



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: **automatyka i robotyka**

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek:

Politechnika Białostocka

Data przeprowadzenia wizytacji: **8-9 kwietnia 2024 r.**

Warszawa, 2024

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	4
3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	5
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	7
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	7
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	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	42
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	45
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	47
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	51
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	53

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr hab. inż. Dariusz Grabowski, członek PKA

członkowie:

1. dr inż. Marcin Drechny, ekspert PKA
2. dr hab. inż. Dariusz Świsulski, ekspert PKA
3. mgr inż. Adrian Korzeniowski, ekspert ds. pracodawców
4. Paweł Zdybel, ekspert ds. studenckich
5. mgr Magdalena Pawłowska-Tokarska, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku automatyka i robotyka w Politechnice Białostockiej w Białymstoku na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2023/2024. PKA po czwarty oceniała jakość kształcenia na kierunku. Poprzednia ocena programowa odbyła się w terminie 13-14 czerwca 2017 r. i zakończyła się wydaniem oceny pozytywnej (uchwała Nr 647/2017 z dnia 7 grudnia 2017 r.). Wizytacja została przeprowadzona w trybie stacjonarnym.

Ocena programowa została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół oceniający PKA zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez władze Uczelni, odbył także spotkanie organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z władzami Uczelni oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z władzami Uczelni, dalszy przebieg wizytacji odbywał się zgodnie z ustalonym harmonogramem. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, nauczycielami akademickimi prowadzącymi kształcenie na ocenianym kierunku, z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, za praktyki, a także z przedstawicielami Samorządu Studenckiego oraz z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację zajęć oraz dokonano oceny bazy dydaktycznej wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano uwagi i rekomendacje, o których przewodniczący zespołu oraz eksperci poinformowali władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

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

2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	automatyka i robotyka	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	- automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne – 71,90-74,76%* - inżynieria mechaniczna – 25,24-28,10%* * w zależności od specjalności	
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)	4 tygodnie / 100 godzin 4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	- roboty mobilne - automatyzacja i informatyzacja procesów	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	257	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	2355	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	108,5	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	138	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	74	-

Nazwa kierunku studiów	automatyka i robotyka	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)		
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	- automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne – 100%	
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)	co najmniej 2 tygodnie / 50 godzin 2 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	- automatyka przemysłowa - systemy informatyczne	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	43	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	930	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	45,2	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	83	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	35	-

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 spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	kryterium spełnione
Kryterium 2. realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	kryterium spełnione
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	kryterium spełnione
Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiąganych 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

Jednostkami organizacyjnymi Politechniki Białostockiej odpowiadającymi za realizację kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia na kierunku automatyka i robotyka są: Wydział Mechaniczny (WM), który jest wydziałem wiodącym oraz Wydział Elektryczny (WE).

Zgodnie ze Statutem Politechniki Białostockiej, Uchwała nr 453/XXVI/XV/2019 Senatu Politechniki Białostockiej z dnia 27 czerwca 2019 roku (wraz z późn. zm.), misja Uczelni brzmi: „W swoich działaniach Politechnika Białostocka, zwana dalej „Uczelnią”, 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, (...), 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 automatyka i robotyka 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 automatyka i robotyka zarówno na pierwszym, jak i na drugim stopniu, przez co można stwierdzić, że koncepcja i cele kształcenia są zgodne z misją, strategią Uczelni.

Kierunek automatyka i robotyka prowadzony na studiach stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia na Politechnice Białostockiej przyporządkowany jest odpowiednio, na studiach pierwszego stopnia do dyscyplin automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz do dyscypliny inżynieria mechaniczna, na studiach drugiego stopnia w 100% do dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. W przypadku studiów pierwszego stopnia, dyscypliną wiodącą jest dyscyplina automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, a procentowy udział tej dyscypliny w kierunku w zależności od wyboru przez studentów

specjalności wynosi: dla specjalności roboty mobilne 71,90% punktów ECTS, dla specjalności automatyzacja i informatyzacja procesów 74,76% punktów ECTS. Taki podział nie jest zgodny z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. z 2018 r. poz. 1861, z późn. zm.), które wskazuje przyporządkowanie do dyscypliny naukowej bez różnicowania procentowego udziału efektów uczenia się dla różnych specjalności.

Koncepcję kształcenia na studiach pierwszego stopnia na kierunku automatyka i robotyka wyznaczają określone cele kształcenia, do których zaliczyć można:

- nabycie przez absolwenta umiejętności posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, zarówno w zakresie użytkowania oprogramowania inżynierskiego, jak i sterowania procesami przemysłowymi;
- zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania, wykonania i eksploatacji prostych urządzeń, obiektów lub systemów automatyki i robotyki;
- przygotowanie absolwenta do obsługi i programowania sterowników logicznych i niezbyt złożonych sieci komputerowych na potrzeby sterowania procesami przemysłowymi;
- nabycie umiejętności wykorzystania robotów mobilnych w przedsiębiorstwach przemysłowych i usługowych, w bezzałogowych pojazdach, statkach powietrznych i wodnych;
- zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi i projektowania robotów przemysłowych i mobilnych.

Natomiast koncepcja kształcenia na drugim stopniu studiów na kierunku automatyka i robotyka związana jest przede wszystkim z przygotowaniem absolwenta do samodzielnej, twórczej pracy inżynierskiej oraz prowadzenia prac badawczych przy rozwiązywaniu problemów technicznych z wykorzystaniem metod i technik komputerowych. W szczególności cele kształcenia związane z koncepcją kształcenia dotyczą umiejętności posługiwania się zaawansowaną wiedzą z zakresu modelowania i identyfikacji obiektów sterowania, teorii sterowania, projektowania sterowników (w tym sterowników czasu rzeczywistego), systemów autonomicznych, sterowania i współpracy robotów. Powyższe dowodzi, że koncepcja i cele kształcenia mieszczą się w dyscyplinach: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz inżynieria mechaniczna (studia pierwszego stopnia) i dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (studia drugiego stopnia), do których przypisano oceniany kierunek studiów. W ostatniej ocenie Minister Edukacji i Nauki w wyniku ewaluacji działalności naukowej za lata 2017-2021 przyznał dyscyplinom związanym z akredytowanym kierunkiem oceny: automatyka, elektronika i elektrotechnika – kategorię naukową B+, inżynieria mechaniczna – kategorię naukową A.

Na Uczelni prowadzone są prace badawcze oraz badawczo-rozwojowe m.in. w zakresie: projektowania układów sterowania i współpracy grupy robotów mobilnych, algorytmów rozpoznawania otoczenia dla autonomicznych robotów mobilnych, aktywnych układów sterowania tolerujących awarie, inteligentnych systemów diagnostyki bezzałogowych statków powietrznych, konstrukcji fotonicznych z wykorzystaniem struktur hybrydowych (organiczno-metalowych), badania kompozytów z wykorzystaniem technik NDT oraz AI, diagnostyki maszyn wirnikowych, analizy i rozpoznawania otoczenia na potrzeby autonomicznego i bezkolizyjnego ruchu/lotu, teorii sterowania, uczenia maszynowego, sztucznych sieci neuronowych, dynamicznej stabilizacji układów statycznie niestabilnych, badań doświadczalnych i obliczeń numerycznych połączeń klejonych struktur kompozytowych, badań doświadczalnych i obliczeń numerycznych połączeń spawanych elementów stalowych różnoimiennych, badań przepływów dwufazowych, analizy nieliniowej dynamiki układów wielofazowych, opracowania modeli diagnostycznych bazujących na kwadracie

wzmocnienia amplitudowego oraz przesunięcia fazowego z eliminacją trudnomierzalnego otoczenia do wykrywania uszkodzeń w trakcie pracy maszyny wirnikowej, autonomicznych robotów mobilnych, dynamiki i sterowania układów elektromechanicznych, manipulatorów przemysłowych, wykorzystania odpornych i nieliniowych metod sterowania, diagnostyki układów technicznych, autonomii i inteligencji robotów mobilnych, analizy i syntezy układów regulacji automatycznej, w szczególności układów dodatnich niecałkowitego rzędu, o niepewnych parametrach, zastosowania metod i algorytmów sztucznej inteligencji w modelowaniu i diagnostyce układów sterowania i regulacji oraz w przetwarzaniu danych i sygnałów. Prace te są ściśle związane z dyscyplinami naukowymi do których przyporządkowany został kierunek i prowadzone są między innymi w ramach pozyskiwanych grantów i projektów badawczych finansowanych ze środków europejskich (21 projektów w latach 2021-2024). Jednocześnie koncepcja i cele kształcenia, wskazane powyżej, są związane z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowano kierunek studiów. Powyższe wiąże się z osiągnięciem celów strategicznych wpisanych w strategię rozwoju Politechniki Białostockiej.

Koncepcja kształcenia na pierwszym stopniu studiów ukierunkowana jest w znacznym stopniu na systemy automatyki przemysłowej, roboty mobilne, procesy przemysłowe (w tym ich automatyzacji i informatyzacji), co jest uwidocznione w propozycji ścieżek specjalnościowych: *roboty mobilne* oraz *automatyzacja i informatyzacja procesów*. Te ścieżki kształcenia są ściśle powiązane z otoczeniem społeczno-gospodarczym Uczelni, w którego przestrzeni funkcjonuje znaczna liczba firm operująca w zakresie koncepcji przemysłu 4.0 i oczekująca od Uczelni kształcenia absolwentów w tym zakresie. Studia drugiego stopnia pogłębiają wiedzę i umiejętności absolwenta przygotowując go do obejmowania funkcji lidera, np. zespołu w firmie, poszerzając jego wiedzę i umiejętności z zakresu sztucznej inteligencji, systemów czasu rzeczywistego czy sieciowych systemów automatyki. Koncepcja ta jest kreowana poprzez dwie ścieżki specjalnościowe: *automatyka przemysłowa* i *systemy informatyczne*. Także na studiach drugiego stopnia widoczne jest zorientowanie koncepcji kształcenia na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego Uczelni.

Oceniany program kształcenia opracowany i zatwierdzony został w 2019 roku i podlegał minimalnym korektom. W koncepcji kształcenia odzwierciedlonej w programie studiów udział brali interesariusze wewnątrzni i zewnątrzni. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego WM i WE brali aktywny udział w spotkaniach Rady Przedsiębiorców WM i Rady Przemysłowo-Programowej WE. W ramach cyklicznych spotkań zaproponowano ukierunkowanie kształcenia na przemysł 4.0, wyposażenie absolwenta w wiedzę i umiejętności z zakresu automatyzacji procesów przemysłowych oraz robotów mobilnych co znalazło odzwierciedlenie w utworzonych programach studiów kierunku automatyka i robotyka. Przedstawiciele otoczenia mieli także wpływ na rozszerzenie oferty miejsc praktyk i wprowadzenie staży dla studentów (jako niezbędnych elementów kształcenia na potrzeby zawodowego rynku pracy), a także wprowadzenia do treści programowych zagadnień dotyczących koncepcji przemysłu 4.0. Otoczenie społeczno-gospodarcze, uczestniczyło w opiniowaniu programu studiów (wydano pozytywną opinię o programie studiów automatyka i robotyka). Na spotkaniu zespołu oceniającego z przedstawicielami pracodawców, wskazano konieczność wprowadzenia kolejnych zmian w programie studiów z uwagi na dynamicznie rozwijający się przemysł (dążenie do wprowadzenia nowych technologii w zakresie przemysłu 4.0), także w regionie, tak aby nadążyć za światowymi trendami.

Także interesariusze wewnątrzni, głównie pracownicy i studenci, mieli i mają wpływ na koncepcję kształcenia na ocenianym kierunku. Nauczyciele akademicki przygotowywali propozycje zajęć oraz treści kształcenia zawarte w kartach do zajęć. W trakcie realizacji zajęć aktualizowali wiedzę z danego

zakresu w związku z rozwojem nauki i techniki oraz w związku z realizowanymi przez siebie badaniami naukowymi. Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego pozytywnie zaopiniowała program studiów pierwszego i drugiego stopnia kierunku automatyka i robotyka. Władze WM i WE w 2023 r. utworzyły zespół, którego zadaniem jest wprowadzenie głębszych zmian na ocenianym kierunku studiów uwzględniając opinie studentów, absolwentów, pracowników, a także uwagi i sugestie przedsiębiorców i pracodawców. Program studiów, ze względu na specyfikę kierunku nie przewiduje obligatoryjnego zastosowania metod kształcenia na odległość.

W roku 2019 przeprowadzona została gruntowna modyfikacja programów studiów obejmująca przede wszystkim dostosowanie efektów uczenia się do aktualnych wymagań Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) dla poziomu 6 i 7, Uchwałą Senatu PB nr 466/XXVI/XV/2019 z dnia 27 czerwca 2019 r., a także plan studiów pierwszego i drugiego stopnia, zatwierdzony Uchwałą Senatu PB 479/XXVII/XV/2019 z dnia 26 września 2019 r. Program studiów pierwszego i drugiego stopnia uwzględnia pełny zakres kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2017 r. poz. 986 i 1475 oraz z 2018 r. poz. 650 i 1669).

W programie studiów pierwszego stopnia określono 11 efektów w zakresie wiedzy, 12 efektów w zakresie umiejętności i 5 w zakresie kompetencji społecznych. Przyjęta koncepcja kształcenia na kierunku automatyka i robotyka zakłada, że na studiach pierwszego stopnia efekty uczenia się są podbudowane teoretycznie, poprzez zajęcia takie jak matematyka i fizyka, dając studentom dobre przygotowanie do zajęć kierunkowych i specjalistycznych („w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie matematyki i fizyki, (...) niezbędne do opisu zjawisk i procesów fizycznych występujących w urządzeniach, obiektach i systemach automatyki i robotyki”, AR1_W02). Do efektów uczenia się dla zajęć odnoszących się do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się zaliczyć można efekty związane z:

- opanowaniem w zaawansowanym stopniu wybranych zagadnień z zakresu fizyki (podstawowe prawa fizyki klasycznej oraz wybrane elementy fizyki współczesnej) oraz aparatu matematycznego (analiza matematyczna, równania różniczkowe, rachunek wektorowy, działania na liczbach zespolonych, funkcje zmiennej zespolonej, przekształcenie: Laplace’a, Fouriera, równania różniczkowe, probabilistyki oraz metod estymacji pomiarów, elementy logiki) w stopniu pozwalającym na opisywanie, analizowanie i modelowanie różnorodnych zjawisk i procesów dotyczących automatyki i robotyki oraz wykorzystywania tej wiedzy w połączeniu z innymi dziedzinami nauki do analizy, formułowania i rozwiązywania prostych lub nietypowych problemów automatyki i robotyki, efekty uczenia się: AR1_W02, AR1_U01, AR1_U02, AR1_K01,
- zdobyciem wiedzy z zakresu: teorii sygnałów, elektroniki i elektrotechniki; podstaw telekomunikacji – w stopniu dostosowanym do zagadnień automatyki i robotyki; automatyki, robotyki; napędów elektrycznych i płynowych, efekty uczenia się: AR1_W01, AR1_W04, AR1_W05, AR1_W06, AR1_W08,
- nabyciem podstaw i umiejętności: programowania systemów wbudowanych, diagnostyki i programowania sterowników PLC; wykorzystywania komputerowych systemów pomiarowych oraz doboru elementów pomiarowych; automatyzacji, robotyzacji i wizualizacji procesów; obsługi i diagnostyki przemysłowych sieci komunikacyjnych; sterowania w czasie rzeczywistym, efekty uczenia się: AR1_W02, AR1_W07, AR1_W08, AR1_U1, AR1_U03, AR1_U4,

- posługiwaniem się językiem obcym, co najmniej na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym porozumienia się w międzynarodowym środowisku inżynierskim, efekt uczenia się: AR1_U10.

Dla osiągnięcia zakładanych na poziomie 6 PRK kompetencji inżynierskich oraz właściwego przygotowania studentów do wymagań rynku pracy, a także podjęcia studiów na drugim stopniu, kluczowymi efektami są:

- wie, jak planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, formułować opinie, AR1_W04,
- zna i rozumie praktyczne przykłady implementacji metod stosowanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich w zakresie automatyki i robotyki, AR1_W08,
- potrafi dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań, podejmowanych działań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne oraz oceniać i dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w urządzeniach, obiektach i systemach automatyki i robotyki, AR1_U05,
- potrafi zaprojektować system sterowania wybranego procesu przemysłowego, AR1_U07,
- potrafi przeprowadzić analizę oraz dobór elementów i układów mechanicznych w urządzeniach, obiektach i systemach automatyki i robotyki, AR1_U08,
- potrafi posługiwać się językiem obcym co najmniej na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym porozumiewać się w międzynarodowym środowisku inżynierskim, AR1_U10.

Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia wskazują, że wiedza i umiejętności absolwenta w zakresie zagadnień związanych z automatyką i robotyką są na znacznie wyższym poziomie (efekty z zakresu wiedzy: „w pogłębionym stopniu ...”), odpowiednim dla 7 poziomu PRK. Absolwent studiów drugiego stopnia nabywa poszerzone (w stosunku do studiów pierwszego stopnia) umiejętności. Umiejętności te są niezbędne do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki, dobierania oraz stosowania zaawansowanych metod i narzędzi, w tym technik informacyjno-komunikacyjnych w systemach automatyki i robotyki oraz wykorzystywania w tym celu zaawansowanego oprogramowania komputerowego, planowania i wykonywania badań, doświadczeń lub obserwacji dotyczących zagadnień poznawczych w zakresie automatyki i robotyki, kierowania pracą zespołu, posługiwania się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w zakresie specjalistycznej terminologii, który pozwala na swobodne posługiwanie się literaturą fachową. W programie studiów drugiego stopnia określono 10 efektów w zakresie wiedzy, 10 efektów w zakresie umiejętności i 7 w zakresie kompetencji społecznych, które obejmują kluczowe kierunkowe efekty uczenia się z zakresu wiedzy w pogłębionym stopniu związane z:

- procesami zachodzącymi w cyklu życia urządzeń, obiektami i systemami technicznymi w zakresie automatyki i robotyki, efekt uczenia się: AR2_W02,
- obiektami i zjawiskami oraz związanymi z nimi metodami i teorią między nimi w systemach automatyki i robotyki, efekty uczenia się: AR2_W03,

- projektowaniem systemów automatyki i robotyki oraz wykorzystaniem narzędzi inżynierskich i metod komputerowych, efekty uczenia się: AR2_W04.

Do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się odnoszących się do umiejętności, można zaliczyć efekty z zakresu:

- wykorzystywania wiedzy z różnych dziedzin nauki oraz formułowania i rozwiązywania złożonych, nietypowych problemów, również w pewnym stopniu do innowacyjności wykonywania i przynajmniej częściowej realizacji w praktyce zadań właściwych dla automatyki i robotyki, efekty uczenia się: AR2_U01,
- doboru źródeł oraz informacji w nich zawartych (ocena, krytyczna analiza i synteza oraz twórcza interpretacja i prezentacja tych informacji), efekty uczenia się: AR2_U02,
- doboru oraz stosowania zaawansowanych metod i narzędzi, w tym techniki informacyjno-komunikacyjnej w systemach automatyki i robotyki, efekty uczenia się: AR2_U03,
- aspektu badawczego (planowania i wykonywania badania, doświadczenia lub obserwacji dotyczącej zagadnień poznawczych w zakresie automatyki i robotyki), efekty uczenia się: AR2_U04,
- posługiwania się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w zakresie specjalistycznej terminologii, który pozwoli na swobodne posługiwanie się literaturą fachową, a także przygotowania i wygłoszenia prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego, efekt uczenia się: AR2_U09.

