skierowane do studentów i nauczycieli akademickich a mają na celu upowszechnienie rezultatów projektów realizowanych w ramach programu Erasmus+. Na Wydziale prowadzone są spotkania informacyjne ze studentami, na których przedstawiane są dostępne możliwości wyjazdów na studia i praktyki zagraniczne oraz opinie wyjeżdżających.

W latach 2020–2024 na Wydziale Elektrycznym były realizowane trzy projekty dotyczące zagadnień doskonalenia poziomu studiów we współpracy z partnerami zagranicznymi, opracowania nowych rozwiązań w zakresie dydaktyki oraz umiędzynarodowienia procesu kształcenia: Holistic approach towards problem-based ICT education based on international cooperation in pandemic conditions (partnerzy: Norwegian University of Science and Technology (Norwegia), The University of Niš (Serbia), University of Ruse “Angel Kanchev” (Bułgaria)), Digital Youth Health Platform (partnerzy: Resha (Belgia), Dgh Ar-Ge Yazilim Danişmanlik Enerji Eğitim İnş. San.Tic. Ltd. Şti. (Turcja), Digital Robotic Life (Turcja)), Connect, compare and repair for a common future with Ukraine: a focus on Electrical Engineering teaching (partnerzy: CentraleSupélec (Francja), Lviv Polytechnic National University (Ukraina), Univerzitet u Nisu (Serbia)). Projekty dały możliwość wymiany doświadczeń między partnerami. Ich efektem były zmiany wprowadzone na studiach I stopnia, w tym na kierunku elektronika i telekomunikacja, m.in. zwiększenie liczby godzin kontaktowych na pierwszym i drugim semestrze studiów, zmiana w rozplanowaniu wykładów, rozłożenie treści zajęć w ramach semestrów, korelacja tematyki zajęć. Wynikiem tych projektów było wydanie dwóch międzynarodowych skryptów, w tym jeden z nich powiązany z zajęciami na kierunku elektronika i telekomunikacja: Practical problems for introductory electrical engineering, 2023, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Laboratory Practicum in Telecommunications, 2023, Association CIEES.

W latach 2018–2024 na Wydziale Elektrycznym były również realizowane projekty dotyczące współpracy akademickiej, prowadzone przez nauczycieli akademickich, ukierunkowane na współpracę naukową i dydaktyczną, dotyczące doktorantów. Projekty były finansowane ze środków Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA). Efekty projektów znalazły odzwierciedlenie we wzroście kompetencji dydaktycznych kadry Wydziału. W trakcie wyjazdów pracownicy mieli możliwość uczestniczyć w zajęciach dydaktycznych. Uczestnicy, pracownicy zagranicznych uczelni prowadzili zajęcia dla studentów Wydziału Elektrycznego.

Ponadto, w Politechnice Białostockiej w latach 2018–2022 był realizowany projekt „PB2020 – Zintegrowany Program Rozwoju PB”, w ramach którego nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku mogli wyjeżdżać na miesięczne staże dydaktyczne do uczelni zagranicznych.

Dzięki umiędzynarodowieniu procesu kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja zapewniony jest dopływ studentów zagranicznych. Rekrutacja zagranicznych studentów studiów regularnych obejmuje trzy grupy studentów: studia I stopnia z wymiany międzynarodowej Erasmus, studia II stopnia ze studiów w języku angielskim, studentów zagranicznych przyjmowanych na studia

w języku polskim na podstawie umów międzynarodowych oraz decyzji Rektora. Erasmus+ jest głównym programem w Politechnice Białostockiej, który pozwala na realizowanie bieżącej wymiany osobowej studentów (wyjazdy i przyjazdy studentów w celu kształcenia).

Zgodnie z wymaganiami wprowadzonymi w uczelni, przy zatrudnianiu nauczyciel jest zobowiązany do przedstawienia poświadczenia (certyfikatu) umiejętności w zakresie języka angielskiego na poziomie minimum B2. Dlatego niemal wszyscy nauczyciele są dobrze przygotowani do prowadzenia zajęć w języku angielskim, o czym świadczy bogata oferta przedmiotów oferowanych dla studentów Erasmus+ jak również oferta studiów I i II stopnia na Wydziale Elektrycznym w języku angielskim, w tym studia II stopnia na kierunku *electronics and telecommunications*. Politechnika Białostocka oferuje liczne możliwości podnoszenia kompetencji językowych w postaci kursów dla pracowników (prowadzone przez kadrę Studium Języków Obcych) oraz wyjazdów na konferencje międzynarodowe, różnych form wymiany naukowej i wyjazdów dydaktycznych m.in. w ramach Erasmus+.

W ramach programu Erasmus+ nauczyciele akademicki oraz inni pracownicy uczelni (np. pracownicy dziekanatów) odbywają wizyty w zagranicznych uczelniach w celu wymiany doświadczeń, poznania zasad organizacji i realizacji studiów.

Wydział stwarza studentom kierunku elektronika i telekomunikacja warunki do wyjazdów zagranicznych, zwłaszcza w ramach programu Erasmus+. Studenci posiadają kompetencje językowe i są przygotowywani do zdobycia wiedzy i kompetencji zawodowych oraz umiejętności interpersonalnych w wybranych zagranicznych uczelniach, doskonaląc język obcy.

Studenci uzyskują kompetencje językowe w ramach lektoratu języka angielskiego, prowadzonego przez specjalistów ze Studium Języków Obcych. Zgodnie z programem studiów kierunku elektronika i telekomunikacja, w ramach studiów I stopnia nauka języka obcego jest prowadzona przez 4 semestry. Studenci studiów II stopnia doskonalą umiejętności językowe przez 1 semestr. Studenci, którzy wykażą się odpowiednimi kwalifikacjami (certyfikatem) z języka angielskiego, mogą kontynuować doskonalenie umiejętności językowych w ramach jednego z innych języków prowadzonych przez Studium Języków Obcych. Niezależnie od podstawowego programu studiów, studenci kierunku elektronika i telekomunikacja mogą podnosić kwalifikacje językowe w ramach odpłatnych kursów językowych organizowanych w Studium Języków Obcych. W kartach części przedmiotów, w spisach polecanej literatury znajduje się literatura uzupełniająca w języku angielskim. Część literatury dodatkowej dostępnej w Bibliotece Politechniki Białostockiej z przedmiotów zawodowych dotyczy publikacji obcojęzycznych, co również zmusza do doskonalenia w posługiwaniu się językiem obcym.

Niezależnie od lektoratów językowych, niektóre zajęcia na Wydziale są prowadzone lub współprowadzone przez wykładowców z zagranicy, których językiem przekazu jest język angielski. W ostatnich 6 latach takie zajęcia były prowadzone z przedmiotów: *electric power transmission and distribution, renewable energy technologies, systemy sztucznej inteligencji, metody optymalizacji, podstawy techniki świetlnej, fizyka, podstawy optoelektroniki, optoelektronika*. Podczas zajęć z niektórych przedmiotów specjalistycznych, doraźnie prowadzone były wykłady tematyczne w języku angielskim, wygłaszane przez zagranicznych wykładowców wizytujących Wydział Elektryczny w ramach programu Erasmus+ (2019/2020 – 4 osoby, 2020/2021 – 4 osoby, 2021/2022 – 13 osób, 2022/2023 – 8 osób, 2023/2024 – 10 osób).

