



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: inżynieria biomedyczna

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Gdańska

Data przeprowadzenia wizytacji: 6-7 listopada 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	7
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	8
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	8
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	12
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	28
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	39
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	47
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	51
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	56
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	59
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	61

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr hab. inż. Jacek Kucharski, członek PKA

członkowie:

1. dr hab. inż. Kazimierz Worwa, ekspert PKA
2. dr hab. inż. Jarosław Filipiak, ekspert PKA
3. dr Waldemar Grądzki, ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Michał Pawłowski, ekspert PKA reprezentujący studentów
5. mgr Wioletta Marszelewska, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna, prowadzonym na Politechnice Gdańskiej, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2024/2025. Wizytacja została zrealizowana zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej przeprowadzanej stacjonarnie z wykorzystaniem narzędzi komunikowania się na odległość.

PKA po raz drugi oceniała jakość kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna. Poprzednia ocena programowa odbyła się w roku akademickim 2018/2019 i zakończyła wydaniem oceny pozytywnej (uchwała nr 652/2019 Prezydium PKA z dnia 5 września 2019 r.).

Wizytację poprzedzono zapoznaniem się zespołu oceniającego PKA z raportem samooceny przekazanym przez władze Uczelni. Zespół odbył także spotkania organizacyjne w celu omówienia informacji przedstawionych w raporcie, spraw wymagających wyjaśnienia z władzami Uczelni oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji.

Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z kierownictwem Uczelni. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, z przedstawicielami Samorządu Studenckiego i studenckiego ruchu naukowego, nauczycielami akademickimi prowadzącymi kształcenie na ocenianym kierunku, z osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości kształcenia, funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, publiczny dostęp do informacji oraz z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej, wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano opinie, 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	inżynieria biomedyczna	
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	inżynieria biomedyczna	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów/212 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ¹ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	4 tygodnie/160 godzin/2 ECTS 6 tygodni/240 godzin/6 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	chemia w medycynie (ChwM) fizyka medyczna (FM) elektronika w medycynie (EwM) informatyka w medycynie (IwM)	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	149	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ²	ChwM: 2811 FM: 2813 EwM: 2795 IwM: 2797	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	ChwM: 110 FM: 110 EwM: 110 IwM: 110	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	ChwM: 125 FM: 125 EwM: 125 IwM: 125	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	ChwM: 89 FM: 89 EwM: 89 IwM: 89	-

¹ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

² Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

Nazwa kierunku studiów	inżynieria biomedyczna	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	inżynieria biomedyczna	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3 semestry/90/91 4 semestry/120/121	
Wymiar praktyk zawodowych ³ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	n/d	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	chemia w medycynie (ChwM) fizyka medyczna (FM) elektronika w medycynie (EwM) sztuczna inteligencja (SI)	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	96	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	3 semestry ChwM: 1174 FM: 1173 EwM: 1162 SI: 1158 4 semestry ChwM: 1578 FM: 1577	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	3 semestry ChwM: 46 FM: 46 EwM: 45 SI: 46 4 semestry ChwM: 62 FM: 63	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	3 semestry ChwM: 77 FM: 80 EwM: 81 SI: 82	-

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

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

	4 semestry ChwM: 89 FM: 92	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	3 semestry ChwM: 70 FM: 68 EwM: 68 SI: 69 4 semestry ChwM: 82 FM: 80	-

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 ⁵ 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 osiągniętych rezultatach	kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	kryterium spełnione

⁵ W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

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

Strategia Politechniki Gdańskiej jest oparta na czterech priorytetach. Pierwszy obejmuje rozwój nauki poprzez prowadzenie badań na światowym poziomie, drugi dotyczy edukacji opartej na najnowszych badaniach naukowych i metodach uczenia dostosowanych do potrzeb studentów. Trzeci priorytet związany z innowacyjnością prowadzonych działań w zakresie nauki i edukacji, natomiast czwarty filar dotyczy zaangażowania społecznego Uczelni w działania na rzecz otoczenia społecznego i zrównoważonego rozwoju, aktywnej i partnerskiej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz silnego i inspirującego przywództwa. Główne cele strategiczne znajdują odzwierciedlenie w koncepcji i celach kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna, tj.: kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry legitymującej się ugruntowaną wiedzą inżynierską z zakresu inżynierii biomedycznej a także kompetencjami organizacyjnymi predysponującymi do pracy w ośrodkach badawczo – rozwojowych w przemyśle, handlu, a także administracji państwowej. Studia drugiego stopnia oprócz pogłębionej wiedzy inżynierskiej umożliwiają zdobycie kompetencji pozwalających na prowadzenie działalności naukowej oraz kompetencji w zakresie umiejętności posługiwania się nowoczesną aparaturą pomiarową i systemami diagnostycznymi i efektywnego wykorzystania do prowadzenia badań poznawczych.