Interdyscyplinarny charakter (zarówno na pierwszym, jak i drugim stopniu) efektów uczenia się pozwala na krytyczną ocenę posiadanej wiedzy, również do samokształcenia i merytorycznej analizy odbieranych treści, a także do krytycznej ich oceny poprzez między innymi: właściwy dobór źródeł oraz krytyczną analizę i syntezę informacji w nich zawartych. Także, uznawania znaczenia wiedzy oraz korzystania z opinii ekspertów w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz przyjęcia odpowiedzialności za realizowane zadania. Odniesienia do wyżej wymienionych sformułowań znaleźć można w efektach uczenia się: AR1_K01, AR1_K02, AR2_K01, AR2_K02.

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

- zna i rozumie w pogłębionym stopniu procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w zakresie automatyki i robotyki, AR2_W02,
- zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady prowadzenia badań, eksperymentów i symulacji, analizy, interpretacji i prezentacji otrzymanych wyników, AR2_W06,
- potrafi planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień poznawczych w zakresie automatyki i robotyki, AR2_U04,
- potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki badań, eksperymentów, symulacji komputerowych, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe i możliwości optymalizacji stosowanych procedur w systemach automatyki i robotyki, AR2_U05,
- potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie automatyki i robotyki do rozwiązywania problemów pokrewnych dyscyplin naukowych, AR2_U06,

- potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w zakresie specjalistycznej terminologii, który pozwoli na swobodne posługiwanie się literaturą fachową, a także przygotowania i wygłoszenia prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego, AR2_U09.

Powiązanie efektów przedmiotowych z kierunkowymi zapewniają osiągnięcie wymaganych kompetencji inżynierskich specyficznych dla 7 poziomu PRK, charakteryzujących się pogłębioną wiedzą techniczną i technologiczną, umiejętnością stosowania rozwiązań innowacyjnych i znajomością trendów rozwojowych w obszarze automatyki i robotyki.

Dla studiów pierwszego stopnia w efekcie uczenia się AR1_U10 wskazano wymaganie osiągnięcia poziomu B2 znajomości języka obcego (potrafi posługiwać się językiem obcym co najmniej na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym porozumiewać się w międzynarodowym środowisku inżynierskim). Na studiach drugiego stopnia w efekcie uczenia się AR2_U09 określono wymaganie osiągnięcia umiejętności posługiwania się wybranym językiem obcym na poziomie B2+ (posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w zakresie specjalistycznej terminologii, który pozwoli na swobodne posługiwanie się literaturą fachową, a także przygotowania i wygłoszenia prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego).

Efekty uczenia się obejmują kompetencje badawcze oraz kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej. Efekt AR2_U04 przewiduje, że absolwent „potrafi planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień poznawczych w zakresie automatyki i robotyki”, a z efektu AR2_U05 wynika, że „potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki badań, eksperymentów, symulacji komputerowych, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe i możliwości optymalizacji stosowanych procedur w systemach automatyki i robotyki”. Powiązane z efektami z zakresu wiedzy pozwalające na przeprowadzanie badań są także efekty uczenia się odnoszące się do kompetencji społecznych, m.in.: efekt AR2_K01 wskazujący na „gotowość do merytorycznej analizy odbieranych treści i do krytycznej ich oceny” oraz AR2_K02 „gotowość do korzystania z opinii ekspertów oraz uznawania znaczenia wiedzy z obszaru nauk technicznych oraz nauk humanistyczno-ekonomiczno-społecznych niezbędnej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych”.

Na podstawie analizy sylabusów 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 powiązano sformułowane efekty dla zajęć z efektami kierunkowymi.

Zakładane efekty uczenia się dla studiów pierwszego i drugiego stopnia są zgodne z celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim.

Efekty uczenia się są specyficzne i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dwóch dyscyplinach, do których kierunek studiów pierwszego stopnia jest przyporządkowany oraz do jednej dyscypliny, do której kierunek studiów drugiego stopnia 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.

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

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią Uczelni oraz polityką jakości, a także mieszczą się w dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany, tj. automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz inżynieria mechaniczna, dla studiów pierwszego stopnia oraz dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz technologie kosmiczne dla studiów drugiego stopnia (z zastrzeżeniem nierównomiernego przypisania procentowego udziału dyscyplin poszczególnych specjalności na studiach pierwszego stopnia). Koncepcja i cele kształcenia są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w wymienionych wyżej dyscyplinach. Koncepcja i cele kształcenia zostały określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi (studenci, nauczyciele akademicy), a także interesariuszami zewnętrznymi (otocznie społeczno-gospodarcze) przez co są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności rynku pracy z branży automatyki i robotyki oraz przedsiębiorstw, wdrażających rozwiązania przemysłu 4.0.

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

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

brak

Rekomendacje

1. Rekomenduje się ujednolicenie udziału procentowego dyscyplin na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia na kierunku automatyka i robotyka tak, aby niezależnie od wyboru przez studenta specjalności, udział procentowy dyscyplin był taki sam.

Zalecenia

brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe zawarte w sylabusach poszczególnych zajęć odnoszą się do wszystkich efektów uczenia się określonych dla ocenianego kierunku odpowiednio dla studiów pierwszego i drugiego stopnia. Treści odnoszą się także do aktualnego stanu wiedzy w dyscyplinach automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz inżynieria mechaniczna dla studiów pierwszego stopnia oraz dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne dla studiów drugiego stopnia w zakresie między innymi dynamiki i sterowania układów elektromechanicznych, robotów mobilnych, manipulatorów przemysłowych, metod sterowania, diagnostyki układów technicznych, autonomii i inteligencji robotów mobilnych, analizy i syntezy układów regulacji automatycznej, zastosowania metod i algorytmów sztucznej inteligencji w modelowaniu i diagnostyce układów sterowania i regulacji oraz w przetwarzaniu danych i sygnałów. Wyniki działalności naukowej prowadzonej na Uczelni w wymienionych wyżej dyscyplinach są widoczne w sylabusach do zajęć. Dobór treści programowych wynika z założeń przyjętych dla programu studiów i odzwierciedlają one aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest oceniany kierunek studiów. Na studiach pierwszego stopnia treści kształcenia związane z przedmiotami wspólnymi dla każdej specjalności wybieranej w 5 semestrze dotyczą zagadnień ogólnych związanych z matematyką, fizyką, rysunkiem technicznym mechanicznym i elektrycznym, materiałami konstrukcyjnymi, mechaniką techniczną, elektrotechniką i elektroniką, bezpieczeństwem i higieną pracy oraz zagadnieniami kierunkowymi związanymi z sieciami komputerowymi, programowaniem komputerów, w tym systemów wbudowanych oraz sterowników PLC, robotyką, kinematyką, napędami elektrycznymi, teorią sygnałów, konstruowaniem robotów, automatyzacją i wizualizacją procesów oraz telekomunikacją. Treści te obejmują zarówno zagadnienia teoretyczne, jak też praktyczną umiejętność ich wykorzystania. Tak dobrane treści pozwalają na osiągnięcie efektów uczenia się z zakresu wiedzy AR1_W02 ÷ AR1_W08, umiejętności AR1_U01, AR1_U03, AR1_U04, AR1_U06 ÷ AR1_U09. Od semestru piątego dochodzą treści specjalnościowe z zakresu dwóch specjalności: *roboty mobilne* oraz *automatyzacja i informatyzacja procesów*. Treści programowe związane z pierwszą specjalnością związane są z robotyką i programowaniem robotów, układami przetwarzania sygnałów w robotyce, systemów pomiarowych w robotyce, programowaniem aplikacji mobilnych, nawigacją robotów mobilnych, konstrukcją chwytaków. Treści programowe związane z drugą specjalnością odnoszą się do modelowania i symulacji układów automatyki, inteligentnych układów automatyki, zdecentralizowanych układów automatyki, raportowania i analizy danych czy automatyki napędu elektrycznego. Dla obu specjalności określone zostały treści kształcenia powiązane ze zdobywaniem wiedzy i umiejętności z zakresu przedmiotów humanistycznych, ekonomicznych i społecznych – HES (zajęcia z obszaru socjologii, psychologii, ekonomii, historii, zarządzania, prawa, organizacji produkcji, powiązane z efektami: AR1_W09 ÷ AR1_W11, AR1_U05, AR1_U11, AR1_U12) oraz osiąganiem umiejętności posługiwania się językiem obcym co najmniej na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (AR1_U10). Wszystkie zajęcia w planie studiów, a w szczególności z grupy HES oraz zajęcia związane z seminarium dyplomowym, praktyką kierunkową, pracą dyplomową czy pracą przejściową pozwalają także na osiągnięcie efektów z zakresu kompetencji społecznych AR1_K01 ÷ AR1_K05. Treści programowe, w szczególności w grupie przedmiotów specjalnościowych, rozwijają bardziej zaawansowane kompetencje (w tym inżynierskie), bazując na wynikach działalności naukowej i badawczo-rozwojowej Uczelni.

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

Na studiach drugiego stopnia treści kształcenia związane z przedmiotami wspólnymi dla każdej specjalności realizowanej tylko w 2 semestrze, dotyczą zagadnień związanych z metodami optymalizacji, teorią sterowania, sterownikami czasu rzeczywistego, systemami sztucznej inteligencji, przetwarzania sygnałów i obrazów, systemów sterowania robotów, identyfikacji obiektów sterowania, algorytmami sterowania. Treści te obejmują zagadnienia związane z działalnością naukowo-badawczą w dyscyplinie przyporządkowanej kierunkowi oraz z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową. Tak dobrane treści pozwalają na osiągnięcie efektów uczenia się z zakresu pogłębionej wiedzy AR2_W01 ÷ AR2_W07, umiejętności AR2_U01 ÷ AR2_U06. Na semestrze 2 realizowane są treści specjalnościowe z zakresu dwóch specjalności: *automatyka przemysłowa* oraz *systemy informatyczne*. Treści programowe związane z pierwszą specjalnością związane są z sieciowymi systemami automatyki, testowania układów regulacji, wspomaganie decyzji w automatyce, systemach automatyzacji i robotyzacji, nieliniowych układach sterowania, sterowania procesami produkcyjnymi. Treści programowe związane z drugą specjalnością odnoszą się do ethernetowych sieci przemysłowych, sztucznych sieci neuronowych i systemów ekspertowych, współpracy robotów, inteligentnych systemów technicznych, systemów automatyzacji oraz systemów autonomicznych. Dla obu specjalności określone zostały treści kształcenia powiązane ze zdobywaniem wiedzy i umiejętności z zakresu przedmiotów z grupy HES (zajęcia obszaru przedsiębiorczości i innowacyjności, gospodarki światowej, tworzenia i finansowania startupów, badań rynku, marketingu, zarządzania, powiązane z efektami: AR2_W08 ÷ AR1_W10, AR2_U07, AR2_U08, AR2_U10) oraz osiąganiem umiejętności posługiwania się językiem obcym co najmniej na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (AR2_U09). Treści programowe, w szczególności w grupie przedmiotów specjalnościowych (między innymi praca dyplomowa) rozwijają także kompetencje związane z uczestnictwem w badaniach i prowadzeniem badań, bazując między innymi na wynikach działalności naukowej i badawczo-rozwojowej Uczelni. Podsumowując, treści programowe na studiach drugiego stopnia ocenianego kierunku są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów ocenianego kierunku i zapewniają osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się.

Na studiach pierwszego 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. Zwrócono uwagę, że liczba godzin konsultacji zawarta w sylabusie do każdego zajęcia wynosi obligatoryjnie 5 godzin. Liczba godzin konsultacji wchodzi w pulę godzin zaliczanych do godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego natomiast nie są te godziny wliczane do ogólnej liczby godzin zajęć na kierunku. Podczas spotkania zespołu oceniającego ze studentami oraz pracownikami ustalono, że na niektórych zajęciach projektowych rzeczywista liczba godzin konsultacji jest nawet większa niż 5 godzin, a na zajęciach z grupy HES (np. *socjologii*), które prowadzone są w formie wykładów i trwają np. 15 godzin, takie konsultacje nie zawsze są konieczne lub mogą być w zdecydowanie mniejszym wymiarze godzinowym. W związku z powyższym zespół oceniający PKA zwraca uwagę na ustalenie wymiaru godzin konsultacji dla każdego zajęcia uwzględniając ich formę i zakres realizacji. Studia prowadzone są w trakcie 7 semestrów, a ich ukończenie wymaga zaliczenia zajęć, których wymiar ECTS wynosi 210. Sumaryczna liczba godzin zajęć realizowanych w kontakcie z nauczycielem wynosi 2355, przy czym przedmioty wspólne obejmują 1965 godzin a liczba godzin w ramach specjalności wynosi 390. Uwzględniając konsultacje realizowane w ramach obowiązków pracownika, do aktywności studenta na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego przypisano 108,5 punktów ECTS,

co spełnia wymóg minimum 50% ogólnej liczby punktów ECTS.

Studia drugiego stopnia są realizowane w ciągu 3 semestrów, ich ukończenie wymaga uzyskania 90 punktów ECTS. Łączna liczba godzin zajęć realizowanych w kontakcie z nauczycielem wynosi 930, przy czym przedmioty wspólne obejmują 570 godzin, a liczba godzin wymagających kontaktu z prowadzącym wynosi 360. Uczelnia w raporcie samooceny i w programie studiów uchwalonym w 2019 roku podaje, że uwzględniając godziny realizowanych zajęć w kontakcie z nauczycielem oraz godziny konsultacji realizowanych w ramach obowiązków pracownika, 45,2 punkty ECTS uzyskuje student za zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego, co spełnia wymóg minimum 50% ogólnej liczby ECTS realizowanych z udziałem nauczyciela lub innej osoby prowadzącej zajęcia. Analogicznie jak dla studiów pierwszego stopnia, zespół oceniający PKA zwraca uwagę na dostosowanie liczby godzin konsultacji adekwatnie do realnych potrzeb studentów na studiach drugiego stopnia.

Odnosząc się do realizowanych zajęć w blokach zajęć wspólnych oraz w blokach zajęć specjalnościowych i biorąc pod uwagę określone formy zajęć, a także uwzględniając efekty uczenia się dla zajęć liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów w programie studiów łącznie i dla grup zajęć zapewnia osiągnięcie założonych efektów uczenia się.

Plan studiów pierwszego stopnia obejmuje moduły zajęć humanistyczno-społeczno-ekonomicznych (HES I, II, III, IV, V, razem 5 punktów ECTS), lektoraty języków obcych (4 lektoraty po 30 godzin – od 2 do 5 semestru, razem 8 punktów ECTS) oraz wychowanie fizyczne (na 5 i 6 semestrze razem 60 godzin, 0 punktów ECTS). Na studiach drugiego stopnia, program studiów obejmuje moduły zajęć humanistyczno-społeczno-ekonomicznych (HES I, II, III razem 5 punktów ECTS), lektorat języków obcych, 30 godzin – 1 semestr, 2 punkty ECTS). Spełnione są wymagania w odniesieniu do zajęć z języka obcego gwarantujących osiągnięcie jego znajomości na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia (120 godzin lektoratów) oraz na poziomie B2+ na studiach drugiego stopnia (30 godzin lektoratów).

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 robotów mobilnych oraz automatyzacji i informatyzacji procesów. Sekwencja zajęć w planie studiów zapewnia uzyskanie oczekiwanych efektów uczenia się. Na studiach drugiego stopnia, trwających 3 semestry, z drugim semestrem przeznaczonym tylko na zajęcia w ramach specjalności *automatyka przemysłowa* oraz *systemy informatyczne*, a także z trzecim semestrem poświęconym przede wszystkim na realizację przedmiotów z grupy HES, pracy dyplomowej oraz praktyk kierunkowych, usytuowanie poszczególnych zajęć w planie studiów jest właściwe.

Zajęcia zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia prowadzone są z wykorzystaniem różnych technik i w różnych formach, typowych dla zajęć na uczelni technicznej. Podstawową formą przekazywania wiedzy jest wykład akademicki. Formami zajęć, na których głównie uzyskuje się kompetencje z zakresu umiejętności są laboratoria, ćwiczenia, seminaria i zajęcia projektowe. Na ocenianym kierunku na studiach pierwszego stopnia udział zajęć wykładowych w stosunku do wszystkich zajęć w programie studiów jest na poziomie ok. 41%, natomiast ćwiczeń laboratoryjnych ok. 13-15% (w zależności od specjalności), ćwiczeń audytoryjnych ok. 17% i zajęć projektowych ok. 27-28% (w zależności od specjalności). Na studiach drugiego stopnia wykłady stanowią nieco ponad 45% zajęć, ćwiczenia audytoryjne ok. 8%, laboratoria 13-14% (w zależności od specjalności), projekty i seminaria 28-30% (w zależności od specjalności).

Forma prowadzenia zajęć jest związana z charakterem zajęć z uwzględnieniem konieczności zagwarantowania osiągnięcia przypisanych do zajęć efektów 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.

Spełnione są wymagania dotyczące oferty zajęć do wyboru, zapewniających odpowiedni poziom elastyczności studiów. W programie studiów pierwszego stopnia, 74 punkty ECTS (co odpowiada 34,2% sumarycznej liczby punktów ECTS) jest przypisanych do zajęć do wyboru, na studiach drugiego stopnia zajęcia do wyboru obejmują 58 punktów ECTS (co stanowi 64,4% sumarycznej liczby 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, a także praca dyplomowa, seminarium dyplomowe oraz praktyka dyplomowa. Przy czym, wątpliwość można mieć do wykazania zajęć z seminarium dyplomowego i praktyki kierunkowej jako zajęć do wyboru z uwagi na brak zróżnicowania treści dla poszczególnych specjalności (zajęcia z seminarium dyplomowego i praktyki kierunkowej są przypisane do zajęć wspólnych). W związku z tym rekomenduje się w karcie przedmiotu seminarium dyplomowego i praktyki kierunkowej zróżnicować treści i powiązać je z realizowaną przez studenta specjalnością, a także wydaje się celowym przeniesienie tych zajęć do grupy zajęć specjalnościowych.

Zajęcia, których treści programowe są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dwóch dyscyplinach dla studiów pierwszego stopnia, do których przypisany jest kierunek automatyka i robotyka, obejmuje ok. 66% sumarycznej liczbie punktów ECTS (co opowiada 138 punktom ECTS), w podziale ok. 51% (108 ECTS) i 54% (114 ECTS) w zależności od specjalności dla dyscypliny automatyka elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne i ok. 14% (30 ECTS) i 11% (24 ECTS) w zależności od specjalności dla dyscypliny inżynieria mechaniczna. W programie studiów drugiego stopnia, zajęcia, w których treści programowe związane są z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, obejmują ok. 92% sumarycznej liczby punktów ECTS (co odpowiada 83 punktom ECTS). Szczególnie na drugim stopniu wskaźnik jest bardzo wysoki na co wpływa dobra organizacja procesu kształcenia prowadzona przez dwa wydziały i która jest ukierunkowana na przygotowanie studenta do prowadzenia badań i jego uczestnictwo w badaniach.

Program studiów na kierunku automatyka i robotyka o profilu ogólnoakademickim, obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie (studia drugiego stopnia) i dyscyplinach (studia pierwszego stopnia), do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% sumarycznej liczby punktów ECTS, i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności zgodnie rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów.