Oferta zajęć prowadzonych w języku angielskim w ramach programu Erasmus+, obejmuje 12 przedmiotów: *basics of photonics, basics of lighting technology, electrical machines, electronics, microprocessor technique and microcontrollers, modern wireless networks technologies, optical*

fibers, power electronics, programmable logic controllers, radioelectronic devices, wireless transmission systems, microcontrollers in applications.

Umiedzynarodowieniu procesu dydaktycznego służą również zajęcia dydaktyczne, które nie są uwzględnione w programach studiów, takie jak letnie szkoły. Przykładem takich zajęć były dwie edycje szkoły letniej „International Interdisciplinary Summer School “Energy-efficient construction, users and environment friendly” realizowanej w ramach programu NAWA.

Studentom wyjeżdżającym na semestralne studia zagraniczne w ramach programu Erasmus+, doskonalącym umiejętności językowe w kraju goszczącym zaliczane są przedmioty z okresu wymiany, co nie zwalnia z obowiązku uzyskania certyfikatu językowego wymaganego programem studiów.

Na dynamikę wymiany międzynarodowej kadry i studentów w latach 2019–2024 miały wpływ czynniki zewnętrzne, w tym pandemia koronawirusa oraz sytuacja polityczna na granicy wschodniej (dotyczy w szczególności nauczycieli i studentów przyjeżdżających). W przypadku kadry Wydziału Elektrycznego prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku w ramach programu Erasmus+: w latach 2020–2024 wyjechało 25 pracowników, przy czym w roku 2022/2023 – 9 pracowników, zaś w roku 2023/2024 – 12 pracowników (9 nauczycieli w celach dydaktycznych i 2 osoby z Dziekanatu w celach szkoleniowych).

W ramach wymiany Erasmus+, w okresie 2019–2024 Wydział Elektryczny gościł 39 przyjeżdżających nauczycieli/pracowników innych uczelni zagranicznych, w tym w roku 2022/2023 – 8 osób, w roku 2023/2024 – 10 osób.

W ramach wymiany studenckiej Erasmus+ w okresie 2019–2024 z kierunku elektronika i telekomunikacja wyjechało 7 studentów.

W okresie 2019–2024 na Wydziale Elektrycznym, w ramach programu Erasmus+ studiowało łącznie 344 studentów zagranicznych, przy czym na studiach I stopnia – 332 studentów, na studiach II stopnia – 12 studentów.

W praktykach zawodowych na Wydziale Elektrycznym w ramach wymiany międzynarodowej programu Erasmus+ uczestniczyło w okresie 2019–2024 14 studentów.

Pracownicy Wydziału Elektrycznego prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku brali też udział w wyjazdach zagranicznych w ramach programu Education (finansowanie z Funduszy Norweskich).

W ramach tego programu w roku 2021/2022 zrealizowano łącznie 8 wyjazdów do Norwegii.

W ramach współpracy naukowej w latach 2019–2025 Wydział Elektryczny odwiedziło lub czasowo pracowało 3 pracowników uczelni zagranicznych, którzy poprowadzili otwarte seminaria naukowe oraz wykłady w ramach współpracy międzynarodowej.

W ramach programu Erasmus+ Wydział Elektryczny gościł ponad 30 nauczycieli akademickich, którzy prowadzili zajęcia dydaktyczne z elektrotechniki oraz elektroniki i telekomunikacji. Na Wydziale Elektrycznym były również prowadzone specjalne wykłady realizowane przez zagraniczną kadrę badawczo-dydaktyczną, która przebywała na krótkich, kilkudniowych pobytach w uczelni w ramach programu International Staff Week.

Od 1 stycznia 2025 r. rozpoczęto realizację kolejnego projektu ukierunkowanego na umiedzynarodowienie kształcenia i rozwój współpracy europejskiej w obszarze studiów technicznych w Politechnice Białostockiej (m.in. poszerzenie możliwości mobilności akademickiej, integracja technologii w edukacji). Politechnika Białostocka jest członkiem konsorcjum Uniwersytetu Europejskiego Across - European University for Cross-Border Knowledge Sharing, którego członkami są także Technical University Chemnitz (Niemcy, lider), University of Perpignan (Francja), Université of Girona (Hiszpania), University of Ruse (Bułgaria), University of Craiova (Rumunia), University of Banja Luka (Bośnia i Hercegowina), University of Nova Gorica (Słowenia), University of Udine

(Włochy). Całkowity budżet projektu ze środków Unii Europejskiej wynosi 14,4 mln euro. Plan projektu przewiduje mobilności pracowników Politechniki Białostockiej prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku do uczelni partnerskich, wizyty studyjne i szkoły letnie studentów oraz staże naukowe dla nauczycieli akademickich w uczelniach konsorcjum Across.

Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia na Wydziale Elektrycznym, w tym związane z ocenianym kierunkiem, podlega systematycznym ocenom i przebiega wielotorowo, również z udziałem studentów zagranicznych. Wyniki ocen są uwzględniane w programach przedmiotów i metodyce prowadzenia zajęć. Lista i forma oferowanych zajęć jest ustalana co roku. Analizowany jest zakres tematyczny (program przedmiotu, aktualność treści, spójność z zajęciami oferowanymi w języku polskim) oraz częstotliwość wyboru poszczególnych przedmiotów przez studentów z zagranicy.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Rodzaj, zakres i zasięg umiejdzynarodowienia procesu kształcenia na ocenianym kierunku są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia odpowiada charakterowi wizytowanego kierunku i jest dostosowane do przyjętej koncepcji kształcenia. Jednostka stwarza warunki do wymiany międzynarodowej studentów i pracowników wizytowanego kierunku.

Nauczyciele akademicki realizujący proces kształcenia dbają o rozwój kompetencji językowych niezbędnych do prowadzenia działalności naukowej i dydaktycznej. 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 prowadzą okresowe oceny stopnia umiejdzynarodowienia kształcenia, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do dalszego rozwoju współpracy.

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

-

Rekomendacje

-

Zalecenia

-

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Studenci kierunku elektronika i telekomunikacja na Politechnice Białostockiej otrzymują wsparcie w procesie uczenia się. Uczelnia stwarza warunki do rozwoju w obszarach zawodowych, pogłębiania własnych pasji, zainteresowań i umiejętności. W zakresie przygotowania do wejścia na rynek pracy Uczelnia wspiera studentów w wyborze praktyk, jednocześnie dając możliwość samodzielnego ich znalezienia. Studenci mają możliwość korzystania ze wsparcia pracowników Uczelni – opiekunów dydaktycznych oraz władz Uczelni. Dla studentów pierwszego roku organizowane są spotkania w celu upowszechnienia informacji na temat wszystkich aspektów związanych ze studiowaniem. Wsparcie jest prowadzone systematycznie, ma charakter stały i kompleksowy oraz przybiera zróżnicowane formy w zależności od potrzeb studentów.