Koncepcja i cele kształcenia na ocenianym kierunku skoncentrowane są na kształceniu kadry inżynierskiej posiadającej kompetencje w zakresie projektowania i wytwarzania urządzeń i systemów medycznych wspomagających rehabilitację i funkcjonowanie osób z niepełnosprawnościami, przetwarzania sygnałów biologicznych i obrazów medycznych, opracowania funkcjonalnych biomateriałów, a także wykazującą umiejętności pracy w interdyscyplinarnych zespołach rozwiązujących problemy związane z inżynierią biomedyczną i prowadzenia badań naukowych. Do tego niezbędna jest wiedza i umiejętności z zakresu elektroniki, telekomunikacji i informatyki, fizyki technicznej i matematyki stosowanej oraz chemii. Ważnym aspektem projektowania urządzeń dla szeroko pojętej medycyny jest ich funkcjonalność polegająca na uwzględnieniu specyfiki bezpiecznej współpracy urządzenia, maszyny z ciałem człowieka, jego narządami lub tkankami, a także dopasowania biomechanicznego. Te zagadnienia są domeną dyscypliny inżynieria biomedyczna. Oznacza to, że koncepcja i cele kształcenia mieszczą w dyscyplinie naukowej inżynieria biomedyczna, do której przyporządkowano kierunek studiów inżynieria biomedyczna. Jednostkami organizacyjnymi odpowiedzialnymi za prowadzenie kształcenia na ocenianym kierunku są trzy wydziały: Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Chemiczny oraz Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej.

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna są związane z prowadzoną na Politechnice Gdańskiej działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek inżynieria biomedyczna. Potwierdzeniem tego są priorytetowe kierunki badań podejmowane przez kadrę prowadzącą zajęcia ze studentami kierunku inżynieria biomedyczna. Jako przykładowe tematy badawcze należy wymienić: opracowywanie nowoczesnych biomateriałów funkcjonalnych, projektowanie i badania nośników leków, rusztowań dla inżynierii tkankowej, projektowanie i prototypowanie urządzeń i systemów medycznych i ich oprogramowania, metody przetwarzania i interpretacji obrazów i sygnałów medycznych, modelowania systemów biomedycznych,

projektowanie urządzeń i systemów rehabilitacyjnych, systemów wspomagających lub zastępujących pracę naturalnych narządów zmysłów i komunikacji. Wymieniona tematyka badawcza rozwijana jest w ramach projektów badawczych i badawczo-rozwojowych, których kierownikami są pracownicy wydziałów partycypujących w tworzeniu i realizacji programu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna. Przykładowe projekty realizowane przez kadre naukowo-dydaktyczną: „Adaptacyjny system inteligentnego przetwarzania mowy lekarzy wraz ze strukturalizacją wyników badań i wspomaganie procesu terapeutycznego – ADMEDVOICE”, „BE-LIGHT Poprawa diagnostyki biomedycznej dzięki technologiom opartym na LIGHT i uczeniu maszynowemu”, „Design a multihead 3D printing system for production of biocompatible scaffolds based on the unstable form of chitosan hydrogen doped with agarose”, „Biotechnologiczny i farmakologiczny potencjał mikrobioty produktów pszczelich”.

Jednym z kluczowych obszarów strategii Politechniki Gdańskiej jest budowanie wizerunku Uczelni aktywnej i nastawionej do partnerskiej współpracy z otoczeniem oraz silnego i inspirującego przywództwa w zakresie innowacji. Również i w tym obszarze kształcenie prowadzone na kierunku inżynieria biomedyczna wpisuje się w strategię Uczelni. Koncepcja i cele kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna są zorientowane na potrzeby rynku pracy, przede wszystkim lokalnego, na którym działa szereg firm zajmujących się wytwarzaniem produktów i usług dla medycyny. W tym kontekście bardzo ważnym aspektem jest wzrost wsparcia technicznego medycyny, które wymaga kształcenia inżynierów i magistrów przygotowanych do projektowania i eksploatacji nowoczesnych rozwiązań informatycznych, urządzeń i technologii stosowanych w szpitalach i ośrodkach rehabilitacyjnych, a także biomateriałów i technologii dla inżynierii tkankowej. Na kierunku inżynieria biomedyczna w Politechnice Gdańskiej znamienne jest zorientowanie celów kształcenia na przygotowanie absolwentów do podejmowania pracy w obszarach wymagających integracji wiedzy inżynierskiej i medycznej.