Program studiów, ze względu na specyfikę kierunku nie przewiduje zastosowania metod i technik kształcenia na odległość nawet dla niektórych zajęć. W trakcie oceny 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 automatyka i robotyka, na studiach pierwszego i drugiego stopnia, dostosowane są do ich specyfiki. Prawie wszystkie przedmioty mają co najmniej dwie formy (teoretyczną i praktyczną),

dobrane tak, 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 automatyka i robotyka większość zajęć o charakterze praktycznym realizowanych jest jako zajęcia projektowe oraz zajęcia laboratoryjne, podczas których studenci pracują nad zagadnieniami wykorzystując infrastrukturę dydaktyczną i komputerową. Na zajęciach laboratoryjnych studenci wykonują zadania pomiarowe, montażowe, eksperymentalne i symulacyjne, pracując indywidualnie lub w małych zespołach. Seminaria to forma głównie związana z procesem dyplomowania (zajęcia te są poświęcone omówieniem 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. Studenci mają możliwość nabywania i pogłębiania wiedzy w obszarach obejmujących m.in. automatykę przemysłową, nowoczesną robotykę, sterowanie klasyczne, rozmyte, optymalne, odporne, sztuczną inteligencję i sieci neuronowe, mechanikę, materiały, konstrukcję. Ocena i weryfikacja doboru metod kształcenia jest dokonywana m.in. w ramach procedury hospitacji zajęć dydaktycznych oraz monitoringu ciągłego i cyklicznego mającego na celu udoskonalanie procesu kształcenia.

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 czy AutoCAD. 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 przedmiotów obieralnych oraz specjalności, naukę pracy w grupach w ramach zajęć projektowych, projektów zespołowych oraz realizowanych w kołach naukowych, udział w życiu społecznym, sportowym i kulturalnym Uczelni (klub Gwint, AZS, Chór PB i inne).

W ramach programu studiów pierwszego i drugiego stopnia na kierunku automatyka i robotyka, 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 „zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w automatyce i robotyce” jest powiązany z efektami do zajęć: *bezpieczeństwo i higiena pracy*, czy efekt EU4 o treści: „potrafi pracować indywidualnie i w zespole” 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 pracy samodzielnej lub umiejętnością podziału zadań, ich realizacji w korelacji z innymi uczestnikami grupy. Na drugim stopniu studiów, przykładowo, efekt EU1 o brzmieniu „jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej, potrafi komunikować się z różnymi kręgami odbiorców i prowadzić dyskusje na tematy z zakresu automatyki i robotyki” jest skorelowany bezpośrednio z efektami z zajęć: *zarządzanie zespołami projektowymi, marketing przemysłowy, przedsiębiorczość innowacyjna i transfer technologii*, a także z efektami zawartymi w blokach zajęć specjalistycznych związanych z zagadnieniami z automatyki i robotyki.

Wymiar, zasady zaliczania i formę odbywania praktyk zawodowych określa regulamin studiów PB i określają sformalizowane zasady odbywania praktyk na Wydziale Mechanicznym. Dziekan Wydziału powołuje opiekunów praktyk zaliczających praktykę studentom wszystkich kierunków będących w ofercie Wydziału. Opiekunami są nauczyciele akademicki. Do ich obowiązków należy między innymi nawiązanie kontaktu z zakładowymi kierownikami praktyk i opracowanie programu szczegółowego praktyk, zorganizowanie spotkania ze studentami i poinformowanie ich o zasadach odbywania praktyki, przygotowanie umowy o organizację obowiązkowej praktyki zawodowej, zebranie meldunków o rozpoczęciu praktyk w terminie 3 dni od dnia rozpoczęcia praktyki, wyrywkowa hospitacja praktyk, dokonanie zaliczeń praktyki i przekazanie do dziekanatu „Karty tygodniowej” z przebiegu praktyki. Za organizację i zaliczenie praktyk odpowiada Prodziekan ds. Studenckich i Kształcenia Wydziału Mechanicznego. 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 kierunkową* w wymiarze minimalnym 4 tygodnie – 20 dni roboczych na studiach pierwszego stopnia, którym przypisuje się 4 punkty ECTS, i wg dokumentacji programu studiów 2 tygodnie – 10 dni roboczych na studiach drugiego stopnia, którym przypisuje się 2 punkty ECTS. W karcie przedmiotu wpisana jest minimalna wymagana liczba godzin niezbędna do uzyskania zaliczenia *praktyk kierunkowych*. 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 sprawozdania z praktyki, po zweryfikowaniu m.in. zaliczenia wszystkich przedmiotowych efektów kształcenia zawartych w karcie przedmiotu *praktyka kierunkowa*.

W ramach studiów studenci odbywają obowiązkowe praktyki kierunkowe w wiodących zakładach przemysłowych. Wydziały (WE, WM) prowadzą bazę zakładów pracy, przedsiębiorstw krajowych i zagranicznych, odpowiednią dla każdego kierunku, w których studenci odbywają praktyki. W bazie tej znajduje się obecnie około 100 przedsiębiorstw. Studenci kierunku automatyka i robotyka odbywają praktykę, jak również zatrudniani są w uznanych koncernach, w tym liderach światowego przemysłu. Ponadto, na stronach internetowych Wydziałów Mechanicznego i Elektrycznego znajdują się wszystkie niezbędne informacje związane z opisem procedur i zasad odbywania praktyk kierunkowych oraz umieszczony jest też tam odnośnik do charakterystyki profilu działalności wybranych zakładów pracy. Na powyższych stronach można również znaleźć informację odnośnie terminów 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. Wzory kompletu dokumentów, wymaganego dla uruchomienia praktyki dostępne są na stronach wydziałów. Koszty ubezpieczenia NNW studentów przebywających na praktyce pokrywa Wydział.

Uczelnia posiada podpisane umowy z firmami z otoczenia gospodarczego na realizację praktyk dla studentów kierunku automatyka i robotyka. Umowy te pozwalają na skierowanie studentów na praktyki do konkretnej firmy spełniającej formalne wymogi, tak aby charakter działań studentów na praktykach był zgodny z programem *praktyk kierunkowych*. 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 kierunkowych*. 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 10 dni (po sesji w semestrze zimowym) i 15 dni (po sesji w semestrze letnim) przeznaczony dla studentów na rejestrację na zajęcia na kolejny semestr (zarządzenie Rektora Politechniki Białostockiej Nr 57/2023 z dnia 30 maja 2023 roku, załącznik nr 1 – harmonogram roku akademickiego 2023/2024).

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. Pomiędzy zajęciami są zaplanowane są 15 minutowe przerwy. Zajęcia zasadniczo planowane są bez dłuższych przerw (okienek) w wymiarze 3 lub więcej godzin. W pojedynczych sytuacjach zdarza się przerwa 4 godzinna. 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.

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 automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz inżynieria mechaniczna, do których oceniany kierunek studiów pierwszego stopnia jest przyporządkowany i w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której oceniany kierunek studiów drugiego stopnia jest przyporządkowany. Treści programowe są również zgodne zakresem działalności naukowej prowadzonej na Uczelni w ramach tych dyscyplin. Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają uzyskanie wszystkich określonych dla zajęć kierunkowych efektów uczenia się, jednak zespół oceniający PKA zwraca uwagę na zróżnicowanie treści i powiązanie ich z realizowaną przez studenta specjalnością dla zajęć z *seminarium dyplomowego i praktyki kierunkowej*.

Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS, koniecznych do ukończenia studiów pierwszego stopnia są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, jednak zespół oceniający zwraca uwagę na dostosowanie liczby godzin konsultacji do realnych potrzeb studentów.

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

Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których został przyporządkowany kierunek, w wymaganym wymiarze punktów ECTS. Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka obcego, jak również zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, które są zgodne co do liczby godzin i liczby punktów ECTS z wymogami ustawowymi.

Metody kształcenia są różnorodne, specyficzne, zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się, a także stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Umożliwiają również stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych tam, gdzie jest to niezbędne.

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

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

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

brak

Rekomendacje

1. Rekomenduje się ustalenie adekwatnej liczby godzin konsultacji w kartach przedmiotów na studiach pierwszego i drugiego stopnia, aby odzwierciedlały realną potrzebę konsultacji studentów dla każdego zajęcia biorąc pod uwagę formę i zakres ich realizacji.
2. Rekomenduje się, aby w kartach przedmiotów zajęć z seminarium dyplomowego i praktyki kierunkowej zróżnicować treści i powiązać je z realizowaną przez studenta specjalnością.
3. Rekomenduje się weryfikację zajęć laboratoryjnych pod kątem rozważenia zmiany organizacji zajęć laboratoryjnych poprzez zmniejszenie liczebności zespołów ćwiczących przy poszczególnych stanowiskach laboratoryjnych, tak aby zapewnić studentom możliwość czynnościowego wykonywania zadań.

Zalecenia

brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

Kandydaci na studia pierwszego i drugiego stopnia na kierunek automatyka i robotyka przyjmowani są w ramach limitów przyjęć określonych przez Uczelnianą Komisję Rekrutacyjną. O kolejności przyjęć na studia pierwszego stopnia decyduje liczba punktów obliczanych na podstawie wyników egzaminu maturalnego lub egzaminu dojrzałości. Przy rekrutacji na kierunek automatyka i robotyka 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; 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 automatyka i robotyka 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 automatyka i robotyka zawodami takimi są: technik automatyk, technik mechanik, technik mechatronik, technik elektronik, technik elektryk, technik informatyk, technik programista, technik teleinformatyk, technik chłodnictwa i klimatyzacji (mnożnik 0,8) a także pozostałe niewymienione wyżej zawody technika (mnożnik 0,4).

W rekrutacji na studia drugiego stopnia o przyjęciu decydują posiadane przez absolwenta kwalifikacje pierwszego stopnia oraz wymagane kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia obejmujące 8 obszarów sformułowanych w uchwale rekrutacyjnej dotyczących między innymi: wiedzy z zakresu matematyki, fizyki, podstaw automatyki i elektroniki lub elektrotechniki, umożliwiających zrozumienie podstaw fizycznych układów i urządzeń automatyki i robotyki oraz formułowania i rozwiązywania zadań projektowych; wiedzy i umiejętności z zakresu mechaniki i budowy maszyn, pozwalającej na (...); wiedzy i umiejętności z zakresu informatyki, analizy sygnałów, programowania; umiejętności wykorzystania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych, programowania sterowników cyfrowych, (...). 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 Politechnice 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 trzysobowa

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 automatyka i robotyka.

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 automatyka i robotyka.

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 (w sprawie zasad postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej na 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. Taki dokument został opracowany także na Wydziale Mechanicznym (o nazwie: Proces Dyplomowania na WM), w którym umieszczono szczegółowe wydziałowe zasady dyplomowania obowiązujące także na kierunku automatyka i robotyka na studiach pierwszego i drugiego stopnia. Zgodnie z opracowanymi zasadami, na kierunku automatyka i robotyka, tematy prac dyplomowych inżynierskich powinny dotyczyć: projektów nowych konstrukcji, technologii lub układów automatyki, autorskich programów realizujących określony algorytm lub zastosowania zaawansowanych programów komputerowych, inżynierskich, praktycznych aspektów prac badawczych. Prace dyplomowe inżynierskie powinny polegać na rozwiązaniu problemu (np. badawczego, projektowego, technologicznego) o użytkowym znaczeniu; muszą zawierać krytyczny przegląd stanu wiedzy z zakresu tematu pracy oraz aktów prawnych, w tym norm technicznych; muszą jednoznacznie wskazywać na własny wkład studenta w rozwiązanie problemu, powinny zawierać elementy warsztatu inżynierskiego, takie jak dokumentacja projektowa oraz obliczenia inżynierskie; powinny zawierać elementy innowacji, rozumianych jako istotne udoskonalenie właściwości produktu lub procesu, w stosunku do produktów i procesów dotychczas istniejących; muszą 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, w tym: modelowania matematycznego i numerycznego z wykorzystaniem nowoczesnych metod lub oprogramowania; zaawansowanych badań doświadczalnych materiałów, konstrukcji lub układów. Prace dyplomowe magisterskie powinny polegać na oryginalnym rozwiązaniu problemu badawczego o poznawczym lub użytkowym znaczeniu; muszą zawierać krytyczny przegląd aktualnej literatury oraz jednoznacznie wskazywać na twórczy własny wkład studenta w rozwiązanie problemu; powinny zawierać elementy warsztatu naukowego, takie jak nowoczesne metody badawcze, specjalistyczne narzędzia eksperymentalne lub komputerowe; muszą 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 (Wydział Mechaniczny) zostały określone w dokumencie Proces Dyplomowania na WM.

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 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.

Zgodnie z regulaminem studiów, Uczelnia podejmuje działania i stwarza osobom

z niepełnosprawnościami warunki do pełnego udziału w procesie kształcenia i prowadzenia działalności naukowej. Nauczyciele akademicki mają możliwości dostosowania metod nauczania oraz zasad przeprowadzania zaliczenia lub egzaminu w formie dostosowanej dla osób z niepełnosprawnościami.

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 20 punktów ECTS z zajęć wynikających z planu studiów danego semestru. Warunkiem zrealizowania przez studenta programu studiów jest uzyskanie co najmniej 210 punktów ECTS dla studiów pierwszego stopnia oraz 90 ECTS w przypadku studiów drugiego stopnia.

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 automatyki i robotyki, realizowanych samodzielnie lub zespołowo, oraz dokumentacji,
- ocena wypowiedzi ustnych, wypowiedzi pisemnych oraz z testów modułowych (języki obce),
- ocena prezentacji multimedialnych przygotowanych na podany temat, wraz z prezentacją np. 3 na seminarium dyplomowym,
- 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 pożądanych 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: *komputerowe systemy pomiarowe* (wykład i laboratorium), *przetwarzanie sygnałów i obrazów* (wykład i laboratorium), *podstawy konstruowania robotów* (wykład i projekt), *sieciowe systemy automatyki* (wykład i projekt). 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. Są to prace konstrukcyjne, projektowo-badawcze, których celem jest rozwiązanie problemu inżynierskiego, np. opracowanie systemu wizyjnego wspomagającego układanie planów zajęć czy projekt i budowa programowalnego elektronicznego obciążenia. Prace magisterskie są pracami projektowo-badawczymi, których celem jest przeprowadzenie i interpretacja badań, pogłębiona analiza wyników badań, opracowanie metod analizy/badań, np. wykorzystanie metod sterowania adaptacyjnego i sztucznej inteligencji do monitorowania ruchów rękawicy robotycznej czy realizacja systemu sterowania i akwizycji danych z wykorzystaniem programu Scilab i sterownika PLC. 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 także publikacje naukowe z udziałem studentów ocenianego kierunku, a także prace dyplomowe, których tematyka, w szczególności prac magisterskich, często jest powiązana z działalnością naukową, a nawet bezpośrednio z projektami naukowo-badawczymi realizowanymi na wydziałach. Dzięki takim pracom studenci mogą rozwijać także kompetencje w zakresie umiejętności pracy w zespole naukowo-badawczym.

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

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji w tym kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne dla studiów pierwszego i drugiego stopnia są przejrzyste i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku automatyka i robotyka. Kryteria kwalifikacji są selektywne oraz umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Warunki i procedury uznawania efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni lub poza edukacją formalną zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Warunki rekrutacji na studia nie obejmują informacji dla kandydatów o oczekiwanych kompetencjach cyfrowych, a także wymaganiach sprzętowych związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz o możliwym wsparciu Uczelni w zapewnieniu dostępu do tego sprzętu. Uczelnia zapewnia uzyskanie tych kompetencji oraz dostęp do sprzętu związanego z kształceniem we własnym zakresie.

Zasady i procedury dyplomowania zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie procesu studiowania. Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen.

Zarówno prace dyplomowe, jak i prace etapowe umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej w obszarze automatyki i robotyki w przypadku studiów pierwszego stopnia lub udział działalności naukowej w przypadku studiów drugiego stopnia. Osiągnięcie efektów uczenia się przez studentów jest potwierdzane na podstawie prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników, sprawozdań z realizacji projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych. Rodzaj, forma, tematyka, metodyka, jak również stawiane wymagania w przypadku prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu ogólnoakademickiego, efektów uczenia się oraz zastosowań wiedzy z zakresu dyscyplin, do których kierunek jest przyporządkowany: automatyki, elektroniki, elektrotechniki i technologii kosmicznych oraz inżynierii mechanicznej (studia pierwszego

stopnia) a także automatyki, elektroniki, elektrotechniki i technologii kosmicznych (studia drugiego stopnia).

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

brak

Rekomendacje

brak

Zalecenia

brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Kierunek automatyka i robotyka prowadzony jest w większości przez kadrę Wydziału Mechanicznego i Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej, reprezentującą dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz inżynieria mechaniczna.

Aktualnie kierunek automatyka i robotyka jest prowadzony przez 60 nauczycieli akademickich, w tym: 3 profesorów, 17 pracowników ze stopniem doktora habilitowanego, 32 pracowników ze stopniem doktora oraz 8 osób z tytułem magistra. Wszyscy wymienieni pracownicy posiadają aktualny dorobek naukowy w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Dorobek ten odpowiada koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku oraz treściom programowym. Pozwala to na realizację założonych efektów uczenia się.

Liczebność kadry w stosunku do liczby studentów (300), wynosi 5 studentów na jednego nauczyciela, co umożliwia prawidłową realizację zajęć. Struktura kwalifikacji kadry, posiadane przez nauczycieli tytuły zawodowe, stopnie i tytuły naukowe oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwiają prawidłową realizację zajęć.

Nauczyciele akademicy 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.

Pracownicy prowadzący zajęcia na akredytowanym kierunku od wielu lat korzystają z platformy Moodle, co sprawiło, że w okresie pandemii kształcenie stacjonarne płynnie przeszło na kształcenie zdalne. Wprowadzone dodatkowe narzędzia pakietu MS Office 365, dzięki wiedzy pracowników oraz szkoleniom organizowanym na Politechnice Białostockiej, pozwoliło na prowadzenie zajęć na wysokim poziomie od początku przejścia na tryb zdalny. Zdecydowana większość zajęć dydaktycznych na kierunku automatyka i robotyka, wynikająca z planów studiów, realizowana jest przez pracowników czterech katedr Wydziału Mechanicznego: Katedry Automatyzacji Procesów Przemysłowych, Katedry Układów Dynamicznych, Katedry Mechaniki i Informatyki Stosowanej, Katedry Inżynierii Materiałowej i Produkcji, a także Katedry Automatyki i Robotyki Wydziału Elektrycznego. Prowadzenie pozostałych zajęć zlecane jest pojedynczym pracownikom Studium

Języków Obcych, Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, pracownikom innych wydziałów Politechniki Białostockiej, jak Wydział Inżynierii Zarządzania (np. *psychologia, ekonomia dla inżynierów*).

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. Na studiach drugiego stopnia zajęcia prowadzą wyłącznie pracownicy posiadający uznany dorobek naukowy.

Politechnika Białostocka stanowi podstawowe miejsce pracy dla wszystkich nauczycieli prowadzących zajęcia na kierunku automatyka i robotyka. Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z wymaganiami. Rozwój kadry badawczo-dydaktycznej jest zgodny z ogólnymi zasadami przyjętymi w Politechnice Białostockiej, wynikającymi z obowiązującego stanu prawnego oraz strategii i misji Uczelni.

Kryteria doboru obsady poszczególnych przedmiotów są ściśle związane z zapewnieniem prawidłowej realizacji zajęć. 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 obsady do poszczególnych przedmiotów uwzględniane są także wyniki ankiet studenckich i hospitacji zajęć dydaktycznych.