W procesie kształcenia Uczelnia oferuje zróżnicowane formy wsparcia merytorycznego, materialnego i organizacyjnego, skierowanego do studentów. Studenci kierunku mają zapewniony dostęp (na stronie internetowej Uczelni i Wydziału, w Biuletynie Informacji Publicznej) do informacji związanych z tokiem studiów. Nauczyciele akademicki udostępniają studentom potrzebne materiały oraz pomoce naukowe. W ramach projektu „Politechniczna Sieć Via Carpatia im. Prezydenta RP Lecha Kaczyńskiego” zostały poprowadzone dodatkowe zajęcia wyrównawcze mające na celu uzupełnienie wiedzy ze szkoły średniej oraz tej zdobywanej już w trakcie studiów. Program jest dostosowywany do aktualnych potrzeb studentów.

Uczelnia zapewnia możliwość rozwoju swoich zainteresowań poprzez udział w 8 wydziałowych studenckich kołach naukowych, takich jak np. Studenckie Koło Naukowe Elektroniki. Uczelnia wspiera Koła poprzez udostępnienie infrastruktury naukowo-dydaktycznej oraz zapewnia odpowiednie finansowanie. Studenci mogą prowadzić badania w laboratoriach studenckich w dogodnych dla nich godzinach i dniach. Na podstawie zgłoszeń dokonywane są zakupy nowych sprzętów. Studenci Politechniki Białostockiej mają możliwość rozwijania działalności naukowej poprzez aktywny udział w kołach naukowych, które realizują projekty badawczo-wdrożeniowe oraz popularyzują wiedzę naukową poprzez organizację seminariów i konferencji. Zasady ich funkcjonowania określa Zarządzenie Rektora PB nr 1002. Na kierunku elektronika i telekomunikacja studenci mogą prowadzić działalność naukową w ramach zespołów badawczych działających na Wydziale. Studenci studiów drugiego stopnia uczestniczą w seminarium dyplomowym magisterskim, którego celem jest zapoznanie ich z metodyką i metodologią pracy naukowej. Efektem procesu dyplomowania jest nabycie umiejętności samodzielnej pracy badawczej, szczególnie w przypadku studiów drugiego stopnia. Studenci współpracują z pracownikami naukowo-dydaktycznymi przy opracowywaniu artykułów naukowych, które są publikowane w czasopiśmie punktowanych. Publikacje te stanowią wyniki prac realizowanych w ramach działalności kół naukowych lub badań prowadzonych w związku z przygotowaniem prac dyplomowych, zarówno samodzielnie, jak i we współpracy z opiekunem pracy dyplomowej. Politechnika Białostocka dysponuje nowoczesną bazą sportową, zlokalizowaną na terenie kampusu uczelni. Głównym obiektem sportowym jest Akademickie Centrum Sportu (ACS), w którym studenci mają dostęp do siłowni, sali sportów walki, sali tenisa stołowego, sali aerobiku oraz sali gier zespołowych. Ponadto, prężnie działający Klub Uczelniany Akademickiego Związku Sportowego (AZS) wspiera zawodników trenujących w różnych dyscyplinach. Studenci Politechniki Białostockiej osiągają liczne sukcesy na poziomie krajowym, zdobywając medale na Akademickich Mistrzostwach Polski oraz w Podlaskiej Akademickiej Lidze Międzyuczelnianej. Uczelnia aktywnie

wspiera również działania artystyczne i organizacyjne, oferując studentom możliwość angażowania się w organizacje takie jak Chór PB, Klub Wysokogórski GRAN, Studencka Agencja Fotograficzna czy Studencki Klub Krótkofalowców. Ponadto, studenci angażują się w działalność charytatywną i organizowanie wydarzeń takich jak „Pola Nadziei”, „Wampiriada” czy „Szlachetna Paczka”, a także organizują inicjatywy edukacyjne i integracyjne.

Na Uczelni funkcjonuje Biuro Karier i Współpracy z Absolwentami Politechniki Białostockiej, które zajmuje się pomocą w zakresie doboru i organizacji praktyk, umożliwia studentom udział w szkoleniach, warsztatach, konsultacjach w przygotowaniu dokumentów aplikacyjnych, symulacji rozmów kwalifikacyjnych, doradztwa, badania predyspozycji zawodowych (testy kompetencyjne i umiejętności). Biuro organizuje również cykliczne wydarzenia rekrutacyjne. Do najważniejszych inicjatyw należą coroczne Targi Pracy oraz Targi Pracy i Staży. Dodatkowym narzędziem wspierającym proces rekrutacji jest coroczna publikacja „Niezbędnik Studenta”, w którym firmy zainteresowane współpracą zamieszczają informacje o swojej działalności i dostępnych możliwościach zatrudnienia.

Studenci korzystają z systemu pomocy materialnej, który obejmuje stypendium socjalne, stypendium rektora, stypendium dla osób z niepełnosprawnościami oraz zapomogi. Został również uruchomiony specjalny program Stypendiów Przemysłowych. Studenci mają również możliwość zakwaterowania w Domach Studenckich. W celu zwiększenia dostępności dla osób z niepełnosprawnościami, domy studenckie są wyposażone w windy/podnośniki. Politechnika Białostocka realizuje program „Akademiki za dobre wyniki”, dedykowany studentom pierwszego roku. Najlepsi spośród nowoprzyjętych, wybrani na podstawie złożonych wniosków, otrzymują stypendium, które pokrywa koszty zakwaterowania w akademikach uczelni przez cały rok akademicki, wraz z gwarancją miejsca.

Systemowe wsparcie dla studentów wybitnych realizowane jest poprzez stypendia Rektora dla najlepszych studentów, które przyznawane są na podstawie osiągnięć naukowych, artystycznych oraz sportowych. Dodatkowo wprowadzane są dodatkowe konkursy czy wyróżnienia jak np. Odkrywcy Diamentów i listy gratulacyjne. Elementem systemu wsparcia jest również program Stypendiów Przemysłowych oraz konkurs na najlepszą pracę dyplomową organizowany przez Oddział Białostocki Elektryków Polskich. Studenci wyróżniający się osiągnięciami oraz aktywnością naukową mają możliwość dostosowania harmonogramu zajęć oraz terminów zaliczeń w ramach indywidualnej organizacji studiów. Wydział zapewnia częściowe wsparcie finansowe dla studentów biorących udział w konkursach, zawodach i konferencjach, przy czym część kosztów pokrywana jest z funduszy Rektora Politechniki Białostockiej. Dodatkowo Wydział finansuje druk publikacji powstałych w wyniku aktywności studenckiej oraz współpracy studentów z kadrą akademicką.

Uczelnia aktywnie dostosowuje się do potrzeb różnych grup studentów, uwzględniając ich różnorodne sytuacje życiowe. Politechnika Białostocka zapewnia wsparcie osobom z niepełnosprawnościami, oferując pomoc w różnych aspektach życia akademickiego. Wsparcie to realizowane jest przez Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami oraz Opiekunów, którzy pomagają studentom w sprawach związanych z przebiegiem studiów oraz rozwiązywaniem bieżących problemów. Biuro zajmuje się dostosowaniem materiałów dydaktycznych i procedur uczelnianych, a także monitorowaniem dostępności. Opiekunowie współpracują z pracownikami uczelni, wspierając integrację studentów w życiu akademickim. Wsparcie jest dostępne poprzez konsultacje stacjonarne, telefoniczne, mailowe i MS Teams. Studenci mogą liczyć na dostosowanie zajęć, materiałów dydaktycznych oraz dostęp do specjalistycznych usług, takich jak asystenci czy tłumacze języka migowego. Program „PB Dostępna” ma na celu eliminowanie barier i zwiększanie dostępności uczelni. Studenci z orzeczeniem o niepełnosprawności mogą skorzystać ze wsparcia finansowego, w tym stypendium, programu Aktywny Samorząd oraz darmowego dostępu do Biblioteki Cyfrowej.