Na koncepcję kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna mają wpływ interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni. W grupie interesariuszy wewnętrznych największy wpływ na proces kształcenia ma kadra nauczająca – głównie pracownicy Wydziałów: Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Chemii oraz Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej. Zainteresowania naukowe kadry i prowadzone prace badawcze i badawczo-rozwojowe stanowią podstawę koncepcji kształcenia, a także są przyczynkiem do systematycznych modyfikacji dostosowujących do aktualnego stanu wiedzy przedstawianej w ramach poszczególnych zajęć. Kolejną, istotną grupą interesariuszy wewnętrznych są studenci, którzy mają możliwość oddziaływania na proces kształcenia. Studenci mają głos opiniotwórczy. Samorząd Studencki opiniuje program studiów, ale również ma możliwość zgłaszania propozycji zmian, a także zgłaszania ewentualnych nieprawidłowości w procesie kształcenia. Spotkania studentów z Radą Programową kierunku inżynieria biomedyczna odbywają się 1-2 razy w semestrze. Istotny wpływ na koncepcję kształcenia wywierają interesariusze zewnętrzni. Pierwszą taką grupą są absolwenci Uczelni. Biuro Karier i Absolwentów funkcjonujące w Politechnice Gdańskiej monitoruje losy zawodowe absolwentów i kariery i na tej podstawie tworzy raporty identyfikujące stopień przygotowania absolwentów do działalności zawodowej. Komisja programowa kierunku inżynieria biomedyczna na podstawie analizy raportów podejmuje decyzję o ewentualnych zmianach, modyfikacjach koncepcji i programie studiów. Kolejną, ważną grupą interesariuszy zewnętrznych są firmy i instytucje współpracujące z Katedrami Wydziałów prowadzących zajęcia dla studentów kierunku inżynieria biomedyczna. Należą do nich duże firmy, takie jak: Voicelab, Sinutronic, Dynamic Precision, Aidmed, Kainos, OKE, BrainScan, Intel. Firmy mają wpływ na koncepcję kształcenia poprzez wyrażanie swoich

oczekiwań wynikających z bieżącej współpracy z katedrami i zespołami badawczymi wydziałów. Członkowie Rady Kierunku studiów inżynieria biomedyczna uczestniczyli w inicjatywie Digital Innovation Hub, który był platformą do dyskusji nad potrzebą doskonalenia programu kształcenia. Innym przykładem jest bliska współpraca z Gdańskim Oddziałem Polskiego Towarzystwa Fizyki Medycznej. Przytoczone przykłady kontaktów i współpracy z interesariuszami zewnętrznymi stwarzają szansę na poznanie obecnych potrzeb rynku pracy w tym w obszarze szeroko pojmowanego technicznego wsparcia medycyny. Przykładem odpowiedzi na zapotrzebowanie interesariuszy zewnętrznych jest opracowanie programu i uruchomienie studiów drugiego stopnia na specjalności *sztuczna inteligencja*. Program został opracowany w ramach projektu Akademii Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych (AI Tech).

Dla studiów pierwszego stopnia określono łącznie 37 kierunkowych efektów uczenia się, w tym 14 w zakresie wiedzy, 17 w zakresie umiejętności i 6 w zakresie kompetencji społecznych. W przypadku studiów drugiego stopnia zdefiniowano 34 efekty, w tym 13 w zakresie wiedzy, 14 w zakresie umiejętności i 7 w obszarze kompetencji społecznych. Kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z koncepcją kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna o profilu ogólnoakademickim, która kładzie nacisk na rozwijanie wiedzy i umiejętności w zakresie teoretycznych i praktycznych aspektów informatyki, elektroniki, chemii i inżynierii materiałowej oraz fizyki technicznej i matematyki w zakresie zagadnień związanych z inżynierią biomedyczną na poziomie ogólnym, kierunkowym i specjalistycznym. Przykładowe kluczowe efekty potwierdzające zgodność z koncepcją kształcenia w zakresie wiedzy to: K6_W01 - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z kierunkiem studiów, K6_W02 - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, związaną z kierunkiem studiów, K6_W04 - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia, K6_W53 - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane aspekty z zakresu materiałoznawstwa i biomateriałów stanowiące wiedzę ogólną związaną z kierunkiem studiów, K6_W54 - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane aspekty z zakresu diagnostyki biomedycznej. Kluczowe efekty z zakresu umiejętności, to: K6_U02 - potrafi innowacyjnie wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy, wykorzystując wiedzę z fizyki, w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach, K6_U04 - potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, K6_U09 - potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych związanych z kierunkiem studiów i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów, K6_U52 - potrafi określać właściwości materiałów i biomateriałów, wykorzystywanych w inżynierii biomedycznej. Podobne związki kierunkowych efektów uczenia się z koncepcją kształcenia i profilem studiów występują w przypadku studiów drugiego stopnia. Kierunkowe efekty uczenia się zapewniają

absolwentowi uzyskanie pogłębionej wiedzy i umiejętności niezbędnych do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie inżynierii biomedycznej.