Władze Wydziału Mechanicznego administrującego prowadzenie kierunku automatyka i robotyka nadzorują liczbę godzin ponadwymiarowych u nauczycieli akademickich, która zgodnie z regulaminem pracy Politechniki Białostockiej nie powinna przekraczać 25% pensum w przypadku pracowników badawczo-dydaktycznych, oraz 50% w przypadku pracowników dydaktycznych (bez uwzględnienia prac dyplomowych). Nauczycielowi akademickiemu za jego zgodą, może być powierzone prowadzenie zajęć dydaktycznych w wymiarze przekraczającym w/w liczbę godzin, jednak w wymiarze nieprzekraczającym dwukrotności rocznego wymiaru zajęć dydaktycznych obowiązującego na danym stanowisku.

Zakres obowiązków nauczyciela akademickiego określony jest w regulaminie pracy Politechniki Białostockiej, m.in. w §11 (Zarządzenie Rektora PB 1001/2019 z późniejszymi zmianami), zgodnie z którym, oprócz prowadzenia zajęć co najmniej w wymiarze pensum określonym dla danego stanowiska (§38), wymagana jest realizacja innych działań dydaktycznych (m.in. konsultacje, przeprowadzanie i sprawdzanie egzaminów, zaliczeń, kolokwiiów i innych form weryfikacji efektów uczenia się) oraz organizacyjnych.

Pracownicy zatrudnieni w grupie pracowników badawczych i badawczo-dydaktycznych dodatkowo zobligowani są 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%. Podobne działania oba wydziały realizują w przypadku nauczycieli akademickich pełniących rolę opiekunów kół naukowych lub też opiekunów stażystów, którzy w ramach programu Erasmus+ przyjechali na wybrany przez siebie wydział.

Uczelnia zaspokaja 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.

Realizacja zajęć dydaktycznych oraz konsultacji, w tym prowadzonych z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość jest na bieżąco kontrolowana przez kierowników katedr oraz wyrywkowo przez Dziekana, a także przez Dział Jakości Kształcenia we współpracy z Działem Spraw

Personalnych. W ramach Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, przeprowadzane są regularne hospitacje zajęć dydaktycznych (Zarządzenie Rektora PB Nr 1229/2020). Hospitacje stanowią narzędzie wspierania rozwoju nauczycieli akademickich oraz podstawę ciągłego doskonalenia jakości kształcenia, w tym narzędzie identyfikacji dobrych praktyk. Objęte nimi są wszystkie rodzaje zajęć dydaktycznych.

Wszyscy nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia dydaktyczne podlegają ankietyzacji przez studentów (Zarządzenie Rektora Politechniki Białostockiej nr 64/2021 z dnia 7 czerwca 2021 roku). Wyniki ankietyzacji stanowią jeden z elementów obowiązkowej okresowej oceny nauczyciela akademickiego w zakresie wypełniania obowiązków dydaktycznych. Uczelnia zapewnia wszystkim studentom anonimowość na etapie wypełniania ankiety oraz przetwarzania zebranych w niej danych. Badanie prowadzone jest za pomocą ankiet elektronicznych dostępnych w systemie USOSweb. Nauczyciele akademicy, którzy uzyskali najlepsze wyniki podczas ankietowania są wyróżniani przez Dziekana. W przypadku nauczycieli, którzy uzyskali niskie oceny Dziekan i bezpośredni przełożony podejmują odpowiednie działania. Kierownik katedry przeprowadza rozmowy mające na celu wyjaśnienie zaistniałej sytuacji i podjęcie działań naprawczych. W roku ak. 2022/2023 dwóch nauczycieli, którzy uzyskali w ankietach studentów niskie oceny skierowano na szkolenie w ramach Dni Dydaktyki Akademickiej, ograniczono liczbę godzin zajęć do wysokości pensum oraz przeprowadzono przez kierownika Katedry rozmowy wyjaśniające.

Wszyscy nauczyciele akademicy zatrudnieni w Uczelni podlegają okresowej ocenie w zakresie należytego wykonywania obowiązków, wynikających z zajmowanego stanowiska, określonych w ustawie, Statucie, regulaminie pracy Uczelni, zakresach obowiązków oraz przestrzegania przepisów o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Ocena okresowa jest przeprowadzana nie rzadziej niż raz na cztery lata – aktualnie co dwa lata. Dokonywana jest zgodnie z kryteriami określonymi w regulaminie oceny nauczycieli akademickich Politechniki Białostockiej.

Oba wydziały uczestniczące w prowadzeniu kierunku automatyka i robotyka prowadzą działania w celu pozyskiwania zewnętrznych źródeł finansowania na realizację staży dydaktycznych. Efektem tych wysiłków są projekty, dzięki którym kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku z Wydziału Mechanicznego i Wydziału Elektrycznego podnosiła swoje kwalifikacje i kompetencje. W 2023 roku z Wydziału Mechanicznego 2 pracowników uczestniczyło w krajowych stażach dydaktycznych i 2 pracowników w zagranicznych stażach dydaktycznych realizowanych w ramach programu „ZAPROJEKTOWANI.PB – projekt rozwoju kompetencji kadry dydaktycznej Politechniki Białostockiej w zakresie projektowania uniwersalnego”, 5 pracowników uczestniczyło w zagranicznych stażach dydaktycznych w ramach projektu PB2.0, 4 pracowników uczestniczyło w zagranicznych stażach dydaktycznych w ramach projektu ZIREG. Z Wydziału Elektrycznego w 2023 roku w zagranicznych stażach dydaktycznych uczestniczyło 2 pracowników w ramach projektu PB2.0 i 2 pracowników w ramach projektu ZIREG, w krajowych stażach dydaktycznych uczestniczył 1 pracownik w ramach projektu ZIREG i 3 w ramach programu „ZAPROJEKTOWANI.PB – projekt rozwoju kompetencji kadry dydaktycznej Politechniki Białostockiej w zakresie projektowania uniwersalnego”. W sumie tylko w 2023 roku 21 nauczycieli spośród 60 prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku wzięło udział w krajowych lub zagranicznych stażach podnoszących kwalifikacje kadry.

W polityce kadrowej Wydziału Mechanicznego i Wydziału Elektrycznego duży nacisk kładzie się na działania motywujące do dalszego rozwoju i wszechstronnego doskonalenia aktualnie

zatrudnionych pracowników badawczo-dydaktycznych oraz dydaktycznych jednostki. Do najważniejszych działań dotyczących oceny jakości kadry można zaliczyć:

- poddawanie zajęć dydaktycznych ocenie studentów w każdym semestrze (ankieta studencka określona Zarządzeniem Rektora PB 64/2021),
- hospitacje zajęć dydaktycznych (Zarządzenie Rektora PB Nr 1229/2020),
- okresową, przeprowadzaną co dwa lata, ocenę parametryczną działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej pracowników w oparciu o Zarządzenie Rektora PB Uchwała Nr 422/XXXV/XVI/2024,
- program monitorowania dorobku naukowego (comiesięczne premie finansowe związane ze wzrostem jakości aktywności publikacyjnej przyznawane na podstawie rozliczenie rocznego),
- możliwość przyznania dodatku badawczego za osiągnięcia szczególnie ważne dla Uczelni zgodnie z zasadami określonymi z Regulaminie wynagradzania pracowników Politechniki Białostockiej (Zarządzenie Rektora PB 1095/2020 z późniejszymi zmianami),
- nagrody Rektora Politechniki Białostockiej za wyróżniającą się działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną,
- wspieranie starań pracowników o awans naukowy poprzez umożliwianie otwierania przewodów doktorskich i habilitacyjnych na Wydziale,
- premiowanie uzyskania stopnia doktora habilitowanego lub tytułu profesora zauważalną podwyżką wynagrodzenia zasadniczego,
- wspieranie rozwoju kompetencji naukowo-dydaktycznych pracowników poprzez umożliwianie wyjazdów do uczelni zagranicznych,
- wspieranie pracowników w pozyskiwaniu projektów badawczych (np. kursy, szkolenia),
- utrzymanie odpowiedniej struktury zatrudnienia, zapewniającej właściwy stosunek liczby studentów do liczby nauczycieli akademickich,
- odmładzanie kadry poprzez zatrudnianie młodych pracowników w miejsce odchodzących na emeryturę.

Począwszy od roku 2022 na Politechnice Białostockiej organizowany jest Konkurs na Najlepszego Dydaktyka. Organizatorem konkursu jest Uczelnia, a za realizację zadań związanych z organizacją konkursu odpowiedzialny jest Samorząd Studentów PB. Studenci w ramach konkursu mogą oddawać głosy na swojego kandydata za pomocą platformy USOS. Wyłonieni w ramach konkursu laureaci nagradzani są przez JM Rektora PB podczas Świąta Politechniki Białostockiej. Konkurs ma na celu docenienie nauczycieli akademickich i ich zaangażowanie w proces dydaktyczny, a także pełni funkcje motywacyjne.

Zgodnie z przyjętą strategią władze Wydziału Mechanicznego i Wydziału Elektrycznego dbają o podnoszenie poziomu badań naukowych oraz o rozwój kadry badawczo-dydaktycznej. 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. Dodatkowo kadra kierownicza przechodzi szkolenia, które mają za zadanie zwiększyć kompetencje w obrębie zarządzania zasobami ludzkimi. Pracownicy biorą również udział w konferencjach dydaktycznych, np.: XX Ogólnopolska Konferencja Nauczania Matematyki w Uczelniach Technicznych.

Na Politechnice Białostockiej realizowana jest polityka kadrowa obejmująca zasady rozwiązywania

konfliktów i reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, dyskryminacji i przemocy wobec kadry dydaktycznej. Działaniami w tym zakresie zajmują się: Komisja antymobbingowa, pełnomocnik do spraw równego traktowania i przeciwdziałania dyskryminacji, rzecznik dyscyplinarny i komisja dyscyplinarna, mediator oraz psycholog. W celu identyfikacji potencjalnych problemów wykorzystywane są ankiety dotyczące dyskryminacji i równego traktowania. Kadra kierownicza uczestniczy w szkoleniach z zakresu przeciwdziałania mobbingowi oraz zarządzania zasobami ludzkimi.

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

kryterium spełnione

Uzasadnienie

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

Realizowana polityka kadrowa umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich.

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

1. Bardzo liczny udział kadry w stażach dydaktycznych, co przekłada się na metody i treści kształcenia na ocenianym kierunku.
2. Konkurs na Najlepszego Dydaktyka realizowany w skali całej Uczelni z wykorzystaniem systemu informatycznego (USOS), zakończony uroczystym wręczeniem nagród dla zwycięzców na każdym z Wydziałów podczas corocznego święta Uczelni.

Rekomendacje

brak

Zalecenia

brak

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 Mechanicznego składa się z trzech połączonych budynków, obejmujących:

- 2 aule wykładowe,
- 5 sal wykładowo-ćwiczeniowych, z liczbą miejsc 60-80,
- 60 pomieszczeń laboratoryjnych o powierzchniach od 30 do 230 m²,
- 10 nowoczesnych pracowni komputerowych o powierzchniach 75 m² każda, wyposażonych w tablice interaktywne, z komputerami podłączonymi do Internetu.

Część zajęć na kierunku automatyka i robotyka jest realizowana również w budynku Wydziału Elektrycznego, umożliwiającym dostęp do sal:

- aula wykładowa na 147 osób,
- 6 nowoczesnych pracowni komputerowych z komputerami podłączonymi do Internetu,
- 4 pomieszczenia laboratoryjne.

Aule na Wydziale Mechanicznym (każda po 195 miejsc) wyposażone są w nowoczesny sprzęt audiowizualny i multimedialny (projektor multimedialny, ekran) oraz 3 podwójne tablice. W obu aulach znajduje się pochylnia, a także pętla indukcyjna umożliwiająca osobom z niepełnosprawnościami słuchu uczestniczenie w zajęciach. Aula na Wydziale Elektrycznym z liczbą miejsc 147 wyposażona jest w ekran, komputer, mikrofon, tablet graficzny, tablicę suchościeralną. 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 tablic interaktywnych lub płaskich telewizorów umożliwia przekazywanie informacji podczas zajęć ze studentami.

Laboratoria Wydziału Mechanicznego i Wydziału Elektrycznego umożliwiają realizację specjalistycznych zajęć dla kierunku automatyka i robotyka:

- sala WM-403 (sterowniki VERSAMAX, płyty programowalne NI myRIO),
- sala WM-404 (stanowisko do sterowania przepływem cieczy, stanowisko do sterowania poziomem cieczy w zbiorniku, stanowisko do sterowania temperaturą powietrza w komorze, stanowisko do badania czujnika ciśnienia Festo, stanowisko do badania elementów i układów regulacji RYC),
- sala WM-405 (modułowa linia produkcyjna z przenośnikiem taśmowym i manipulatorem wraz ze sterownikami S7-300, systemem SCADA i interfejsami Profinet, Profibus, CanOpen, AsiBus, zrobotyzowane stanowisko do recyklingu, magazyn wejścia/wyjścia do stacji recyklingu, stanowisko do podstaw automatyki związane z pomiarem poziomu, ciśnienia, natężenia przepływu cieczy i temperatury),

- sala WM-407 (stanowiska komputerowe wyposażone w sterowniki Siemens Simatic S7-200, interfejs Profibus),
- sala WM-408 (stanowisko pneumatycznej techniki regulacji ciągłej, stanowisko do podstaw automatyki, stanowisko RYC do nauki regulacji i kontroli, stanowisko do badania natężenia przepływu),
- sala WM-452 (stanowisko edukacyjne Smart Home, ścianka Instalacyjna FIBARO, stanowisko dydaktyczne SmartHome z systemem Domoticz, tokarka Emco Turn 60 z interfejsem do współpracy z robotem, frezerka Emco Concept Mill 55, mini frezarka CNC wraz z ramionami robotów, mini tokarka CNC, manipulator DOBOT z wyposażeniem),
- sala WM-608 (stanowisko dydaktyczne do badania napędów elektrycznych, stanowisko do badania silników krokowych, stanowisko do badania silników serwo, stanowisko do badania napędów liniowych),
- sala WM-057 (system wizyjny lokalizacji optitrack motive bundle, zestawy dronów Parrot),
- sala WM-529 (stanowisko do budowy układów pneumatyki, stanowisko do budowy układów hydrauliki, stanowisko badawcze przeznaczone do diagnostyki maszyn wirnikowych, stanowisko badawcze Bently Nevada RK-4 rotor kit do diagnostyki maszyn wirnikowych),
- sala WM-441 (robot Kawasaki FS003N, robot Adept Cobra i600, robot magican, robot mobilny Photon),
- sala WM-114 (frezarka CNC wraz z oprzyrządowaniem, frezarka CNC wraz z oprzyrządowaniem przystosowana do współpracy z robotem, tokarka sterowana numerycznie w osiach XZC z automatyczną głowicą narzędziową i funkcjami frezowania wraz z oprzyrządowaniem, modułowe stanowisko mocowania przedmiotów obrabianych na frezarkach, drukarki 3D, stanowisko robotyki, robot przemysłowy z prowadnicą liniową, automatyczna linia montażowa, stanowisko symulacyjnego kształcenia spawaczy w rozszerzonej rzeczywistości),
- sala WE-043 (roboty przemysłowe Universal Robots, Yamaha, Mitsubishi, systemy wizyjne OnRobot, Cognex, Simatic VS, chwytaki do robotów, platforma ucząca do robotów MimicKit, sterowniki PLC Simatic S7-1500, S7-1200, S7-300, panele operatorskie HMI Simatic PC station, moduły dodatkowe do sterowników IO-Link, Profibus, Profinet, Modbus, PID, Siwarex, modele urządzeń przemysłowych, system bezpieczeństwa maszyn, modele procesów ciągłych),
- sala WE-224 (roboty mobilne Turtlebot3, płyty ewaluacyjne FPGA Altera/Intel),
- sala WE-225 (zestawy dydaktyczne ze sterownikiem PLC, symulatory procesu przemysłowego, karty pomiarowe Advantech PCI1711, terminale do kart pomiarowych, płyty ewaluacyjne FPGA Altera/Intel).

Komputery w wymienionych laboratoriach mają zainstalowane specjalistyczne oprogramowanie, umożliwiające wykorzystanie znajdującej się na ich wyposażeniu aparatury: LabVIEW, Proficy Machine Edition, SIMATIC Step 7, TIAPORTAL, Domoticz, Object Manager, RobLab, FluidSim, VibNavigator, Matlab, KRterm, Micro V+, Dobot Studio, Photon Magic.

Studenci kierunku automatyka i robotyka oprócz laboratoriów specjalistycznych mają dostęp do laboratoriów komputerowych:

- sala WM-238 (20 zestawów komputerowych z procesorem Intel Core i5-4570, dyskiem 250GB, płytą graficzną Nvidia RTX, pamięcią 8GB, oprogramowanie: Adams 2021.2, AutoCAD

Mechanical 2009 Autodesk, Lazarus 2.0.0, MATLAB R2023a, Microsoft Office LTSC Professional Plus 2021, MiKTeX 2.9, MSC Nastran 2022.1, Patran),

- sala WM-257 (19 zestawów komputerowych z procesorem Intel Xeon E3-1241 v3, dyskiem 1TB, płytą graficzną AMD Radeon i pamięcią 16GB oraz 1 zestawem komputerowym z procesorem Intel Core i5, dyskiem 1TB, kartą graficzną NVida GeForce i pamięcią 8GB, oprogramowanie: Adams 2021.4, Android Studio, Anaconda3 2023.09-0, AutoCAD Mechanical 2009, FluidSIM 5 Home Use Festo, Lazarus 2.0.0, Marc 2021.4, MATLAB R2023a, Microsoft Office LTSC Professional Plus 2021, MiKTeX 2.9, Moldex3D 2023, MSC Nastran 2022.1, Patran 2022.3, Oracle VM VirtualBox 6.1.32, PTC Mathcad, Prime 3.0, Python 3.11.5 (64-bit), Rhinoceros 5, Slicer 5.4.0, SOLIDWORKS 2023 SP03, Visual Studio Enterprise 2022),
- sala WM-259 (20 zestawów komputerowych z procesorem AMD Ryzen 7, dyskiem 1TB, płytą graficzną NVidia Quadro i pamięcią 32GB, oprogramowanie: Adams 2021.4, Anaconda3 2023.09-0, AutoCAD Mechanical 2009, Java 8 Update 371, Lazarus 2.0.0, Marc 2021.4, MATLAB R2023a, Microsoft Office LTSC Professional Plus 2021, MiKTeX 2.9, MSC Apex 2021.4, MSC Nastran 2022.1, Oracle VM VirtualBox 7.0.4, Patran 2022.3, PTC Mathcad Prime 3.0, Python 3.11.5 (64-bit), SOLIDWORKS 2023 SP03, Weka 3.8.6, Visual Studio Enterprise 2022),
- sala WM-346 (20 zestawów komputerowych z procesorem AMD RX-8350, dyskiem 250GB, płytą graficzną NVidia GeForce GTX 1050T i pamięcią 16GB, oprogramowanie: AutoCAD Mechanical 2009, Lazarus 2.0.0, Mastercam 2021, Microsoft Office Standard 2013, PTC Mathcad Prime 3.0, Rhino 6, SinuTrain for SINUMERIK, SolidCAM2021, SOLIDWORKS 2023 SP03),
- sala WM-355 (20 zestawów komputerowych z procesorem Intel Core i7, dyskiem 1TB, kartą graficzną NVidia GeForce i pamięcią 16 GB, oprogramowanie: Arduino IDE, EPLAN, MATLAB R2023a, MPLAB IDE, MPLAB X IDE, MPLAB X IPE, STM Studio, STM32Cube MX, STM32Cube IDE, STM32 ST-LINK Utility, Statistica, Scratch 2, PTC Mathcad Prime 3.0, XTCU),
- sala WM-357 (20 zestawów komputerowych z procesorem Intel Core i5, dyskiem 1TB, kartą NVidia RTX i pamięcią 32 GB),
- sala WM-623 (20 zestawów komputerowych z procesorem Intel Core i5, dyskiem 250GB, zintegrowaną płytą graficzną i pamięcią 8GB, oprogramowanie: Visual Studio Enterprise 2022, STATISTICA 13.1.336.0 64-bit, Scratch 2, scilab-6.0.0, Python 3.11.5, MATLAB R2023a, PTC Mathcad Prime 3.0, Lazarus 1.6.4, GIMP 2.8.22, CamStudio 2.7.4, CorelDRAW Graphics Suite 12, FastStone Image, Viewer 6.4, foobar2000, Gabinet Lekarski Axon Sp. z o. o., GlassFish, Server Open Source Edition 4.1.1, Java 8 Update 301, Java SE, Development Kit 8 Update 144, mMedica ASSECO POLAND SA, NetBeans IDE 8.2, Node.js, Microsoft Office LTSC Professional Plus 2021, PDFill FREE PDF Editor Basic, PotPlayer-64 bit, SWiSH Max2, Microsoft SQL Server 2016 (64-bit), Microsoft SQL Server Management Studio - 19.2).