Uczelnia finansuje również koszty związane z udziałem w konferencjach, szkoleniach, olimpiadach oraz transportu i zakwaterowania. Politechnika Białostocka prowadzi modernizację swoich obiektów i otoczenia, aby zapewnić pełną dostępność dla osób z niepełnosprawnościami. Budynki dydaktyczne zostały wyposażone w windy i podnośniki, a wszystkie wydziały mają sale wykładowe z systemami wzmacniającymi dźwięk za pomocą pętli indukcyjnej, które wspierają osoby z problemami ze słuchem. W ramach projektu „PB Dostępna” uczelnia oferuje bezpłatne, anonimowe wsparcie psychologiczne dla studentów i pracowników uczelni. Usługi te obejmują Psychologiczny Punkt Konsultacyjny oraz Psychologicznego Konsultanta Procesu Studiowania, a porady dostępne są także w języku angielskim. Pomoc koncentruje się na przezwyciężaniu trudności emocjonalnych, poznawczych i motywacyjnych oraz radzeniu sobie ze stresem. Dodatkowo uczelnia organizuje wykłady i warsztaty dotyczące zdrowia psychicznego.

Procedura rejestrowania skarg i wniosków na Wydziale jest realizowana zgodnie z art. 254 KPA. Dokumentacja jest przechowywana w Dziekanacie, a każda sprawa jest rejestrowana w spisie spraw. Na początku roku kalendarzowego wydziały przekazują Rektorowi zestawienie skarg i wniosków z poprzedniego roku. Skargi studentów dotyczące kształcenia i spraw studenckich mogą wpływać pośrednio – przez opiekuna roku lub przedstawiciela Samorządu Studentów – lub bezpośrednio do Dziekana i Prodziekana ds. studenckich i kształcenia. W większości przypadków wystarczająca jest rozmowa, by rozwiązać sprawę. Skargi mogą być również zgłaszane anonimowo w semestralnych ankietach. Po ich zakończeniu władze Wydziału analizują wyniki, spotykają się z przedstawicielami studentów i podejmują interwencje, w razie potrzeby. Podczas spotkania ze studentami potwierdzono, że wszelkie problemy czy sugestie są rozstrzygane niezwłocznie.

Uczelnia podejmuje działania informacyjne i edukacyjne w obszarze bezpieczeństwa studentów. Wszyscy studenci podczas pierwszego semestru studiów przechodzą szkolenia z bezpieczeństwa i higieny pracy. Obejmuje to również ustalenie klarownych zasad postępowania i reagowania w przypadku zagrożenia czy naruszenia bezpieczeństwa poprzez procedury antydyskryminacyjne i antymobbingowe oraz powołanie odpowiednich organów, np. Zespół Samodzielnych Stanowisk ds. BHP, Komisja Antymobbingowa, Komisje Dyscyplinarne, Rzecznik Dyscyplinary, Pełnomocnik ds. Równego Traktowania i Przeciwdziałania Dyskryminacji. Opracowano również schemat działań podejmowanych w przypadku dyskryminacji lub mobbingu, który jest publicznie dostępny na stronach internetowych uczelni.

Kadra wspierająca proces nauczania i uczenia się na Uczelni ma szerokie kompetencje, które odpowiadają potrzebom studentów oraz umożliwiają wszechstronną pomoc w rozwiązywaniu spraw studenckich. Studenci mają możliwość kontaktu z kadrami różnymi drogami i komunikatorami. Kadra systematycznie podnosi swoje kompetencje poprzez aktywny udział w forum dziekanatów uczelni, szkolenia wyjazdowe w ramach programu Erasmus+ oraz liczne kursy organizowane zarówno przez uczelnię, jak i zewnętrzne instytucje.

Uczelnia aktywnie wspiera samorządność i organizacje studenckie zarówno materialnie, jak i pozamaterialnie, tworząc warunki stymulujące i motywujące do aktywnego uczestnictwa w samorządzie oraz zapewnienia wpływu na program studiów i warunki nauki. Ich działalność obejmuje również opiniowanie regulaminów oraz ustalanie harmonogramu roku akademickiego. Ponadto, przedstawiciele studentów mają swoje miejsce w Radzie Wydziału, co zapewnia im głos w ważnych decyzjach dotyczących życia akademickiego. Samorząd studencki oraz organizacje studenckie otrzymują odpowiednie wsparcie administracyjne i merytoryczne ze strony Uczelni.

W celu ciągłego doskonalenia wsparcia studentów w procesie uczenia się, prowadzone są okresowe przeglądy z udziałem studentów. System wsparcia i motywowania studentów na Wydziale

Elektrycznym jest oceniany corocznie na podstawie danych dotyczących przebiegu kształcenia, wyników ankiet studenckich oraz informacji przekazywanych podczas spotkań ze studentami i pracodawcami, co pozwala na wdrażanie działań usprawniających proces kształcenia. Przykładem jest zmiana organizacji studiów polegająca na zwiększeniu liczby zajęć laboratoryjnych w pierwszym semestrze, a także powołanie zespołów dydaktycznych, które analizują przebieg kształcenia i koordynują działania nauczycieli. Ocena kadry akademickiej odbywa się co dwa lata i uwzględnia między innymi wyniki ankiet studenckich, hospitacje zajęć oraz zaangażowanie w działalność naukową i dydaktyczną, natomiast osoby spoza uczelni prowadzące zajęcia są oceniane przez studentów w ramach systemowych ankiet. Pracownicy administracyjni, w tym Dziekanatu, podlegają okresowej ocenie dotyczącej poziomu kompetencji i jakości realizacji zadań, przy czym jej wyniki uwzględniają opinie interesariuszy, a funkcjonowanie Dziekanatu oceniane jest co semestr w ramach anonimowych ankiet studenckich, które wskazują na wysoką jakość świadczonych usług.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie w procesie uczenia się jest systematyczne, kompleksowe i dostosowane do potrzeb studentów kierunku elektronika i telekomunikacja. Otrzymują oni odpowiednie wsparcie merytoryczne, materialne oraz organizacyjne w zakresie przygotowania do działalności zawodowej i naukowej m.in. w formie targów pracy. Studenci mają możliwość uczestniczenia w kołach naukowych, realizowania projektów badawczo-wdrożeniowych, prezentowania wyników na konferencjach oraz publikowania artykułów naukowych we współpracy z pracownikami uczelni.

Studenci mają dostęp do wsparcia dedykowanego osobom wybitnym, co obejmuje Indywidualną Organizację Studiów. Zapewniane jest wsparcie dla różnorodnych działań i zainteresowań, uwzględniając jednocześnie specyficzne potrzeby każdego studenta. Dostępne są również stypendia socjalne, dla osób z niepełnosprawnościami oraz stypendia Rektora. Studenci są aktywnie motywowani przez swoich nauczycieli akademickich. Problemy są rozwiązywane zarówno formalnie, jak i nieformalnie.