Studenci ocenianego kierunku w obrębie budynków Wydziału Mechanicznego i Wydziału Elektrycznego mają nieograniczony dostęp do bezprzewodowego Internetu z wykorzystaniem sieci Eduroam. Sieć bezprzewodowa Eduroam jest również dostępna we wszystkich budynkach Uczelni oraz akademikach na wybranych piętrach. Ponadto każdy student, jak i nauczyciel akademicki, posiadają swoje konto na platformie MS Office 365. Zalogowanie się do tej platformy umożliwia pracę z aplikacjami biurowymi Word, Excel, Power Point, dostęp do usługi MS Teams, OneNote oraz do wirtualnej przestrzeni dyskowej OneDrive o pojemności 1TB. Dzięki temu studenci mają dostęp do zasobów tej platformy i możliwość nawiązania szybkiego kontaktu z prowadzącymi zajęcia.

Studenci akredytowanego kierunku mają dostęp w ramach licencji typu Campus do specjalistycznych programów inżynierskich, także z miejsc zlokalizowanych poza terenem Uczelni. Takim środowiskiem jest m.in.: Matlab/Simulink z dodatkami, a także Solid Works 2023. Studenci kierunku automatyka i robotyka mają dostęp do sal laboratoryjnych, w czasie, gdy nie są one wykorzystywane do zajęć, z zachowaniem obowiązujących na Uczelni zasad BHP. Informacje o zajętości sal można uzyskać z uczelnianego USOS-a (moduł SRS – System Rezerwacji Sal). Pracownicy obsługi technicznej są przygotowani do ewentualnej pomocy studentom w przypadku problemów przy samodzielnym korzystaniu z aparatury. Pracownie specjalistyczne, laboratoria dydaktyczne oraz laboratoria badawczo-dydaktyczne pozwalają na realizację procesu dydaktycznego oraz samodzielną realizację pracy dyplomowej i zadań projektowych przez studenta.

Na kierunku automatyka i robotyka zajęcia objęte programem studiów, poza praktyką zawodową, nie są prowadzone poza terenem Uczelni.

Wszyscy studenci mają dostęp do platformy Moodle Politechniki Białostockiej, która jest wirtualnym środowiskiem kształcenia, służącym do realizacji nauczania zdalnego, wspomagania procesu uczenia się i komunikacji z uczestnikami kursów. System pozwala na tworzenie interaktywnych kursów, publikację materiałów dydaktycznych, tworzenia spotkań online itp.

Politechnika Białostocka dysponuje w większości wieloletnimi budynkami, które wymagają dostosowania do potrzeb osób z różnymi niepełnosprawnościami.

Główny budynek Wydziału Mechanicznego (budynek A) wyposażony jest w podnośnik kabinowy, który łączy wszystkie 4 kondygnacje i umożliwia swobodne poruszanie się na każdym poziomie, jak również oba wejścia do budynku A wyposażone są w pochylnie. W budynku A i B znajdują się toalety dostosowane dla osób z niepełnosprawnościami. Przeprowadzony w ostatnim czasie remont dwóch klatek schodowych w części A umożliwił umieszczenie na poręczach po obu stronach oznaczeń z napisami w języku Braille’a. Dodatkowo, w tej samej części budynku przy schodach znajduje się wózek wykorzystywany w momencie ewentualnej ewakuacji osób z niepełnosprawnościami ruchowymi, znajdującymi się na górnych kondygnacjach budynku. Sala 116 oraz Dziekanat Wydziału Mechanicznego zostały wyposażone w pętlę induktofoniczną. Jedno ze stanowisk w Dziekanacie jest dostosowane do obsługi osób z niepełnosprawnością ruchową, poruszającymi się na wózkach. Dwie aule na Wydziale Mechanicznym zostały wyposażonych w pochylenie. Dojście do części C budynku Wydziału Mechanicznego zlokalizowane jest w tylnej części kompleksu budynku z poziomu parteru, co sprawia, że każda osoba z niepełnosprawnością ruchową bez ograniczeń dostanie się do budynku. Za budynkiem Wydziału Mechanicznego na parkingu wydzielono jedno miejsce postojowe dla osoby z niepełnosprawnością ruchową. Do obiektu można wejść z psem asystującym.

W budynku Wydziału Elektrycznego znajduje się winda łącząca ze sobą 4 kondygnacje. Winda wyposażona jest w automatycznie otwierane drzwi, komunikaty głosowe i oznaczenia klawiatury z w języku Braille’a. Schody przy windzie wyposażone są po obu stronach w poręcze. Również do budynku Wydziału Elektrycznego można wejść z psem asystującym. Z tyłu budynku na parkingu wydziałowym zostały także wydzielone miejsca parkingowe dla osób z niepełnosprawnością.

Dodatkowo na Wydziale Elektrycznym w Dziekanacie, auli, sali 030 i sali 109 zamontowano pętle induktofoniczne, drzwi do pomieszczeń oznakowane są naklejkami z oznaczeniami w języku Braille’a, ulokowanymi nad klamkami. Ponadto, 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.

Na Politechnice Białostockiej funkcjonuje wypożyczalnia specjalistycznego sprzętu i oprogramowania

wspomagającego (m.in. słuchawki z odbiornikiem sygnału z pętli induktofonicznej, urządzenia wspomagające słyszenie, dyktafony, lupa elektroniczna, czytnik ekranu, klawiatury powiększone dla osób słabowidzących, bezprzewodowe systemy do nagrywania, szyny podjazdowe), z których mogą korzystać członkowie społeczności akademickiej.

W czytelni Biblioteki Politechniki Białostockiej utworzono specjalne stanowisko wyposażone w oprogramowanie komputerowe, ułatwiające dostęp do księgozbioru osobom z dysfunkcją wzroku. Biblioteka Politechniki Białostockiej zlokalizowana jest w obrębie kampusu w gmachu Centrum Nowoczesnego Kształcenia (CNK). Biblioteka jest ogólnouczelnianą jednostką wykonującą zadania naukowe, dydaktyczne i usługowe. Biblioteka Główna wraz z bibliotekami wydziałowymi tworzy jednolity system bibliotecznoinformacyjny.

Zgromadzenie w jednym miejscu księgozbioru pozwoliło na wyodrębnienie na trzech kondygnacjach budynku ogólnodostępnych, specjalistycznych czytelni: Czytelnia Czasopism i Zbiorów Specjalnych – 33 miejsca, Czytelnia Elektroniczna i Beletrystyczna – 49 miejsc, Czytelnia Książek – 78 miejsc. Użytkownicy mogą korzystać również z 20 specjalnie zaprojektowanych i wyposażonych pomieszczeń do pracy indywidualnej i grupowej (80 miejsc). Dodatkowo, na potrzeby szkoleń, prezentacji czy ćwiczeń, dostępna jest sala multimedialna, w której są 32 miejsca. Łącznie Biblioteka dysponuje 348 miejscami dla czytelników (Biblioteka Główna – 272, biblioteki specjalistyczne – 76). Ponadto, do dyspozycji użytkowników jest 80 stanowisk komputerowych z dostępem do Internetu (Biblioteka Główna – 66, biblioteki specjalistyczne – 14), w tym 4 stanowiska dla osób z niepełnosprawnościami. Biblioteka zgromadziła ponad 380 tysięcy książek, czasopism, norm i literatury firmowej. Tematyka księgozbioru jest ściśle związana z potrzebami wydziałów i kierunkami studiów prowadzonymi w Uczelni. Wśród zgromadzonych materiałów bibliecznych znajdują się wydawnictwa przydatne studentom kierunku automatyka i robotyka, z zakresu: mechaniki, budowy, eksploatacji i technologii maszyn, biocybernetyki i inżynierii biomedycznej, automatyki i robotyki, elektrotechniki, elektroniki i telekomunikacji, informatyki, budownictwa, inżynierii i ochrony środowiska, zarządzania i marketingu, architektury, nauk matematyczno-przyrodniczych.

W wolnym dostępie w Czytelni Książek udostępniono ponad 64 tys. książek pogrupowanych wg różnych zagadnień Uniwersalnej Klasyfikacji Dziesiętnej (UKD). Regulaminy czytelni, zarówno Biblioteki Głównej jak i bibliotek specjalistycznych, uwzględniają krótkoterminowe wypożyczenia zbiorów poza obręb czytelni na okres 7 dni lub na 3 godziny. Specjalne urządzenia (self-check) pozwalają na samodzielne wypożyczenia i zwroty książek, a zlokalizowane na zewnątrz budynku urządzenie („wrzutnia”) umożliwia zwrot książek również w czasie zamknięcia biblioteki. Przyjęte rozwiązania wpłynęły na efektywność i częstotliwość korzystania ze zbiorów bibliecznych. W bibliotecznym systemie ALEPH na koniec 2023 roku było zarejestrowanych blisko 8 tys. użytkowników.

Zintegrowany informatyczny system biblieczny zapewnia możliwość przeszukiwania katalogów, możliwość rezerwacji, zamawiania oraz wypożyczania książek. Pracownicy i studenci mają zdalny dostęp do baz zawierających specjalistyczną literaturę. Uzupełnieniem tradycyjnego księgozbioru bibliotecznego są zasoby elektroniczne. Znaczna część wielodziałowych serwisów czasopism i książek elektronicznych jest dostępna dzięki wsparciu finansowemu Ministerstwa Edukacji i Nauki w ramach Wirtualnej Biblioteki Nauki.

W zasobach Biblioteki Politechniki Białostockiej znajduje się szereg pozycji związanych z kierunkiem automatyka i robotyka, w tym pozycje zawarte w sylabusach, określone jako literatura obowiązkowa. W Politechnice Białostockiej powołana jest Komisja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, która dokonuje przeglądu pomieszczeń oraz stanu infrastruktury technicznej, formułuje wnioski dotyczące poprawy

bezpieczeństwa pracy oraz współdziała w tym zakresie z Rektorem. W skład Komisji wchodzi pracownicy Uczelni oraz pracownicy służby bhp, a także lekarz medycyny.

W Politechnice Białostockiej obowiązuje procedura akredytacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz pracowni specjalistycznych. Procedura akredytacji 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 której skład 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 obowiązkową procedurą akredytacji.

Baza dydaktyczna Wydziału Mechanicznego i Wydziału Elektrycznego jest modernizowana w miarę możliwości finansowych Uczelni oraz ze środków pozyskanych z różnych projektów. Przykładem jest projekt ZIREG, dzięki któremu możliwe było wyposażenie sal laboratoryjnych i pracowni komputerowych w tablice interaktywne. Ponadto, Wydział Mechaniczny otrzymuje wsparcie od Klastra Obróbki Metali (Evoluma), który utworzył w części A Wydziału Mechanicznego laboratorium DemoLab, związane z kierunkiem automatyka i robotyka. Głównym celem działania tego laboratorium jest kształcenie kadr dla Przemysłu 4.0. Systemy, z których można korzystać w laboratoriach obejmują obszary technologii CNC, robotyki oraz spawania w rozszerzonej rzeczywistości. Działania realizowane w laboratoriach opierają się na nauce projektowania, opracowywania i testowania nowych materiałów i produktów w celu ograniczenia zużycia surowców i energii. W ramach przestrzeni DemoLab odbyły się szkolenia pracowników Wydziału Mechanicznego, którzy następnie będą prowadzili zajęcia dydaktyczne dla studentów.

W tej samej części budynku ze środków projektu „Politechniczna Sieć Via Carpatia” utworzono Innowacyjne Laboratorium Przyszłości. Laboratorium stanowi przestrzeń edukacyjną do działań interdyscyplinarnych przez studentów i pracowników w ramach zajęć dydaktycznych kierunku automatyka i robotyka, działania kół naukowych oraz innych inicjatyw akademickich. Wyposażenie sali umożliwia tworzenie prototypów w ramach inicjatyw prowadzonych przez studentów we współpracy z innymi uczelniami.

W ramach dobrych praktyk związanych z infrastrukturą w kontekście otwartości i przyjazności studentom kierunku, Uczelnia zaproponowała koncepcję kształcenia eksperymentalnego. W koncepcję wpisują się opisane powyżej pracownie dające studentom możliwość tworzenia prototypów w odpowiedzi na realne problemy. Zlokalizowanie pracowni w bliskiej odległości daje przestrzeń na generowanie prostych prototypów stworzonych w Innowacyjnym Laboratorium Przyszłości, a następnie realizację ich wirtualnych oraz fizycznych wersji w prototypowni oraz DemoLab. Gwarantuje to zabezpieczenie warunków do prototypowania na różnym poziomie zaawansowania technologicznego. Przestrzeń ta wykorzystywana jest także do realizacji przedmiotów z grupy HES z zakresu design thinking, przedsiębiorczości innowacyjnej i transferu technologii budowania, zarządzanie zespołami projektowymi, podstawy prowadzenia działalności gospodarczej (wybrane przedmioty na kierunku automatyka i robotyka).

Na Wydziale Elektrycznym powstało w ostatnim czasie Laboratorium Sieci 5G, które stanowi prywatną sieć 5G SA (Standalone) pracującą w modelu OpenRAN. Obecnie działa ona w obrębie dwóch ostatnich pięter budynku Wydziału Elektrycznego. Sieć ta pracuje na licencjonowanej częstotliwości z pasma n77, na którą Politechnika Białostocka uzyskała pozwolenie z Urzędu Komunikacji Elektronicznej. W sieci mogą pracować standardowe urządzenia klienckie typu

smartfony, routery 5G, moduły interfejsowe 5G do systemów mikroprocesorowych. Sieć zapewnia testowanie aplikacji 5G w urządzeniach klienckich (np. w zastosowaniach Internetu Rzeczy) oraz wykonywanie badań związanych algorytmami pracy wewnętrznych modułów w blokach CU/RU i Core sieci 5G. Powstałe laboratorium zostanie także udostępnione studentom na potrzeby realizacji procesu dydaktycznego.

Wydział Mechaniczny jest w trakcie realizacji wypożyczenia celi edukacyjnej z robotem ER-4iA i systemem wizyjnym FANUC iRVision 2DV do celów dydaktycznych. Stanowisko wyposażone jest w robota przegubowego 6-cio osiowego FANUC ER-4iA o zasięgu 550 mm i udźwigu 4 kg. Robot posiada możliwość sterowania z użyciem konsoli programującej iPendant z ekranem dotykowym oraz korzysta z systemu wizyjnego iRVision. Cella robotyczna poszerzy możliwości kształcenia automatyków i mechatroników w zakresie pracy z manipulatorami przemysłowymi na zajęciach z podstaw robotyki, robotyki czy programowania robotów przemysłowych. Możliwa jest również realizacja prac dyplomowych oraz projektów studenckich.

Ocena bazy dydaktycznej jest jednym z elementów procedury ankietyzacji studentów.

Zarządzeniem Rektora Politechniki Białostockiej nr 31/2022 został powołany Zespół ds. przeprowadzania przeglądów wykorzystania laboratoriów i aparatury badawczej. Celem działalności Zespołu jest przeprowadzanie przeglądów wykorzystania poszczególnych laboratoriów i aparatury badawczej. Zespół monitoruje laboratoria pod kątem ich nowoczesności, co ma bezpośrednie przełożenie na wykorzystanie zasobów całej Uczelni pod kątem naukowym.

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

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział Mechaniczny oraz Wydział Elektryczny Politechniki Białostockiej dysponują infrastrukturą dydaktyczną i naukową zabezpieczającą w pełni realizację procesu kształcenia na kierunku automatyka i robotyka. 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 przystosowana 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

1. Stworzenie zaawansowanego zaplecza do wykonywania prototypów wykorzystywanego w ramach zajęć projektowych, przy realizacji prac dyplomowych oraz w działalności kół naukowych.

Rekomendacje

brak

Zalecenia

brak

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

Współpraca Uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym obejmuje liczne działania, w szczególności kooperację z zakresu infrastruktury, konsultowanie zmian w programie studiów, przeprowadzanie praktyk czy staży oraz wizyty studyjne oraz działalność z szeroko pojętego obszaru badań i rozwoju. Profil instytucji współpracujących z jednostką prowadzącą kierunek jest właściwy z punktu widzenia liczności i potrzeb kierunku oraz odpowiednio zróżnicowany, zarówno pod względem branży, charakteru, obszaru działalności, jak i rozmiaru organizacji. Wspomniane cechy instytucji z otoczenia społeczno-gospodarczego są zgodne z dyscypliną i adekwatne do określonych dla kierunku koncepcji i celów kształcenia, a ich zróżnicowanie odpowiada aktualnym wyzwaniom na rynku pracy powiązanych z ocenianym kierunkiem. Kompetencje studentów i absolwentów ocenianego kierunku są wysoko oceniane przez przedstawicieli pracodawców, czego dowodem jest zatrudnianie studentów jeszcze w trakcie studiów. Ponadto przedsiębiorcy aktywnie uczestniczą we wsparciu działalności studenckich kół naukowych, służąc zarówno wiedzą i doświadczeniem, ale też wsparciem finansowym oraz infrastrukturalnym. Szczególnie widoczny jest ostatni rodzaj wsparcia, bowiem studenci mają możliwość korzystania z kilku pomieszczeń dydaktycznych wyposażonych przez firmy współpracujące z Wydziałami w sprzęt i oprogramowanie wykorzystywane przez nie komercyjnie, co jest szczególnie ważne z punktu widzenia znacząco ułatwionego wejścia studentów ocenianego kierunku na rynek pracy.

Ze względu na prowadzenie kształcenia na ocenianym kierunku przez dwa wydziały, również aspekt współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest realizowany w dwojaki sposób.