Samorząd studencki i organizacje działające w Uczelni otrzymują odpowiednie wsparcie do prowadzenia działalności oraz są zaangażowani w życie Uczelni. Samorządność i organizacje studenckie są reprezentowane, a studenci uczestniczą w przeglądach wsparcia w sposób nieformalny oraz poprzez systemową ankietyzację.

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

-

Rekomendacje

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Informacje dotyczące studiów są dostępne publicznie na stronie oraz w Biuletynie Informacji Publicznej Uczelni w sposób gwarantujący łatwość zapoznania się z nimi, bez ograniczeń związanych z miejscem, czasem, używanym przez odbiorców sprzętem i oprogramowaniem. Nie jest potrzebne dodatkowe logowanie się lub korzystanie z uczelnianej sieci komputerowej. Strony można przeglądać zarówno na urządzeniach stacjonarnych, jak i mobilnych. Strona Uczelni posiada dostosowania do potrzeb osób z niepełnosprawnościami takie jak możliwość zwiększenia czcionki bądź zmiana jej kontrastu. Istnieje również możliwość za pośrednictwem strony korzystania z usług tłumacza Polskiego Języka Migowego. Istotne informacje na temat przebiegu studiów, istotnych wydarzeń i ogłoszeń są przekazywane za pośrednictwem strony internetowej Uczelni oraz strony internetowej Wydziału.

Politechnika Białostocka publikuje szczegółowe informacje o studiach, relewantne z perspektywy studenckiej, potencjalnych kandydatów na studia oraz innych osób mogących wyrażać zainteresowanie kierunkiem i funkcjonowaniem całej jednostki. Wśród informacji powszechnie dostępnych znajduje się m.in. proces rekrutacji, plan zajęć, praktyki, prace dyplomowe czy jakość nauczania. Programy studiów, zawierają opis celów kształcenia, wymagania wstępne dla kandydatów, uzyskiwane kwalifikacje, zakładane efekty uczenia się, plan studiów, macierz efektów uczenia się oraz sylabusy.

W zakresie publicznego dostępu do informacji ukierunkowanej na kandydatów na studia Wydział Elektryczny zapewnia pełną i aktualną prezentację oferty dydaktycznej na dedykowanej stronie internetowej w zakładce „Kandydaci”. Znajdują się tam szczegółowe informacje dotyczące kierunku elektronika i telekomunikacja, w tym programy studiów, zasady rekrutacji oraz dostęp do systemu IRK i Uczelnianego Centrum Rekrutacji. Dodatkowo podstawowe informacje o kierunku są dostępne na stronie głównej uczelni w zakładce dotyczącej rekrutacji.

Wydział Elektryczny zapewnia publiczny dostęp do informacji ukierunkowanej na interesariuszy zewnętrznych poprzez dedykowaną zakładkę „Współpraca” na stronie internetowej. Zamieszczone tam treści są dostosowane do potrzeb konkretnych grup odbiorców, takich jak firmy czy szkoły i obejmują m.in. opis usług, obszarów tematycznych prac, lista firm oraz opis wspólnych projektów i działań. Przedsiębiorcy mogą zapoznać się z zakresem tematycznym współpracy i kompetencjami pracowników naukowych poprzez Bazy Ekspertów PB, która ułatwia nawiązywanie nowych kontaktów. Wydział współpracuje również ze szkołami podstawowymi i ponadpodstawowymi, oferując stałą ofertę zajęć oraz działania projektowe. Dodatkowo uczelnia promuje naukę w regionie, m.in. poprzez aktywny udział w Podlaskim Festiwalu Nauki i Sztuki.

Uczelnia reaguje na potrzeby odbiorców oraz monitoruje jakość informacji o studiach pod kątem aktualności, rzetelności, zrozumiałości i kompleksowości. Uwzględnia przy tym wymagania różnych grup odbiorców, sukcesywnie wprowadzając zgłaszane uwagi. Na Wydziale Elektrycznym funkcjonuje Zespół ds. obsługi mediów internetowych, który odpowiada za nadzór nad publikowanymi treściami.

Proces aktualizacji informacji odbywa się na podstawie zgłoszeń jednostek wydziału oraz identyfikacji nowych potrzeb wynikających z pytań studentów i uwag interesariuszy. Zmiany są przekazywane administratorowi stron internetowych, który systematycznie je wdraża, aby zapewnić aktualność i spójność publikowanych informacji oraz dostosować treści do bieżących potrzeb użytkowników. Dodatkowo uczelnia stosuje zunifikowany system informacji ogólnej, którego jakość jest oceniana na poziomie całej instytucji.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Zapewniony jest dostęp do informacji dla odbiorców takich jak kandydaci, studenci, absolwenci i inni. Dostęp do informacji uwzględnia rozwiązania dla osób o szczególnych potrzebach, takie jak możliwość zwiększenia czcionki bądź zmiany jej kontrastu. Na stronie internetowej Uczelni dostępne są informacje dotyczące rekrutacji, programów studiów, zasad uzyskiwania dyplomów, oceny osiągnięć, przyznawanych kwalifikacji, wsparcia w procesie uczenia się, specjalności, praktyk, efektów uczenia się, planów studiów, opisów modułów, harmonogramów semestrów, procedur dyplomowania oraz dokumentów określających zasady uznawania osiągnięć i kwalifikacji zdobytych w innych uczelniach. Ocena dostępności informacji odbywa się poprzez zgłoszenia interesariuszy oraz w sposób formalny w skali całej uczelni.

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

-

Rekomendacje

-

Zalecenia

-

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Na Politechnice Białostockiej funkcjonuje kilka dokumentów normatywnych określających politykę w zakresie jakości kształcenia, obejmujących także oceniany kierunek elektronika i telekomunikacja. W szczególności są to: Statut Uczelni, Regulamin studiów oraz Zarządzenie nr 36/2024 Rektora

Politechniki Białostockiej z dnia 12 kwietnia 2024 roku w sprawie wprowadzenia w życie „Systemu zapewnienia Jakości Kształcenia w Politechnice Białostockiej”. System Zapewniania Jakości Kształcenia na Politechnice Białostockiej obejmuje oceniany kierunek studiów, a w szczególności działania w zakresie:

- stałego monitorowania i podnoszenia jakości kształcenia w PB w tym między innymi: projektowania, zatwierdzania, monitorowania i doskonalenia programów studiów pierwszego, drugiego stopnia, jednolitych studiów magisterskich, studiów podyplomowych, uwzględniania wzorców kształcenia oraz doświadczeń krajowych i międzynarodowych, systemowego oceniania studentów, realizacji procesu dyplomowania, realizacji procedury akredytacji zajęć laboratoryjnych i pracowni specjalistycznych, ankietyzacji dotyczącej oceny działalności dydaktycznej nauczycieli akademickich oraz innych osób realizujących zajęcia, kontroli realizacji zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów i rozkładem zajęć, kontroli realizacji rekomendacji i zaleceń Polskiej Komisji Akredytacyjnej;
- badania karier zawodowych absolwentów Uczelni i analizy potrzeb rynku pracy, z uwzględnieniem opinii pracodawców;
- doskonalenia i weryfikacji pracy nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, poprzez: weryfikację obsady kadrowej, system oceny parametrycznej nauczycieli akademickich, ocenę wyników hospitacji zajęć dydaktycznych, ocenę mobilności pracowników w kraju i za granicą, analizę wyników ankietyzacji, zastosowanie odpowiednich procedur i metod naprawczych;
- weryfikacji jakości obsługi administracyjnej studentów przez: różne formy szkolenia zawodowego pracowników, analizę ankiet studenckich, badanie opinii absolwentów;
- zapewnienia infrastruktury oraz środków wsparcia dla studentów w zakresie: infrastruktury dydaktycznej, bazy socjalnej;
- doskonalenia procedur zapewnienia jakości kształcenia.

Sformalizowana jest także struktura organizacyjna systemu, nad którym nadzór sprawuje Rektor, który tworzony jest przede wszystkim przez:

- na szczeblu ogólnouczelnianym:
 - Prorektora ds. Kształcenia,
 - Uczelnianą Komisję ds. Jakości Kształcenia (UKdsJK) – w skład której wchodzi między innymi prodziekan ds. studenckich i kształcenia, i przedstawiciele Wydziałowych Komisji ds. Jakości Kształcenia,
 - Dział Jakości Kształcenia (DJK),
 - Samorząd Studencki poprzez swoje organy i przedstawicieli,
- na szczeblu wydziałowym:
 - Dziekana,
 - Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia (WKdsJK),
 - Samorząd Studencki poprzez swoje organy i przedstawicieli.

Dziekan, zgodnie z Regulaminem studiów, odpowiada za organizowanie kształcenia studentów na Wydziale oraz zgodnie z Systemem zapewnienia Jakości Kształcenia w PB, za jakość tego kształcenia. W ramach wydziału funkcjonuje Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia. Komisja ta jest powoływana przez Dziekana (decyzja nr 27/WE/2024 Dziekana Wydziału Elektrycznego z dnia 4 października w sprawie powołania Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia). W skład WKdsJK wchodzi przedstawiciele nauczycieli akademickich z każdego kierunku studiów prowadzonego na

wydziale, przedstawiciel Dziekana oraz przedstawiciel studentów, wskazany przez Wydziałową Radę Samorządu Studentów PB. Przewodniczącego WKdsJK powołuje Prorektor ds. Kształcenia na wniosek Dziekana. Dziekan powołuje także zespoły zadaniowe (komisje), określa ich zadania i kompetencje. Na Wydziale Elektrycznym funkcjonują następujące komisje: Komisja ds. Akredytacji Laboratoriów i Pracowni Specjalistycznych; Komisja ds. Oceny Programów Studiów; Komisja ds. Oceny Jakości Prac Dyplomowych; Komisja ds. Uruchomienia Nowego Kierunku Studiów; Komisja ds. Badania Opinii Pracodawców Dotyczących Programów Studiów oraz Osiągniętych przez Absolwentów Efektów Uczenia się.

Do zakresu działań WKdsJK należy między innymi: opiniowanie nowo projektowanych programów studiów; opiniowanie zmian w modernizowanych programach studiów (monitoring cykliczny); opiniowanie wniosków o utworzenie kierunku studiów; kontrola wprowadzenia do programów studiów pierwszego, drugiego stopnia i jednolitych studiów magisterskich oraz do wniosku o utworzenie kierunku studiów, uwag wskazanych przez UKdsJK oraz sporządzenie raportu pokontrolnego; opiniowanie merytoryczne obsady kadrowej poszczególnych kierunków studiów; przedkładanie opinii i wniosków na podstawie analizy: opinii pracodawców, opinii absolwentów o przydatności nabytych, jak i brakujących elementów z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w danym programie studiów; analiza ankiet studenckich dotyczących oceny działalności dydaktycznej nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia w danym semestrze; ocena i okresowe przeglądy warunków i sposobów zaliczania przedmiotów oraz weryfikacji osiągania założonych efektów uczenia się; okresowe przeglądy i ocena prac dyplomowych pod kątem spełnienia wymagań metodycznych i merytorycznych oraz poszanowania praw autorskich; inicjowanie działań promujących „dobrą dydaktykę” oraz działań naprawczych w przypadku niespełniania wewnętrznych standardów jakości; sporządzanie raportów z realizacji zadań Komisji, oraz przedstawianie ich dziekanowi i DJK; sporządzenie raportu końcowego z rocznej działalności Komisji przekazywanego dziekanowi i prorektorowi ds. kształcenia.

Oprócz ww. zespołów Dziekan Wydziału Elektrycznego powołuje zespoły dydaktyczne dla kierunku studiów (także dla kierunku elektronika i telekomunikacja) w ramach pierwszego semestru studiów, którego zakres prac obejmuje między innymi ocenę na bieżąco przebiegu kształcenia i identyfikację potencjalnych problemów związanych z wynikami prac i zaangażowaniem studentów; koordynację układu treści programowych z prowadzącymi z innych jednostek uczelni; określenie i wdrażanie elementów koordynacji tematyki zajęć; włączanie wiodących zagadnień w ramach zajęć realizowanych w semestrze; inne zadania związane z poprawą efektywności studiowania na pierwszym semestrze studiów.

Podsumowując, na kierunku elektronika i telekomunikacja prowadzonym na Politechnice Białostockiej wyznaczone zostały osoby i zespoły osób sprawujące nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów. Określone zostały kompetencje i zakres odpowiedzialności osób i zespołów w tym kompetencje i zakres odpowiedzialności w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia na kierunku.

Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny i działania te są szczegółowo opisane w dwóch aktach prawnych:

- Uchwale Nr 161/XVII/XVI/2022 Senatu PB z dnia 20 stycznia 2022 roku w sprawie określenia wytycznych w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać programy studiów na studiach pierwszego, drugiego stopnia oraz jednolitych studiach magisterskich w Politechnice Białostockiej;

- Zarządzeniu nr 10/2024 Rektora Politechniki Białostockiej z dnia 12 lutego 2024 roku w sprawie wprowadzenia w życie Procedur projektowania, ustalania, monitoringu i zmiany programów studiów oraz tworzenia i zaprzestania prowadzenia studiów na określonym kierunku, poziomie i profilu kształcenia w Politechnice Białostockiej.

Od roku akademickiego 2023/2024 program studiów I stopnia na kierunku elektronika i telekomunikacja prowadzony jest na podstawie zmodyfikowanego programu studiów zatwierdzonego uchwałą nr 376/XXXI/XVI/2023 Senatu Politechniki Białostockiej z dnia 29 czerwca 2023 r. w sprawie ustalenia programu studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja, studia pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim, prowadzonych w Politechnice Białostockiej rozpoczynających się od roku akademickiego 2023/2024. Na II stopniu studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja, program studiów ustalony został uchwałą nr NR 463/XXVI/XV/2019 Senatu Politechniki Białostockiej z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie ustalenia programów na kierunkach studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020 prowadzonych w Politechnice Białostockiej.