Na Wydziale Mechanicznym udział interesariuszy zewnętrznych w procesie kształcenia realizowany jest głównie poprzez współpracę z Radą Przedsiębiorców. Rada ta została powołana w 2013 roku i działa na zasadach określonych w regulaminie zatwierdzonym przez Radę Wydziału Mechanicznego. Jej głównym celem jest integracja środowiska biznesowego z życiem akademickim oraz zapewnienie aktualności programów kształcenia w kontekście potrzeb rynku pracy. Rada Przedsiębiorców współpracuje także z Wydziałem w zakresie formułowania tematów prac inżynierskich i magisterskich i organizuje konkurs na najlepszą pracę dyplomową badawczą i aplikacyjną. Rada ma charakter społeczny, a jej prace są kierowane przez Dziekana Wydziału Mechanicznego.

Odpowiednikiem powyższego organu na Wydziale Elektrycznym jest powołana również w roku 2013 Rada Przemysłowo-Programowa. W toku jej działań szczególny nacisk kładzie się na sektory przemysłowe związane z obszarami elektrotechniki, elektroniki i telekomunikacji, automatyki i energetyki, w tym wspieranie rozwoju technologii związanych z odnawialnymi źródłami energii i efektywnością energetyczną.

Członkowie opisanych wyżej Rad reprezentują różne sektory przemysłu i biznesu, co pozwala

na ścisłą współpracę z przedstawicielami sektora, w tym firmami, instytucjami i organizacjami zewnętrznymi. Dzięki tej współpracy, programy kształcenia mogą być dostosowywane do aktualnych potrzeb rynku pracy, a studenci mogą zdobywać praktyczne umiejętności i doświadczenie, które są cenione przez pracodawców. Studenci mają też możliwość przygotowania prac dyplomowych na zlecenie firm. Szczególnie ważnym partnerem Uczelni z perspektywy ocenianego kierunku jest Klaster Przemysłowy Evoluma (dawniej Klaster Obróbki Metali). Zrzeszenie to funkcjonuje ponad 15 lat i obecnie skupia ponad 100 firm i 25 partnerów strategicznych. W grudniu 2023 r. na Wydziale Mechanicznym odbyło się Walne Zgromadzenie Członków Klastra Przemysłowego Evoluma wraz z wydarzeniem towarzyszącym – Specjalistyczną Konferencją Branżową. Konferencja skupiała się na transformacji cyfrowej oraz innowacjach w sektorze produkcyjnym, poruszając ponadto tematykę finansowania inwestycji i podnoszenia kompetencji z zakresu wykorzystywania Funduszy Unijnych. W trakcie wydarzenia odbyła się również wystawa, na której partnerzy prezentowali swoje rozwiązania i technologie wspierające produkcję. Udział w konferencji i wystawie wzięli pracownicy, studenci, przedsiębiorcy z różnych branż oraz specjaliści, w tym nauczyciele akademicki. Ciekawym urozmaicheniem konferencji był hackathon spawalniczy – konkurs technologiczny w którym drużyny rywalizowały w kategorii "Spawanie w rozszerzonej rzeczywistości". Wzięły w nim udział drużyny podzielone na dwie kategorie: studenci Uczelni oraz przedsiębiorstwa. W ramach klastra funkcjonuje też Rada ds. Edukacji i Badań, której ostatnie spotkanie odbyło się w lutym 2024 r. również na Wydziale Mechanicznym. Podczas spotkania omówiono potencjał Wydziału oraz przeprowadzono dyskusję na temat potencjalnych obszarów współpracy. Dodatkowo, zaprezentowano wybrane laboratoria naukowe i dydaktyczne Wydziału. Na zakończenie spotkania ogłoszono wyniki konkursu na najlepszą pracę dyplomową organizowanego przez Radę Przedsiębiorców.

Studenci są informowani o ofertach pracy firm poprzez organizowane spotkania z pracodawcami, targi pracy oraz komunikację elektroniczną. Biuro Karier i Współpracy z Absolwentami Politechniki Białostockiej aktywnie wspiera promocję ofert na poziomie uczelnianym, a także publikuje informacje o firmach w "Niezbędniku Studenta". Studenci mają także dostęp do pomocy doradców zawodowych, którzy oferują wsparcie w kierowaniu swoją karierą i przeprowadzają testy predyspozycji zawodowych. Biuro Karier zapewnia również możliwość konsultacji dokumentów aplikacyjnych oraz symulacji rozmów kwalifikacyjnych. Na stronie internetowej Biura Karier dostępna jest wyszukiwarka ofert pracy, staży i praktyk, a także organizowane są szkolenia i warsztaty rozwijające kompetencje poszukiwane na rynku pracy.

Co roku przedsiębiorcy otrzymują prośbę o wypełnienie ankiety dotyczącej kształcenia na Wydziale Mechanicznym i Wydziale Elektrycznym. W ramach ankiety wyrażają swoją opinię na temat absolwentów oraz programów studiów, w tym oceniają aktualność profilu absolwentów, specjalizacje oraz efekty uczenia się. Ankieta jest bardzo dobrze przygotowana – mimo ograniczonej liczby pytań dotyka wielu tematów powiązanych z jakością kształcenia na ocenianym kierunku i pozwala na pozyskanie wielu cennych informacji, m.in. o dostępności praktyk i staży dla studentów Uczelni (także zagranicznych), zainteresowanie współpracą przy pracach dyplomowych, warsztatach lub wykładach dla studentów oraz studiach dualnych, możliwość odbycia wizyty studyjnej. Ponadto pracodawcy mogą wskazać cenione przez nich doświadczenia, znajomość języków obcych czy też umiejętności praktyczne (w tym uprawnienia). Ostatnie dwa pytania dotyczą cech osobowości i umiejętności, którymi charakteryzują się absolwenci Uczelni oraz tych, których im brakuje. Możliwe jest również wskazanie w pytaniach otwartych sugestii co do współpracy oraz zaproponowanie wprowadzenia przedmiotu do programu studiów.

Przedstawiciele firm aktywnie uczestniczą w modernizacji programów studiów, które

są przeprowadzane co kilka lat. Oceniany kierunek będzie modernizowany w bieżącym roku i jednym z wniosków otoczenia społeczno-gospodarczego jest wprowadzenie przedmiotu *projekt semestralny*, w ramach którego studenci będą rozwiązywali problemy zaproponowane przez przedsiębiorców. Za prowadzenie, podtrzymywanie i rozwijanie relacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym odpowiedzialni są Prodziekani ds. Rozwoju i Współpracy obu wydziałów. Ich obowiązkiem jest również ocena i ewaluacja współpracy z partnerami zewnętrznymi. Proces oceny współpracy odbywa się w sposób niesformalizowany i ciągły, opierając się na informacjach przekazywanych przez pracowników Uczelni, studentów oraz przedstawicieli firm współpracujących. Różnorodność form współpracy i ich dynamiczny rozwój, pozwala stwierdzić, że bieżące działania są dostosowane do liczby partnerów oraz potrzeb studentów ocenianego kierunku.

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

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Współpraca Uczelni i Wydziału Elektrycznego oraz Wydziału Mechanicznego z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest dobrze zorganizowana i dostosowana do potrzeb kierunku. Obejmuje ona szeroki zakres działań, takich jak współpraca z interesariuszami zewnętrznymi w zakresie modernizacji infrastruktury, udostępnianie miejsc praktyk i staży, organizowanie konkursów na prace dyplomowe oraz możliwość ich wspólnej realizacji z przemysłem. Reprezentacji otoczenia społeczno-gospodarczego, z którymi Uczelnia współpracuje w ramach ocenianego kierunku są odpowiednio dobrani, zarówno pod względem odpowiedniego zróżnicowania rodzaju, zakresu i zasięgu działalności oraz zgodności z ustalonymi dla kierunku celami kształcenia oraz adekwatne z punktu widzenia właściwego dla niego rynku pracy. Współpraca obejmuje też zapewnianie wsparcia kołom naukowym. Współpraca z firmami jest formalnie uregulowana poprzez umowy o współpracy oraz udział przedstawicieli firm w Radzie Przedsiębiorców i Radzie Przemysłowo-Programowej. Dzięki wspomnianym działaniom studenci mają szeroki dostęp do ofert pracy i mogą skorzystać z aktywnego zaangażowania przemysłu w proces kształcenia na kierunku. Ewaluacja i rozwój współpracy z firmami są prowadzone głównie w ramach regularnych kontaktów władz wydziałów z przedstawicielami firm, co pozwala na bieżącą adaptację działań do aktualnych potrzeb.

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

1. Planowane wprowadzenie przedmiotu *projekt semestralny* w ramach którego studenci będą rozwiązywali problemy zaproponowane przez przedsiębiorców. Pomoże to zapoznać studentów z realiami funkcjonowania w przedsiębiorstwie jeszcze przed odbyciem praktyk, a firmy będą miały możliwość szczególnego docenienia pomysłów studentów.

Rekomendacje

brak

Zalecenia

brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Umiędzynarodowienie procesu kształcenia dla kierunku automatyka i robotyka jest zgodne ze strategią rozwoju Politechniki Białostockiej i pozwala na przygotowanie absolwentów do pracy w warunkach mobilności międzynarodowej i globalizacji.

Na Politechnice Białostockiej za współpracę międzynarodową odpowiadają: Dział Projektów Międzynarodowych Erasmus+ i NAWA oraz Dział Mobilności i Obsługi Umów Międzynarodowych. Pracownicy Wydziału Mechanicznego i Wydziału Elektrycznego, prowadzący zajęcia i studenci studiujący na kierunku automatyka i robotyka, mają stworzone odpowiednie warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu procesu kształcenia. Realizowane są projekty w ramach Narodowej Wymiany Akademickiej – NAWA i Erasmus+. Ponadto pracownicy Wydziałów Mechanicznego i Elektrycznego biorą udział w projekcie dydaktycznym „PB2020 – Zintegrowany Program Rozwoju PB”, w ramach którego można wyjechać na miesięczny staż dydaktyczny do wielu uczelni zagranicznych. Dodatkowo, na Uczelni prowadzone są studia w języku obcym, a wśród przedstawionej na stronie internetowej oferty znajduje się kierunek Automatic Control and Robotics na pierwszym i drugim stopniu, będący odpowiednikiem ocenianego kierunku, prowadzonym w języku angielskim.

W trakcie studiów studenci uczęszczają na lektorat języka angielskiego, rosyjskiego, niemieckiego lub hiszpańskiego, prowadzony przez specjalistów ze Studium Języków Obcych. Studenci, którzy legitymują się odpowiednim poziomem znajomości języka obcego mogą skorzystać z oferty wyjazdów na uczelnie zagraniczne. Realizowane są wyjazdy za granicę i przyjazdy studentów z zagranicy w ramach programu Erasmus+, wyjazdy i przyjazdy nauczycieli akademickich oraz programy naukowo-dydaktyczne mające na celu zwiększenie mobilności studentów i rozwinięcie ich umiejętności technicznych i tzw. miękkich. Politechnika Białostocka ma zawarte umowy o współpracy z wieloma uczelniami na całym świecie. Wydziały Mechaniczny i Elektryczny, a także Uczelnie umożliwiają nauczycielom podnoszenie kompetencji językowych w ramach kursów językowych oraz staży zagranicznych (np. w ramach projektu Zintegrowany Program Rozwoju PB – ZIREG, GLOBAL, ADD_ON_SKILLS).

W roku akademickim 2022/2023 z kierunku automatyka i robotyka na uczelnie zagraniczne w ramach programu Erasmus+ wyjechało 3 studentów z pierwszego stopnia i 1 z drugiego stopnia. Z uczelni zagranicznych na Wydział Mechaniczny przyjechało na studia 61 studentów. Z uczelni zagranicznych na Wydział Elektryczny przyjechało na studia 56 studentów, a na praktyki 7 studentów.

Przyjeżdżający studenci uczestniczyli m.in. w zajęciach prowadzonych na ocenianym kierunku. W przypadku kadry akademickiej prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku w roku 2022/2023 z Wydziału Mechanicznego w celach dydaktycznych wyjechało 18 pracowników, w celach szkoleniowych 1 pracownik. W tym samym czasie na Wydział Mechaniczny przyjechało 17 pracowników. Z Wydziału Elektrycznego w podanym okresie wyjechał 1 pracownik.

W ramach współpracy naukowej w latach 2019-2023 Wydział Mechaniczny odwiedziło 6 pracowników uczelni zagranicznych, którzy prowadzili seminaria naukowe oraz wykłady w ramach współpracy międzynarodowej prowadzonej w zakresie automatyki lub robotyki.

Umiędzynarodowienie procesu kształcenia na kierunku automatyka i robotyka, odbywa się także poprzez umożliwienie studentom udziału w szkołach letnich i warsztatach, w tym organizowanych

przez ośrodki zagraniczne. We wrześniu 2022 r. grupa studentów uczestniczyła w International Summer School of Neurorobotics w Technische Universität Chemnitz. Organizatorami wydarzenia była Politechnika Białostocka i Technische Universität Chemnitz. Studenci mieli okazję zapoznać się z najnowszymi trendami w zakresie uczenia maszynowego, sztucznych sieci neuronowych, ich aplikacji w robotyce i neurorobotyce, a także przedstawić w trakcie specjalnie przygotowanej sesji posterowej swoje prace i wyniki z tego zakresu.

Podczas Erasmus Days Uczelnia podejmuje inicjatywy mające na celu upowszechnienie rezultatów projektów realizowanych w ramach programu Erasmus+. Takimi inicjatywami są między innymi: spotkania ze studentami, którzy już byli na wymianie zagranicznej – relacje z wyjazdów i własne doświadczenia, a także prezentacja możliwości wyjazdów włącznie z omówieniem sposobów rekrutacji do programu Erasmus+. Odrębnie na Wydziale prowadzone są spotkania informacyjne ze studentami, na których przedstawiane są dostępne możliwości wyjazdów na studia i praktyki zagraniczne oraz opinie wyjeżdżających.

Umiejdzynarodowienie kształcenia na Wydziałach Mechanicznym i Elektrycznym podlega systematycznym ocenom, m.in. z udziałem studentów zagranicznych, a wyniki tych ocen są analizowane i wykorzystywane w działaniach zwiększających jakość kształcenia. W ocenie okresowej pracowników są uwzględniane przedmioty prowadzone dla studentów z wymiany Erasmus+ oraz wyjazdy do uczelni partnerskich.

Prowadzona jest dyskusja nad ewentualnymi sposobami usprawnienia wymiany międzynarodowej. Sporządzane są statystyki i zestawienia liczby osób wyjeżdżających i przyjeżdżających. Analizowany jest zakres i zasięg aktywności międzynarodowej, a zdobyte doświadczenia i kontakty pozwalają na podpisywanie umów o współpracy z nowymi ośrodkami akademickimi i nowymi krajami.

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

kryterium spełnione

Uzasadnienie

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 Elektrycznego oraz Wydziału Mechanicznego 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

brak

Rekomendacje

brak

Zalecenia

brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Politechnika Białostocka wspiera studentów kierunku automatyka i robotyka w sposób stały i wszechstronny. System wsparcia oferowany studentom wizytowanego kierunku jest kompleksowy oraz systematycznie prowadzony, uwzględniając dodatkowo różne formy wsparcia studentów, m.in. z zakresu merytorycznego, organizacyjnego oraz materialnego. Uczelnia wspiera różne grupy studentów poprzez tworzenie odpowiednich warunków do studiowania, a zakres wsparcia jest adekwatny do potrzeb studentów wynikających ze specyfiki kierunku i programu studiów. Studenci mogą liczyć na kompleksowe wsparcie ze strony kadry w zakresie przygotowań do prowadzenia samodzielnego rozwoju naukowego, które jest realizowane przez opiekunów kół naukowych, promotorów, ale również poszczególnych nauczycieli akademickich.

Politechnika Białostocka wykazuje się odpowiednią troską o studentów, którzy wymagają indywidualnego podejścia ze względu na szczególne potrzeby. Wsparciem dla osób z niepełnosprawnościami zajmuje się Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami poprzez opiekunów osób z niepełnosprawnościami. Zadaniem opiekunów jest bieżące wsparcie osób ze szczególnymi potrzebami w codziennym funkcjonowaniu na Uczelni oraz aktywizacja i zachęta do podejmowania dodatkowych aktywności. Studenci mogą również korzystać z pomocy pełnomocnika rektora ds. osób z niepełnosprawnościami, który w ramach projektu pn. „PB Dostępna” zajmuje się m.in. dostosowywaniem materiałów dydaktycznych do potrzeb osób z niepełnosprawnościami oraz rozpoznaniem i usuwaniem barier architektonicznych i technicznych. Studenci – rodzice mogą ubiegać się o zakwaterowanie w domach studenckich wraz z rodziną. Podczas spotkania ze studentami znaczna część osób zadeklarowała, że łączy studia z pracą, a Uczelnia poprzez nieformalne środki stara się wspierać studentów w połączeniu aktywności zawodowej ze studiami, m.in. poprzez zmiany w rozkładzie zajęć. Na Uczelni doradztwem zawodowym zajmuje się Biuro Karier PB. Biuro oferuje wsparcie w zakresie: konsultacji w przygotowaniu dokumentów aplikacyjnych, symulacji rozmów kwalifikacyjnych, doradztwa kariery, badania predyspozycji zawodowych. Na Wydziale Mechanicznym realizowane były płatne staże, których uczestnikami byli studenci kierunku automatyka i robotyka. Staże nie zastępowały praktyki w ramach zaliczenia przedmiotu, lecz były dodatkową formą wsparcia w odnalezieniu się w przyszłości na rynku pracy i zdobycia kompetencji. Biuro Karier i Współpracy z Absolwentami zapewnia pomoc studentom wizytowanego kierunku w zdobywaniu doświadczenia, poszukiwaniu odpowiednich praktyk zawodowych, jak też ułatwienie przejścia z okresu nauki do etapu poszukiwania pracy oraz wsparcie rozwoju zawodowego absolwentów. Biuro organizuje również szkolenia i warsztaty rozwijające najbardziej pożądane na rynku pracy kompetencje.

Członkowie społeczności akademickiej mogą uzyskać bezpłatną, anonimową pomoc psychologa

w ramach punktu wsparcia psychologicznego oraz doradcy zawodowego. Konsultacyjne punkty psychologiczne świadczą bezpłatne usługi w zakresie poradnictwa psychologicznego także studentom zagranicznym.

PB realizuje dla studentów pierwszego roku kierunku automatyka i robotyka semestralny kurs wyrównawczy, podczas których realizowany jest program będący uzupełnieniem wiedzy ze szkoły średniej oraz tej zdobywanej już w trakcie studiów. Zajęcia wyrównawcze, mimo że nie są obowiązkowe, cieszą się zainteresowaniem ponad 50% studentów kierunku. Przedmioty realizowane w ramach programu „Wyrównać szanse” to matematyka i fizyka. Studenci mają możliwość uzyskania wsparcia merytorycznego oraz niezbędnej pomocy w ramach konsultacji z prowadzącymi, które prowadzone są zarówno stacjonarnie, jak i przez platformę do kontaktu zdalnego. Terminy konsultacji są ustalone ogólnie lub w ramach bezpośredniego kontaktu studenta z wybranym nauczycielem akademickim. Dodatkowo na wydziale powstały przyjazne przestrzenie do pracy indywidualnej z komputerami wyposażonymi w specjalistyczne oprogramowanie.

Uczelnia wspiera studentów ocenianego kierunku w inicjatywach związanych z ich mobilnością. Na PB istnieje kilka programów wymiany studentów: MOSTECH, Erasmus+, Edukacja, NAWA, podwójne dyplomowanie. Studenci, którzy zrealizują 1 lub 2 semestry w uczelni partnerskiej zgodnie z ustalonym wcześniej programem nauki, mają możliwość uzyskania dwóch dyplomów: Politechniki Białostockiej i uczelni zagranicznej. Ponadto PB realizuje intensywną mobilność krajową studentów i pracowników PB w ramach podpisanego porozumienia o utworzeniu Politechnicznej Sieci VIA CARPATIA im. Prezydenta RP Lecha Kaczyńskiego przez trzy uczelnie: Politechnikę Białostocką, Politechnikę Lubelską i Politechnikę Rzeszowską. W sprawach związanych z umiędzynarodowieniem studentów wspiera Biuro ds. Współpracy Międzynarodowej.