Program studiów na kierunku elektronika i telekomunikacja uwzględnia innowacje dydaktyczne między innymi zaczerpnięte z wizyt karty dydaktycznej w ośrodkach akademickich za granicą. Jako przykładowe innowacje dydaktyczne można wymienić wprowadzenie większej liczby zajęć praktycznych od początku studiów, tak aby studenci już na pierwszym roku na ocenianym kierunku realizowali praktyczne zadania np. z nauki podstaw programowania (semestr 1 i 2) z użyciem opracowanych na wydziale programowanych modułów pomiarowych czy realizacji zajęć z fizyki na elektronicznych płytkach stykowych a także prowadzenie wykładu z *metrologii* w trybie konwersacyjnym (połączenie wykładu z prezentacją eksperymentów i dyskusją). Ponadto, organizowane są wizyty studyjne w firmach związanych z branżą elektroniczną i telekomunikacyjną oraz istnieje możliwość prowadzenia / współprowadzenia zajęć przez specjalistów z otoczenia gospodarczego Wydziału. Stosowane są także techniki informacyjno-komunikacyjne bazujące na platformie Ms Teams związane z wymianą informacji, udostępnianiem materiałów, konsultacjami online. Techniki te są stosowane wspomagająco.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Obecnie obowiązują zasady rekrutacji na kierunek elektronika i telekomunikacja na rok akademicki 2024/2025 określone Uchwałą nr 379/XXXI/XVI/2023 Senatu Politechniki Białostockiej z dnia 29 czerwca 2023 r. w sprawie ustalenia zasad rekrutacji na rok akademicki 2024/2025.

Na ocenianym kierunku przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów. Przeprowadzenie oceny programu studiów jest systemowe i zgodne z zarządzeniem nr 10/2024 Rektora Politechniki Białostockiej z dnia 12 lutego 2024 roku w sprawie wprowadzenia w życie Procedur projektowania, ustalania, monitoringu i zmiany programów studiów oraz tworzenia i zaprzestania prowadzenia studiów na określonym kierunku, poziomie i profilu kształcenia w Politechnice Białostockiej, które określa procedury monitorowania programów studiów. Według zarządzenia, na PB realizowana jest procedura monitoringu ciągłego i cyklicznego. W ramach monitoringu ciągłego po zakończeniu semestru każdy nauczyciel lub inna osoba prowadząca zajęcia dokonuje samooceny zrealizowanych zajęć pod kątem odpowiedzi na następujące pytania: np. „Czy założone cele przedmiotu zostały zrealizowane?”, „Czy przyjęte metody i formy zaliczenia pozwoliły ocenić osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się?”. Po zakończeniu semestru na zebraniach zespołów nauczycieli prowadzących przedmiot, omawiane są proponowane zmiany w kartach przedmiotu i w zasadach zaliczania z uwzględnieniem wyników hospitacji i akredytacji zajęć. Koordynatorzy poszczególnych przedmiotów przedstawiają na zebraniu katedry (zakładu,

studium lub innej jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za prowadzenie przedmiotu) ocenę osiągniętych efektów uczenia się. Kierownik katedry (kierownik zakładu, kierownik studium lub innej jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za prowadzenie przedmiotu) przekazuje dziekanowi po zakończeniu semestru, sprawozdanie w zakresie oceny osiągniętych efektów uczenia się, która stanowi podstawę doskonalenia programu studiów. Sprawozdania sporządzone przez kierowników podlegają analizie przez WKdsJK, natomiast wnioski z tej analizy przekazywane są prorektorowi ds. kształcenia oraz Działowi Jakości Kształcenia.

Monitoring cykliczny (o charakterze okresowym) odbywa się nie częściej, niż co 2 lata i nie rzadziej, niż co 4 lata. Jest to kompleksowa ocena realizowanego programu studiów. W tym celu dziekan podejmuje decyzję o rozpoczęciu kompleksowej oceny danego programu studiów oraz powołuje zespół oceniający, składający się z przedstawicieli nauczycieli akademickich realizujących zajęcia w ramach danego programu studiów. Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia udostępnia zespołowi oceniającemu, celem wykorzystania w procesie monitorowania: sprawozdania komisji ds. badania opinii pracodawców dotyczących programów studiów oraz osiągniętych przez absolwentów efektów uczenia się, opinie absolwentów o przydatności nabytych, jak i brakujących elementów z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w danym programie studiów uzyskane na podstawie ankiet przeprowadzonych bezpośrednio po ukończeniu studiów, po dwóch latach i po dziewięciu latach, otrzymanych z Biura Karier i Współpracy z Absolwentami Politechniki Białostockiej. Zespół oceniający opracowuje raport końcowy z monitoringu ze wskazaniem konieczności lub braku konieczności przeprowadzenia modernizacji programu studiów. Przewodniczący zespołu przekazuje raport dziekanowi, kierownikom jednostek ogólnouczelnianych realizujących zajęcia w ramach danego programu studiów oraz prorektorowi ds. kształcenia. Po uzyskaniu opinii Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia i Samorządu Studenckiego, dziekan podejmuje decyzję w zakresie modernizacji programu studiów i przekazuje ją prorektorowi ds. kształcenia.

W ramach Systemu zapewnienia Jakości Kształcenia w PB realizowane są między innymi następujące działania w zakresie jakości kształcenia:

- hospitacje zajęć dydaktycznych,
- ocena zajęć dydaktycznych przez studentów,
- ocena jakości prac dyplomowych,
- akredytacja zajęć laboratoryjnych i pracowni specjalistycznych,
- samoocena realizowanych zajęć dokonywanych przez osoby prowadzące zajęcia,
- ocena obsady kadrowej.

Na szczególną uwagę zasługuje akredytacja zajęć laboratoryjnych i pracowni specjalistycznych, która ma za zadanie kompleksowe przygotowanie laboratoriów i pracowni specjalistycznych tak, aby założone efekty uczenia się mogły zostać w pełni osiągnięte przez studentów przy jak najlepszym wyposażeniu laboratoriów i pełnej dokumentacji laboratoryjnej (odpowiednio przygotowane materiały do zajęć). Wszystkie laboratoria zostają poddane akredytacji, którą otrzymują na maksymalnie 4 lata.

Co najmniej raz w roku odbywa się posiedzenie Rady Wydziału dotyczące dydaktyki i oceny jakości kształcenia na Wydziale. Omawiane są wnioski i wyniki przeprowadzonych w katedrach działań związanych z monitoringiem ciągłym. Wnioski z systematycznej oceny programów studiów są wykorzystywane do ich doskonalenia.

Biuro Karier i Współpracy z Absolwentami PB prowadzi badania losów absolwentów. Losy absolwentów są badane na podstawie anonimowej ankiety, którą absolwent otrzymuje bezpośrednio po ukończeniu studiów, po dwóch latach oraz po dziewięciu latach od ukończenia studiów.

Absolwent w ankiecie proszony jest o ocenę jakości kształcenia w Uczelni oraz o informację, jak ukształtowała się jego sytuacja zawodowa po studiach. Uzyskiwana informacja wskazuje, czy programy i formy uczenia się realizowane przez Uczelnię w satysfakcjonującym stopniu przygotowały go do wejścia na rynek pracy oraz jak w przyszłości Uczelnia może pomóc w rozwoju zawodowym, np. proponując odpowiednie tematy szkoleń, warsztatów, studiów podyplomowych. Wyniki ankiet absolwentów są brane pod uwagę przy modyfikacji programu studiów. Zebrane wyniki są analizowane przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia i uwzględnianie przy monitoringu cyklicznym programu kształcenia.

Realizacja praktyk zawodowych jest oceniana przez opiekuna praktyk dla kierunku. Wyniki tej oceny są przedstawiane na Radzie Wydziału dotyczącej jakości kształcenia na kierunku.

Wyniki nauczania i stopień osiągnięcia efektów uczenia się monitorowany jest między innymi poprzez analizę efektów uczenia się zawartych w pracach etapowych oraz ocen tych prac i statystyki uzyskiwanych ocen.

Powyższe działania są realizowane systemowo a opracowaniem wniosków z tych działań zajmuje się Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia. Dowody na realizację ww. działań zawarte są między innymi w Sprawozdaniach z oceny funkcjonowania Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia na Politechnice Białostockiej (Uchwały Senatu PB) za dany rok akademicki oraz informacjach przedstawionych na stronach internetowych Wydziału w zakresie akredytacji laboratoriów czy wyników ankiet oceny zajęć dydaktycznych.

W ocenie programu studiów biorą udział interesariusze wewnętrzni (nauczyciele akademicki zaangażowani w proces dydaktyczny i studenci) oraz interesariusze zewnętrzni, głównie pracodawcy, a wnioski z systematycznej oceny programu studiów są wykorzystywane do modyfikacji i doskonalenia tego programu. Interesariusze zewnętrzni oceniają program studiów i wprowadzane zmiany w programach studiów, a zmiany te dyskutowane są w ramach spotkań Rady Przemysłowo-Programowej, funkcjonującej przy Wydziale Elektrycznym PB. Rada spotyka się cyklicznie, co najmniej raz w semestrze. Interesariusze zewnętrzni podczas spotkań wskazywali między innymi na konieczność wprowadzenia zmian w programie studiów kierunku elektronika i telekomunikacja np. w zakresie dodania treści kształcenia dotyczących sieci 5G. Ponadto, zwracano uwagę na konieczność zwiększenia liczby zajęć praktycznych oraz rozwijanie pracy w grupie, co zdaniem pracodawców pozwala na lepsze przygotowanie absolwenta do pracy zawodowej i ułatwia jego wejście na rynek pracy. Wydział realizuje badania ankietowe wśród pracodawców co pozwala na systematyczną propozycję zmian w programach studiów. Wśród oczekiwań pracodawców można wyróżnić umiejętność pracy w zespole, zdolność do samokształcenia, umiejętność obsługi systemów CAD/CAM, posiadanie wiedzy z zakresu automatyki czy umiejętności wykorzystywania wiedzy w praktyce.

Wpływ interesariuszy wewnętrznych przejawia się między innymi w aktualizacji treści programowych oraz zmian w siatce godzin, np. zwiększono liczbę zajęć praktycznych czy dodano zajęcia związane z sieciami i technologiami chmurowymi na wniosek studentów. Na ocenianym kierunku studiów, na pierwszym semestrze funkcjonuje także Zespół Dydaktyczny, składający się z osób prowadzących zajęcia na pierwszym roku na tym kierunku. Zespół ten ma za zadanie koordynację i synchronizację realizacji zajęć dydaktycznych i przekazywanej wiedzy, aby tematyka zajęć się nie dublowała oraz aby student otrzymał wiedzę we właściwej kolejności. Celem działania zespołu jest między innymi wyeliminowanie zjawiska drop-out.

Okresowy przegląd programu studiów i zakładanych efektów uczenia się realizowany jest zgodnie z ww. procedurami. Przegląd obejmuje między innymi: ocenę efektów uczenia się realizowanych

w ramach poszczególnych zajęć; ocenę treści programowych; ocenę tematyki prac zaliczeniowych w kontekście możliwości osiągnięcia efektów uczenia się; analizę prawidłowości przypisania punktów ECTS do zajęć, analizę statystyczną osiągniętych efektów uczenia się i ich stopnia osiągnięcia; ocenę realizacji praktyk studenckich. Podsumowanie przeglądu odbywa się na posiedzeniu Rady Wydziału, w całości poświęconej tematyce jakości kształcenia na Wydziale w tym na kierunku elektronika i telekomunikacja. Ponadto na posiedzeniach Rady Wydziału, na bieżąco podejmowane są tematy dotyczące jakości kształcenia na kierunku. Wskazywane problemy są dyskutowane i podejmowane są stosowne decyzje.

Studenci są także członkami Rady Wydziału oraz Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia przez co realnie mają wpływ na ocenę programu studiów i wprowadzane zmiany do programu studiów.

Przegląd realizowany jest o wiarygodne dane i informacje pochodzące między innymi z systemu informatycznego USOS, danych pochodzących z przeprowadzania procesu dyplomowania, danych pochodzących z ankiet studentów, informacji z przeprowadzonych hospitacji, informacji od pracowników biorących udział w kształceniu (pracownicy wypełniają ankiety np. osiągnięcia efektów uczenia się) na kierunku oraz informacji od interesariuszy zewnętrznych w ramach spotkań Rady Przemysłowo-Programowej.

Wnioski z oceny kierunku studiów są wykorzystywane do ciągłego doskonalenia programu studiów, co przejawia się cyklicznymi zmianami w tychże programach studiów.

Jakość kształcenia na kierunku elektronika i telekomunikacja jest poddawana cyklicznej zewnętrznej ocenie przez PKA, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w doskonaleniu jakości kształcenia na tym kierunku.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Na kierunku elektronika i telekomunikacja zostały wyznaczone osoby i gremia sprawujące nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów. Zostały określone kompetencje oraz zakres odpowiedzialności tych osób i gremiów. Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury. Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów.

Na kierunku elektronika i telekomunikacja przeprowadzana jest systematyczna kompleksowa ocena programu studiów. W ocenie programu studiów biorą udział interesariusze wewnętrzni (nauczyciele akademicki zaangażowani w proces dydaktyczny na kierunku elektronika i telekomunikacja, studenci) oraz interesariusze zewnętrzni, a wnioski z systematycznej oceny programu studiów są wykorzystywane do modyfikacji i doskonalenia tego programu.

Jakość kształcenia na kierunku podlega cyklicznym zewnętrznym ocenom jakości kształcenia.

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

1. Procedura akredytacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz pracowni specjalistycznych. Wszystkie laboratoria i pracownie są poddane akredytacji. Podczas akredytacji, pod uwagę brana jest zgodność liczby godzin zajęć z programem studiów; zgodność programu zajęć z kierunkiem studiów oraz tematyką i celami przedmiotu; szczegółowy program zajęć i jego współlistnienie z innymi formami zajęć w ramach tego samego przedmiotu; sposób realizacji zajęć, w tym przewidziane w programie studiów formy zaliczenia; dokumentację udostępnianą studentom i jej formę; określenie wymagań wobec studentów i zasad ich oceny; organizację stanowisk, dostępność aparatury laboratoryjnej Rekomendacje. Akredytacja przyznawana jest na 4 lata i jest elementem podnoszenia jakości kształcenia.
2. Utworzenie Zespołu Dydaktycznego na pierwszym semestrze studiów składającego się z osób prowadzących zajęcia na tym semestrze. Zadaniem zespołu utworzonego przez Dziekana jest bieżąca ocena przebiegu kształcenia i identyfikacja potencjalnych problemów związanych z wynikami prac i zaangażowaniem studentów; koordynacja układu treści programowych z prowadzącymi z innych jednostek uczelni; określenie i wdrażanie elementów koordynacji tematyki zajęć; włączanie wiodących zagadnień w ramach zajęć realizowanych w semestrze; inne zadania związane z poprawą efektywności studiowania na pierwszym semestrze studiów.

Rekomendacje

-

Zalecenia

-