Na WM działa osiem kół naukowych SKN AUTO-MOTO-CLUB, KN Bioinvention, KN Robotyków, Lotnicze Koło Naukowe, KN Mechatronix, SKN ORTHOS, KN Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych Plast-Mech, SKN Eko-Energetyków, do których należą studenci różnych kierunków studiów, ze studentami z innych wydziałów łącznie. Podczas spotkania ze studentami, większość z nich zaznaczyła, że aktywnie działa w kołach naukowych. Studenci mają szereg wyróżniających się osiągnięć na tle ogólnopolskim i międzynarodowym, takich jak np. 1. miejsce na Międzynarodowych zawodach Robocore Experience 2022, Sao Paulo, Brazylia, 1. i 2. miejsce w międzynarodowych zawodach Robotex 2022, Tallin, Estonia, 2 nagrody specjalne w międzynarodowych zawodach Maker Robotics Challenge 2023, Bangkok, Tajlandia i wiele innych. Co jest potwierdzeniem wysokiej aktywności i zaangażowania na rzecz pracy w kołach naukowych.

Studenci wizytowanego kierunku mają możliwość korzystania z wyspecjalizowanych obiektów sportowych, rozwijając swoje zainteresowania związane z aktywnością fizyczną. Poza aktywnością sportową studenci kierunku automatyka i robotyka mają możliwość uczestniczenia w rozwijaniu swoich pasji w takich agendach jak: chór, klub wysokogórski, sekcja jeździecka, Studencka Agencja Fotograficzna, Studencki Klub Krótkofalowców SP4YPB, Klub Studencki GWINT, sekcje AZS. Studenci kierunku automatyka i robotyka otrzymują indywidualne wsparcie w ramach aplikowania do platformy start-upowej HUB of Talents. W ramach której mogli rozwijać swoje pomysły biznesowe. Na PB organizowane są dwa rodzaje konferencji kierowanych do studentów wizytowanego kierunku: jedna ukierunkowana na działalność naukową, a druga na współpracę z przemysłem, gdzie studenci nawiązują kontakt z potencjalnymi pracodawcami. Studenci kierunku automatyka i robotyka mieli możliwość wzięcia udziału w Pilotażowym Programie Tutorskim oraz Programie Tutorskim jako w formie spersonalizowanej edukacji. Tutoring miał formę rozwojową i naukową. Efektem były udział w konferencjach naukowych studentów, publikacje naukowe czy

współautorstwo rozdziałów w monografii studentów, w tym kierunku automatyka i robotyka. Uczelnia motywuje studentów do osiągania lepszych wyników w nauce i działalności naukowej oraz wspiera, również finansowo, studentów wybitnych. Najlepsi studenci są informowani o możliwości ubiegania się o stypendium Rektora, Prezydenta Miasta Białegostoku czy stypendium MNiSW. Dodatkowe osiągnięcia naukowe oraz organizacyjne, m.in. w kołach naukowych są wliczane do ww. stypendiów. Utalentowanym i efektywnie działającym grupom młodzieży udzielane jest wsparcia finansowe w ramach programu stypendialnego Odkrywczy Diamentów. Studenci i absolwenci mają również możliwość skorzystania z programu "Mieszkanie dla absolwenta", w którym absolwenci i studenci ostatniego roku studiów mają możliwość wynajmu mieszkania od Gminy Białystok.

Uczelnia zapewnia studentom wizytowanego kierunku jasne i przejrzyste sposoby informowania studentów o systemie wsparcia, w tym pomocy materialnej. Informacje o systemie wsparcia studentów zawarte są na ogólnodostępnych stronach PB oraz stronach wydziałów. Studenci mają wiedzę na temat świadczeń socjalnych oraz sposobu ich uzyskania. Mają również świadomość, gdzie poszukiwać informacji w poszczególnych kwestiach, takich jak: wsparcie dydaktyczne, zawodowe, psychologiczne, itp. Podstawowe informacje o formach wsparcia przekazywane są studentom pierwszego semestru na spotkaniu prodziekana ds. studenckich i kształcenia oraz Wydziałowej Rady Samorządu Studentów.

Skargi i wnioski studentów dotyczące procesu kształcenia oraz spraw studenckich wpływają pośrednio (poprzez opiekuna roku lub przedstawiciela Wydziałowej Rady Samorządu Studentów) lub bezpośrednio do prodziekana ds. studenckich i kształcenia. Studenci podczas spotkania zaznaczyli, że w pierwszym etapie przeprowadzane są rozmowy, które w większości przypadków są wystarczające do satysfakcjonującego rozstrzygnięcia dla wszystkich stron.

Uczelnia korzysta ze zintegrowanego systemu informatycznego USOS oraz jego modułów dostępnych z poziomu nauczycieli oraz studentów tj. USOSweb oraz APD (Archiwum Prac Dyplomowych). USOSweb udostępnia studentom m.in. przegląd ocen i zaliczeń, składanie podań, wypełnianie ankiet dotyczących procesu dydaktycznego, składanie wniosków stypendialnych, informacje o płatnościach oraz umożliwia komunikację z uczestnikami tych samych zajęć i prowadzącymi. Studenci zaznaczają dużą przychylność i życzliwość kadry administracyjnej w rozwiązywaniu wszelkich spraw studenckich. Studenci przechodzą szkolenia z bezpieczeństwa i higieny pracy prowadzone przez inspektora BHP na pierwszym roku studiów. Na Uczelni działa Komisja BHP, której zadaniem jest dokonywanie przeglądu warunków pracy i dokonywanie okresowej oceny stanu BHP. Studenci mają świadomość jak postępować w sytuacji wystąpienia dyskryminacji i przemocy. Dodatkowo na Uczelni powołano Pełnomocnika do spraw równego traktowania i przeciwdziałania dyskryminacji oraz Zespół do spraw planu na rzecz równouprawnienia płci w Politechnice Białostockiej.

Wydziałowe Rady Samorządu Studentów reprezentują przed władzami wydziałów interesy studentów oraz bronią ich praw. Poprzez swoich przedstawicieli w Radach Wydziału uczestniczą w podejmowaniu decyzji dotyczących wydziałów oraz biorą udział w rozpatrywaniu wniosków i w przyznawaniu różnego rodzaju świadczeń socjalnych oraz zapomóg losowych. WRSS opiniują dokumenty dotyczące studentów, w tym regulamin studiów oraz uczestniczą w ustalaniu harmonogramu roku akademickiego. WRSS mają również wpływ na kontrolę i doskonalenie jakości kształcenia oraz na dopasowanie procesu dydaktycznego do potrzeb rynku. Studenci wyrażają swoje opinie o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych przez nauczycieli w formie anonimowych ankiet. Przedstawiciele samorządu bardzo pozytywnie oceniają współpracę z władzami wydziałów i Uczelni. System wsparcia studentów podlega okresowej ocenie poprzez anonimową ankietyzację zajęć dydaktycznych, prowadzoną wśród studentów co semestr. Wyniki ankietyzacji są omawiane przez

jednostki odpowiedzialne za zapewnianie jakości kształcenia, w których istotną rolę odgrywa również głos reprezentantów samorządu. Studenci ankietują także prace obsługi administracyjnej i oceniają infrastrukturę. Uczelnia wyciąga wnioski i wprowadza działania doskonalące na podstawie przeprowadzonych analiz. Studenci wskazują również na nieformalne środki monitorowania procesu wsparcia oraz ich pozytywnego wpływu na jakość prowadzonego kierunku, takie jak rozmowy z opiekunami kierunku i spotkania organizowane przez władze Wydziału.

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

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów kierunku automatyka i robotyka na Politechnice Białostockiej ma charakter stały i kompleksowy. Studenci w trakcie studiów nabywają odpowiednie kompetencje poprzez zaangażowanie w staże, praktyki, konferencje i aktywną pracę w kołach naukowych. Wsparcie oferowane przez Uczelnię jest dostosowane do różnych grup studentów, w tym studentów zagranicznych i osób z niepełnosprawnościami. Uczelnia oferuje atrakcyjne formy wsparcia w wymianach krajowych i zagranicznych. Studenci mają możliwość uczestnictwa w bezpłatnych zajęciach wyrównujących poziom naukowy dla pierwszych roczników.

Uczelnia zapewnia studentom wizytowanego kierunku jasną i przejrzystą procedurę składania skarg i wniosków. Studenci po rozpoczęciu kształcenia na kierunku przechodzą przez obowiązkowe szkolenia, m.in. BHP oraz Prawa i obowiązki studenta. Studenci są poinformowani jak reagować w przypadku wystąpienia wszelkich form dyskryminacji i przemocy.

Studenci kierunku automatyka i robotyka mają możliwość bieżącego kontaktu, zarówno z nauczycielami akademickimi, kadrą administracyjną, jak i władzami Uczelni. PB systematycznie prowadzi badania monitorujące sposoby wsparcia studentów w procesie kształcenia, zauważa niedociągnięcia i wprowadza efektywne metody doskonalące.

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

1. Bezpłatne, nieobowiązkowe zajęcia w ramach programu „Wyrównać szanse” (30h dydaktycznych).
2. Formy zachęcania i wspierania aktywności studenckiej w kołach naukowych, co skutkuje wieloma osiągnięciami na tle ogólnopolskim i międzynarodowym.

Rekomendacje

brak

Zalecenia

brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Politechnika Białostocka zapewnia otwarty dostęp do aktualnej i kompleksowej informacji związanej z procesem kształcenia począwszy od informacji o rekrutacji na studia, realizacji procesu nauczania i uczenia się oraz przyznawanych kwalifikacjach, a skończywszy na informacji o możliwościach zatrudnienia absolwentów lub dalszego kształcenia. Informacje przedstawione są w sposób przejrzysty i zrozumiały dla różnych grup odbiorców, w szczególności dla kandydatów na studia oraz studentów. Strona dostępna jest w języku polskim oraz angielskim. Potrzeby różnych grup odbiorców są spełnione, w tym także osób z niepełnosprawnościami – strona internetowa Uczelni oraz strony wydziałowe zostały stworzone zgodnie z zasadami dostępności cyfrowej. Na stronach dostępny jest link do bezpłatnego tłumacza języka migowego.

Udostępniona w Internecie informacja o studiach obejmuje ogólną koncepcję kształcenia na ocenianym kierunku, warunki przyjęcia na studia i kryteria kwalifikacji kandydatów, wymagane dokumenty, terminarz procesu przyjęć na studia, program studiów, w tym efekty uczenia się, opis procesu nauczania i uczenia się oraz jego organizacji, charakterystykę systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym uznawania efektów uczenia się uzyskanych w systemie szkolnictwa wyższego oraz zasad dyplomowania, przyznawane tytuły zawodowe, charakterystykę warunków studiowania i wsparcia w procesie uczenia się.

Strony internetowe zarówno Uczelni, jak i Wydziału Mechanicznego oraz Wydziału Elektrycznego, posiadają czytelne menu o przejrzystej strukturze. Najważniejsze informacje dla studentów zostały zebrane w sekcji „Studenci” na stronie Uczelni oraz jej bardziej szczegółowych odpowiednikach na stronach wydziałowych. W zakładce „Kandydaci” znajdują się między innymi linki do następujących podstron: „Dlaczego WM”, „Kierunki studiów”, „Rekrutacja krok po kroku”, „Kursy i szkolenia”. Politechnika Białostocka prowadzi stronę dedykowaną kandydatom na studia, która zawiera aktualną i pełną ofertę prowadzonych przez Uczelnię kierunków studiów, wraz z informacjami dotyczącymi wymagań rekrutacyjnych, wymaganych dokumentów, a także zasady dotyczące kandydatów, będących uczestnikami olimpiad i konkursów. Na stronach wydziałowych dostępne są wzory podań, wniosków i innych dokumentów, a także akty prawne związane z dydaktyką, informacje o procesie dyplomowania oraz o sprawach socjalno-bytowych.

Rozbudowane informacje dotyczące jakości kształcenia dostępne są na stronie głównej Uczelni oraz stronach wydziałowych w zakładce „Jakość kształcenia”, które zawierają zestawienie ogólnopolskich oraz uczelnianych aktów prawnych związanych z jakością kształcenia, zakres działań i harmonogram prac oraz skład uczelnianych i wydziałowych komisji związanych z jakością kształcenia, a także analizy wyników ankiet studenckich i raporty z posiedzeń komisji (od 2012 r.) oraz wyniki wewnętrznych akredytacji laboratoriów.

Na stronie internetowej Uczelni oraz wydziałów zamieszczane są komunikaty dla kandydatów, studentów i pracowników. Publikowane są aktualności dotyczące m.in. nadchodzących spotkań oraz wydarzeń, konkursów, ofert pracy. Uczelniane i wydziałowe media społecznościowe (m.in. serwisy Facebook, Instagram, YouTube, LinkedIn) są dodatkowym kanałem kontaktu ze studentami oraz kandydatami na studia. Strona internetowa Uczelni przystosowana jest do korzystania na urządzeniach mobilnych.

Informacje, dotyczące metod oraz technik kształcenia na odległość, w trakcie pandemii COVID-19,

pracownicy i studenci otrzymywali zarówno mailowo, jak i poprzez stronę internetową Uczelni. Informacje publikowane były w zakładce „Informacje i zalecenia – koronawirus”, dotyczącej bieżącego funkcjonowania Uczelni. Studenci oraz pracownicy regularnie informowani byli o bieżącym sposobie prowadzenia zajęć czy najnowszych zarządzeniach Rektora. W trakcie trwania pandemii studenci i pracownicy mogli liczyć na pomoc w rozwiązywaniu problemów technicznych.

Monitorowanie aktualności i kompletności informacji zamieszczonych na stronie USOSweb (harmonogramy realizacji programu studiów, karty przedmiotów, warunki zaliczania i oceniania) leży w kompetencjach Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia i jest realizowane regularnie co pół roku (na trzy tygodnie przed rozpoczęciem nowego semestru). Wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Nadzorem nad zawartością stron internetowych zajmuje się także Dział Spraw Studenckich. Na Uczelni trwają prace nad modyfikacją ankiet – w nowej wersji będzie znajdowało się dedykowane pytanie odnośnie zgodności informacji o studiach z potrzebami studentów.

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

kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia zapewnia publiczny dostęp do aktualnej, kompleksowej, zrozumiałej i zgodnej z potrzebami różnych grup odbiorców informacji o programie studiów i realizacji procesu nauczania i uczenia się na kierunku automatyka i robotyka oraz o przyznawanych kwalifikacjach, warunkach przyjęcia na studia i możliwościach dalszego kształcenia, a także o zatrudnieniu absolwentów. Zakres i jakość informacji o studiach, w szczególności zamieszczonych na stronie internetowej, jest na bieżąco aktualizowana i podlega ocenie wewnętrznej, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

1. Bardzo rozbudowane treści związane z kształceniem i jakością kształcenia dostępne na stronie internetowej Uczelni – HUB DYDAKTYKI, w tym autorski słownik pojęć związanych z jakością kształcenia, Laboratorium Tutorów, Laboratorium Innowacji Dydaktycznych, wyniki ankiet oceniających nakład pracy własnej na poszczególnych kierunkach i przedmiotach, wyniki ankiet oceniających potrzeby kadry dydaktycznej.

Rekomendacje

brak

Zalecenia

brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Polityka jakości kształcenia w Politechnice Białostockiej jest zgodna ze strategią Uczelni oraz Wydziałów Mechanicznego i Elektrycznego. Jednym z celów strategicznych Politechniki Białostockiej jest dostosowanie wszystkich elementów procesu edukacji do standardów międzynarodowych oraz zapewnienia wysokiej jakości kształcenia przy zrównoważonym i świadomym udziale nauczycieli, studentów i przedstawicieli środowiska społeczno-gospodarczego, a także wspieranie wszystkich ambitnych inicjatyw studenckich – zarówno naukowych, jak i społecznych.

Dbłość o właściwą realizację i wysoki poziom kształcenia na kierunku automatyka i robotyka zapewniają wydziałowe systemy zapewniania jakości kształcenia, które są integralną częścią uczelnianego systemu zapewnienia jakości kształcenia (SZJK). Celem SZJK jest doskonalenie systemu kształcenia studentów w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji. System ten opiera się na planowaniu zadań, ich realizacji, analizie informacji zwrotnych, wdrażaniu działań naprawczych i promowaniu dobrych praktyk. Uczelniany SZJK obejmuje cały proces kształcenia i dotyczy wszystkich aspektów mających wpływ na jego właściwą realizację. Nadzór nad wdrożeniem i doskonaleniem SZJK sprawuje Rektor, a jego strukturę organizacyjną na poziomie Uczelni tworzą Prorektor ds. Kształcenia, Uczelniana Komisja ds. Jakości Kształcenia (UKdsJK) i Dział Jakości Kształcenia (DJK). Do zadań UKdsJK należy monitorowanie i doskonalenie SZJK między innymi poprzez: inicjowanie zmian w prawie uczelnianym, opiniowanie programów studiów, opracowanie harmonogramu zadań Wydziałowych Komisji ds. Jakości Kształcenia (WKdsJK), opiniowanie i przedstawianie wniosków w zakresie spraw związanych z oceną jakości kształcenia, opiniowanie pod względem formalnym raportów samooceny kierunków studiów, formułowanie wniosków dotyczących wyników oceny przez zewnętrzne instytucje kontrolujące, czy też formułowanie wniosków z analizy arkuszy ewaluacyjnych wypełnianych przez dziekanów. UKdsJK realizuje zadania również poprzez współpracę z dziekanami wydziałów, kierownikami jednostek ogólnouczelnianych, wydziałowymi komisjami ds. jakości kształcenia oraz Senacką Komisją ds. Studenckich i Kształcenia.

Dziekan Wydziału Mechanicznego, administracyjnie prowadzącego kierunek automatyka i robotyka, odpowiada za jakość kształcenia. W ramach wydziałów funkcjonują komisje wydziałowe (WKdsJK), których przewodniczącymi powołuje Prorektor ds. Kształcenia na wniosek właściwego dziekana. Dziekan tworzy komisje i zespoły zadaniowe wspomagające pracę WKdsJK, w których skład wchodzi nauczyciele akademicy oraz przedstawiciele Wydziałowej Rady Samorządu Studentów. Zadania i kompetencje tych zespołów określa Dziekan. Aktualnie na Wydziale Mechanicznym działają następujące zespoły: Komisja ds. akredytacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz pracowni specjalistycznych, Komisja ds. oceny jakości prac dyplomowych, Komisja ds. oceny programów studiów, Komisja ds. uruchomienia nowego kierunku studiów, Komisja ds. badania opinii pracodawców dotyczących programów studiów oraz osiągniętych przez absolwentów efektów uczenia się, a także zespoły ds. akredytacji na poszczególnych kierunkach. Do zakresu działania WKdsJK należy: opiniowanie nowo projektowanych programów studiów, opiniowanie zmian w modernizowanych programach studiów, opiniowanie wniosków o utworzenie kierunków studiów, kontrola wprowadzania do programów studiów 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 oraz opinii absolwentów o przydatności nabytych, jak i brakujących elementów z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w danym programie studiów. WKdsJK przeprowadza również analizę ankiet studenckich dotyczących oceny działalności dydaktycznej nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w danym semestrze, dokonuje oceny i okresowego przeglądu warunków i sposobów zaliczania przedmiotów. Dotyczy to w szczególności metod kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz weryfikacji osiągania przez studentów założonych efektów uczenia się, także w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. W zakresie działania WKdsJK jest również okresowy przegląd i ocena prac dyplomowych pod kątem spełniania wymagań metodycznych i merytorycznych oraz poszanowania praw autorskich, inicjowanie działań promujących „dobrą dydaktykę” oraz działań naprawczych w przypadku niespełnienia wewnętrznych standardów jakości. Zadaniem WKdsJK jest także sporządzanie raportów z realizacji poszczególnych zadań oraz przedstawianie ich dziekanowi i DJK. Sporządzany jest również raport końcowy z rocznej działalności Komisji.

Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury (uchwała Senatu PB nr 161/XVII/XVI/2022 z dnia 20 stycznia 2022 r. oraz zarządzenie nr 10/2024 Rektora PB z dnia 12 lutego 2024 r.). Opracowanie programu studiów na kierunku studiów należy do zadań Komisji ds. uruchomienia nowego kierunku studiów. Program opiniowany jest przez Radę Wydziału, Samorząd Studencki, Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia. Program studiów przekazywany jest do Prorektora ds. Kształcenia, który kieruje program do zaopiniowania przez Dział Jakości Kształcenia, a następnie Uczelnianą Komisję ds. Jakości Kształcenia. Po pozytywnym zaopiniowaniu program studiów lub ewentualnie po wprowadzeniu poprawek i ponownym procedowaniu program kierowany jest na posiedzenie Senatu. Senat podejmuje uchwałę w sprawie ustalenia programu studiów, a Rektor wydaje zarządzenie w sprawie utworzenia studiów o określonym poziomie i profilu kształcenia.

Innowacje dydaktyczne, osiągnięcia nowoczesnej dydaktyki akademickiej, współczesna technologia informacyjno-komunikacyjna, w tym narzędzia i techniki kształcenia na odległość są uwzględnione w projektowaniu programu studiów. Wśród innowacji dydaktycznych można wymienić program tutorski, zajęcia prowadzone z wykorzystaniem grywalizacji, np. *elektrotechnika i elektronika*, a także inne metody wynikające z udziału w szkoleniu „Innovation in teaching” realizowanym przez Harvard Business Publishing Education. W ramach realizacji Programu Tutorskiego opracowano monografię pt. „Tutoring na uczelni technicznej – inspiracje dla tutorów i tutee”, a na liście akredytowanych i certyfikowanych tutorów znajduje się 10 nauczycieli akademickich zatrudnionych na Wydziale prowadzącym oceniany kierunek. Jednym z uczestników programu tutorskiego był student kierunku automatyka i robotyka.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i jasno określone kryteria kwalifikacji kandydatów przyjęte w Politechnice Białostockiej. Szczegółowe zasady i warunki rekrutacji, podlegające corocznie pewnym zmianom, określa aktualna uchwała Senatu w sprawie warunków i trybu rekrutacji na studia (zasady rekrutacji obowiązujące na rok akademicki 2024/2025 określa uchwałą nr 379/XXXI/XVI/2023 Senatu Politechniki Białostockiej z dnia 29 czerwca 2023 roku). Programy studiów w Politechnice Białostockiej, w tym program ocenianego kierunku, podlegają systematycznej ocenie i doskonaleniu w ramach monitorowania ciągłego i cyklicznego, obejmującego ocenę procesu kształcenia oraz weryfikację efektów uczenia się, w tym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Ocenie podlega też system ECTS oraz treści programowe. Ma to na celu zarówno doskonalenie programów studiów pod kątem osiągania przez studentów założonych efektów uczenia się, jak również zwiększenia potencjału absolwenta

na rynku pracy poprzez weryfikację efektów uczenia się przeprowadzaną na podstawie analizy ankiet absolwentów oraz opinii pracodawców dotyczących programów studiów oraz osiągniętych przez absolwentów efektów uczenia się. W ramach monitoringu ciągłego po zakończeniu każdego semestru na zebraniach zespołów nauczycieli prowadzących poszczególne zajęcia omawiane są proponowane zmiany w kartach przedmiotów i w zasadach zaliczania, z uwzględnieniem wyników hospitacji i ankietyzacji zajęć. Po zakończeniu semestru nauczyciele dokonują samooceny realizowanych zajęć, a koordynatorzy poszczególnych przedmiotów przedstawiają na zebraniach katedr ocenę osiągniętych efektów. Kierownik katedry przekazuje Dziekanowi sprawozdanie w zakresie oceny osiągniętych efektów uczenia się, które stanowi podstawę doskonalenia programu studiów. Monitoring cykliczny (o charakterze okresowym) odbywa się nie częściej, niż co 2 lata i nie rzadziej, niż co 4 lata. Dziekan lub ewentualnie Prorektor ds. kształcenia mogą podjąć decyzję o rozpoczęciu kompleksowej oceny danego programu studiów, która rozpoczyna się od powołania przez Dziekana zespołu oceniającego. Przewodniczący zespołu oceniającego wysyła informację o rozpoczęciu procedury do nauczycieli akademickich oraz Samorządu Studenckiego z prośbą o zgłaszanie uwag/wniosków do programu studiów. Zespół oceniający opracowuje, uwzględniając informacje przekazane od Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia na temat opinii pracodawców oraz absolwentów, raport wraz ze wskazaniem czy program powinien być modernizowany. Po uzyskaniu opinii Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia i Samorządu Studenckiego, Dziekan podejmuje decyzję w zakresie modernizacji programu studiów. Dalsze procedowanie jest identyczne jak w przypadku tworzenia nowego programu studiów. Przynajmniej raz w roku odbywa się posiedzenie Rady Wydziału dotyczące dydaktyki i oceny jakości kształcenia na Wydziale. Wnioski z systematycznej oceny programów studiów są wykorzystywane do ustawicznego doskonalenia tych programów, jak również w planowaniu strategicznym w zakresie korzystania z kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, najnowszych osiągnięć dydaktycznych oraz nowoczesnej technologii edukacyjnej. Należy zwrócić uwagę, iż w wyniku dokonanego przeglądu zidentyfikowano zastrzeżenia wskazane przez zespół oceniający PKA w niniejszym raporcie, m.in. dotyczące liczby godzin konsultacji przypisanych do poszczególnych zajęć objętych programem studiów. Obecnie trwają prace w celu korekty programu studiów w tym zakresie. Analiza jakości i efektywności kształcenia dokonywana jest m.in. na podstawie wyników egzaminów i zaliczeń, egzaminów zewnętrznych na uprawnienia, informacji płynących z otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym badań rynku pracy, karier absolwentów, potrzeb kandydatów oraz opinii studentów i pracowników. W przypadku studentów dane pozyskiwane są z ankiet oraz opinii samorządu studenckiego, pracownicy natomiast mogą zgłaszać wnioski do bezpośrednich przełożonych lub do Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia. Zmiany wynikają także z działań Komisji ds. akredytacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz pracowni specjalistycznych. Przed rozpoczęciem każdego semestru Komisja weryfikuje jakość instrukcji laboratoryjnych pod kątem ich treści oraz zgodności z programem przedmiotu. Weryfikowany jest również wymiar godzin zajęć, sposób realizacji oraz warunki zaliczenia przedmiotu. Komisja przeprowadza przegląd stanowisk laboratoryjnych oraz pracowni specjalistycznych. W przeglądzie uczestniczy również specjalista do spraw BHP. Na podstawie powyższych czynności komisja decyduje o akredytacji laboratorium (maksymalnie na okres 4 lat). Wykaz udzielonych akredytacji zamieszczony jest na stronie internetowej Wydziału. Przykładami zmian wprowadzonych w wyniku działań Komisji są: zwiększenie liczby pytań kontrolnych lub zmiany objętości wstępu teoretycznego w instrukcjach do laboratorium, aktualizacja literatury. Przedstawiciele studentów czynnie uczestniczą w realizacji wszystkich zadań Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz Wydziałowych Komisji ds. Jakości Kształcenia. Opinie i uwagi pochodzące

od interesariuszy zewnętrznych zdobywane są głównie poprzez kontakty bezpośrednie oraz w ramach Rady Przedsiębiorców (działającej przy Wydziale Mechanicznym) oraz Rady Przemysłowo-Programowej (działającej przy Wydziale Elektrycznym). Corocznie opinie i uwagi pracodawców są zbierane w postaci ankiety. Zebrane informacje są brane pod uwagę podczas modernizacji programu studiów. W składzie zespołu odpowiedzialnego za modernizację programu studiów znajdują się przedstawiciele przedsiębiorców. Przykładem uwzględnienia uwag interesariuszy zewnętrznych jest położenie większego nacisku na kwestie optymalizacji procesu projektowania i realizacji systemów przemysłowych w ramach określonego budżetu. Przykładem uwzględnienia uwag zgłoszonych przez nauczycieli akademickich są zmiany treści programowych na zajęciach *materiały konstrukcyjne* (z zakresu materiałów termoelektrycznych, materiałów z pamięcią kształtu) oraz *podstawy robotyki* (robot sześćoosiowy przegubowy).

Jednym z elementów monitorowania programu studiów oraz osiągania zakładanych efektów uczenia się na kierunku automatyka i robotyka jest proces ankietyzowania i hospitowania zajęć dydaktycznych. Studenci w kwestionariuszu ankiety pytani są m.in. o treści programowe, czy zostały jasno określone cele kształcenia – efekty do osiągnięcia przez studenta w trakcie zajęć, jak również zrozumiale określone kryteria wymagań i warunki zaliczenia przedmiotu, opiniują organizację zajęć (odbywanie się zajęć zgodnie z rozkładem zajęć, dostępność materiałów dydaktycznych, wyposażenie pomieszczeń dydaktycznych). Studenci odpowiadają również w pytaniach otwartych, w jaki sposób można doskonalić realizację zajęć, wskazują inne uwagi i opinie dotyczące ankietowanych zajęć oraz mogą zaproponować inne pytania, które powinny znaleźć się w kwestionariuszu ankiety. Z podsumowania wyników ankiet sporządzane jest sprawozdanie. Wyniki ankiet analizowane są zarówno przez władze Uczelni, Wydziału, jak i samych nauczycieli. Wydziałowa Rada Samorządu Studentów jest informowana o wynikach ankiet studenckich oraz o podejmowanych działaniach wynikających z ich analizy. Uzyskane wyniki stanowią bodziec do ewentualnej korekty metod kształcenia i oceny efektów uczenia się oraz przyczyniają się do cyklicznych zmian w programach studiów. Stanowią także jeden z elementów obowiązkowej okresowej oceny nauczyciela akademickiego w zakresie wypełniania obowiązków związanych z kształceniem. Zasady uwzględniania wyników ankiet studenckich w ocenach okresowych nauczycieli akademickich są opisane w regulaminie oceny nauczycieli akademickich. W przypadku niskich ocen władze dziekańskie wykorzystują do podniesienia kwalifikacji nauczycieli akademickich szkolenia w ramach Dni Dydaktyki Akademickiej.

Monitorowanie programu studiów oraz procesu osiągania efektów uczenia się dokonywane jest także poprzez hospitację zajęć, które przeprowadzane są według wydziałowego planu hospitacji określonego przez Dziekana na dany semestr roku akademickiego. Zasady przeprowadzania hospitacji określa zarządzenie Rektora w sprawie procedury hospitacji zajęć dydaktycznych. Dziekan uwzględnia wyniki hospitacji w okresowej ocenie nauczyciela akademickiego w zakresie wypełniania obowiązków dydaktycznych. Podczas hospitacji ocenie podlega m.in. zgodność treści zajęć z programem przedmiotu, realizacja założonych efektów uczenia się na zajęciach, dobór i wykorzystanie środków dydaktycznych.

Program studiów na kierunku automatyka i robotyka podlega ciągłemu monitorowaniu, oceniane są efekty uczenia się oraz uwzględniane wnioski z analizy ich zgodności z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego, weryfikowana jest aktualność treści programowych oraz skuteczność metod kształcenia oraz metod weryfikacji i oceny efektów uczenia się, w tym metody kształcenia i metod weryfikacji z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość w trakcie pandemii. Jednostka zapewniła wsparcie organizacyjne, techniczne i metodyczne w zakresie prowadzenia zajęć

zdalnych oraz uczestniczenia w takich zajęciach. Nadzór dotyczy także praktyk zawodowych i ma formę zbierania opinii studentów o odbytej praktyce bezpośrednio przez opiekuna lub w formie ankiety jak dla każdego innych zajęć z programu studiów. Nadzór nad wynikami nauczania i stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się odbywa się m.in. poprzez analizę wyników sesji egzaminacyjnych oraz monitoring losów zawodowych absolwentów (ELA). Informacje pozyskiwane na temat oceny kwalifikacji absolwentów z perspektywy rynku pracy w trakcie spotkań z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego stanowią ważny element analiz prowadzących do modyfikacji programów studiów, w tym ocenianego kierunku. Badania losów absolwentów prowadzone są przez Biuro Karier i Współpracy z Absolwentami PB. W anonimowej ankiecie, którą absolwent otrzymuje bezpośrednio po ukończeniu studiów, po roku i po 3 latach informuje o tym jak ukształtowała się jego sytuacja zawodowa po studiach. Ma też możliwość oceny stopnia zadowolenia z osiągnięcia poszczególnych efektów uczenia się oraz wyrażenia opinii na temat ukończonych studiów. Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia podejmuje analizy uzyskanych wyników i wykorzystuje je przy planowaniu ewentualnych modyfikacji w programach studiów, wskazując jednak na trudność w bezpośrednim odniesieniu się do wniosków podjętych po kilku latach od rozpoczęcia danego cyklu kształcenia. Ostatnie analizy badań losów absolwentów wskazały m.in. na zadowolenie absolwentów z uzyskiwanych efektów uczenia się oraz potwierdzenie jakości kształcenia na kierunku, poprzez wskazanie na ponowny wybór kierunku. Dane w tym zakresie uzyskiwane są także z bezpośrednich spotkań z absolwentami, którzy z upływem lat stają się członkami Rad Przedsiębiorców działających przy obu wydziałach. Dodatkowo, dane te uzyskiwane są również w wyniku stałych i nieformalnych kontaktów pracowników Uczelni z absolwentami.

Systematyczna ocena programu studiów jest oparta o wyniki analizy miarodajnych oraz wiarygodnych danych i informacji pochodzących od interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych, także w warunkach ich nieobecności na Uczelni spowodowanej czasowym ograniczeniem jej funkcjonowania. Jednostka posiada dokumentację potwierdzającą takie działania. Władze Wydziału Mechanicznego oraz Wydziału Elektrycznego są także w stałym kontakcie z przedstawicielami samorządu studenckiego, który aktywnie pośredniczy w bieżącym zbieraniu informacji zwrotnych od studentów, w tym w odniesieniu do problemów związanych z nauczaniem zdalnym w okresie pandemii. Przeprowadzana analiza obejmuje kluczowe wskaźniki ilościowe postępów oraz niepowodzeń studentów w uczeniu się i osiąganiu efektów uczenia się, np. prace etapowe i dyplomowe, informacje zwrotne od studentów dotyczące satysfakcji z programu studiów, warunków studiowania oraz wsparcia w procesie uczenia się, informacje zwrotne od nauczycieli akademickich i pracodawców, a także informacje dotyczące ścieżek kariery absolwentów.

Nadzór nad jakością kształcenia w przypadku procesu dyplomowania obejmuje wybór opiekunów i recenzentów prac dyplomowych, a także spełnienie przez prace dyplomowe wymagań określonych w szczegółowych zasadach procesu dyplomowania określone w postanowieniu Dziekana Wydziału Mechanicznego. Komisje ds. oceny prac dyplomowych, działające przy każdym z wydziałów, corocznie dokonują przeglądu losowo wybranych prac dyplomowych pod kątem ich zgodności z realizowanym programem studiów, wartości merytorycznej i weryfikacji oceny pracy. Wyniki przeprowadzonej oceny przekazywane są Dziekanowi, Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz promotorom i recenzentom poszczególnych prac dyplomowych. Prace dyplomowe sprawdzone w ramach wizytacji spełniają kryteria stawiane pracom inżynierskim i magisterskim, recenzje prac są miarodajne i merytoryczne. Potwierdza to w praktyce poprawne funkcjonowanie systemu zapewnienia jakości kształcenia także w odniesieniu do procesu dyplomowania, a działania Komisji przyczyniają się do podnoszenia jakości prac dyplomowych na ocenianym kierunku.

W działaniach związanych z doskonaleniem jakości kształcenia, w tym programów studiów, na kierunku uwzględniane są wyniki i zalecenia zewnętrznych ocen jakości kształcenia przeprowadzanych przez Polską Komisję Akredytacyjną oraz Komisję Akredytacyjną Uczelni Technicznych (KAUT). Kierunek automatyka i robotyka uzyskał akredytację KAUT oraz certyfikat EUR-ACE® European Accreditation of Engineering Programmes w 2018 r. na okres pięciu lat.

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

kryterium spełnione

Uzasadnienie

W Politechnice Białostockiej są stosowane formalne zasady projektowania, zatwierdzania i zmiany programu studiów. Innowacje dydaktyczne, osiągnięcia nowoczesnej dydaktyki akademickiej, współczesna technologia informacyjno-komunikacyjna, w tym narzędzia i techniki kształcenia na odległość są uwzględnione w projektowaniu programu studiów.

Prowadzona jest systematyczna ocena programu studiów na kierunku automatyka i robotyka, oparta między innymi o wyniki analizy dostępnych danych i informacji uzyskanych od interesariuszy wewnętrznych, w tym studentów, oraz zewnętrznych, mające na celu doskonalenie jakości kształcenia. Wdrożono odpowiednie narzędzia i mechanizmy, które umożliwiają identyfikowanie słabych stron procesu kształcenia oraz podejmowanie działań doskonalących. W ramach systemu zapewnienia jakości kształcenia podejmowane są udokumentowane działania doskonalące proces kształcenia. Opracowane zostały i działają procedury służące monitorowaniu realizacji i doskonalenia procesu kształcenia, a interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni są zaangażowani w ten proces. Jakość kształcenia na kierunku podlega również zewnętrznym ocenom, które przekładają się na doskonalenie programu studiów i procedur związanych z procesem kształcenia.

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

1. Wprowadzenie do przestrzeni jakości kształcenia akredytacji laboratoriów (maksymalnie na okres 4 lat) przez Komisję ds. akredytacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz pracowni specjalistycznych, która przed rozpoczęciem semestru: przeprowadza przegląd stanowisk laboratoryjnych oraz pracowni specjalistycznych, weryfikuje sposób realizacji oraz warunki zaliczenia przedmiotu, a także jakość instrukcji laboratoryjnych pod kątem ich treści oraz zgodności z programem przedmiotu. W przeglądzie uczestniczy również specjalista do spraw BHP.
2. Rozbudowanie systemu ankietyzacji o:
 - a. ankiety pozwalające na oszacowanie rzeczywistego nakładu pracy własnej studenta na poszczególnych przedmiotach, która docelowo zostanie uwzględniona w kartach przedmiotów,
 - b. ankiety skierowane do nauczycieli akademickich – „Monitoring potrzeb kadry dydaktycznej”,
 - c. ankiety skierowane do otoczenia społeczno-gospodarczego.

Rekomendacje

brak

Zalecenia

brak