W przypadku studiów pierwszego stopnia efekty w zakresie wiedzy zawierają fundamentalne zagadnienia związane z rozwojem współczesnej techniki oraz oddziaływania działalności inżynierskiej na społeczne i ekonomiczne aspekty współczesnego społeczeństwa. Zakładają również uzyskanie przez studenta umiejętności wykorzystania wiedzy do rozwiązywania złożonych i nietypowych zagadnień technicznych, stosując do tego celu odpowiednie metody i narzędzia. Zatem kierunkowe efekty uczenia się na studiach pierwszego stopnia są zgodne z 6 poziomem PRK. Efekty sformułowane dla studiów drugiego stopnia zakładają uzyskanie pogłębionej wiedzy w stosunku do studiów pierwszego stopnia oraz uzyskanie umiejętności niezbędnych do projektowania urządzeń i technologii przeznaczonych dla szeroko pojętej inżynierii biomedycznej oraz prowadzenia badań obiektów i zjawisk. Student uzyskuje również kompetencje społeczne przygotowujące do pełnienia ról zawodowych, ciągłego rozwijania swoich kompetencji zawodowych oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej. Efekty założone do osiągnięcia na studiach drugiego stopnia są zgodne z 7 poziomem PRK.

Niektóre kierunkowe efekty uczenia się zostały sformułowane w sposób bardzo ogólny. Nie ukazują one specyficznych cech wiedzy i umiejętności absolwenta kierunku inżynieria biomedyczna. Wobec powyższego zasadne jest dokonanie modyfikacji sformułowania kierunkowych efektów uczenia się w celu podkreślenia specyficznych elementów związanych z kierunkiem studiów. Analiza sylabusów zajęć przewidzianych do realizacji w ramach studiów pierwszego i drugiego stopnia wykazała prawidłowe sformułowanie efektów uczenia się przypisanych do zajęć, określających w sposób zrozumiały i szczegółowy kompetencje, specyficzne dla kierunku inżynieria biomedyczna, które student powinien osiągnąć w ramach poszczególnych zajęć.

Efekty kierunkowe uwzględniają kompetencje związane z umiejętnościami w zakresie znajomości języka obcego na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia (K6_U81- posiada umiejętności poprawnej komunikacji w języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w sytuacjach życia codziennego oraz w środowisku akademickim i zawodowym) i B2+ w przypadku studiów drugiego stopnia (K7_U81 - posiada umiejętności płynnej komunikacji w języku obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w sytuacjach życia codziennego oraz w środowisku akademickim i zawodowym). Ponadto uwzględniają kompetencje pozwalające na krytyczną ocenę posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, a także związane są ze świadomością ciągłego dokształcania się. Efekty uczenia się zawierają pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartych w charakterystykach drugiego stopnia PRK na studiach pierwszego i drugiego stopnia. Sformułowane efekty są możliwe do osiągnięcia w ramach proponowanego programu studiów pierwszego i drugiego stopnia.

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

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna wpisuje się w pełni zarówno w misję jak i strategię Politechniki Gdańskiej i uwzględnia potrzeby rynku pracy. Absolwent jest przygotowany do wdrażania systemów informatycznych w służbie zdrowia, systemów telemedycznych, do integracji sprzętu i oprogramowania, a po ukończeniu studiów drugiego stopnia, opracowywania zaawansowanych materiałów funkcjonalnych, projektowaniu technologii Internetu Rzeczy, opracowywaniu algorytmów sztucznej inteligencji.

W opracowywaniu oraz aktualizacji koncepcji programu studiów dla kierunku inżynieria biomedyczna uczestniczą interesariusze wewnątrzni (nauczyciele akademicy i studenci) oraz interesariusze zewnętrzni poprzez wspólne badania naukowe, których pośrednim efektem jest również kreowanie zmian w programie studiów.

Koncepcja kształcenia i założone do osiągnięcia przez studenta kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z tematyką aktywności naukowej kadry dydaktycznej realizującej zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna.

Przy opracowywaniu efektów uczenia się przypisanych do zajęć uwzględniony został aktualny stan wiedzy w dyscyplinie inżynieria biomedyczna. Kierunkowe efekty uwzględniają kompetencje badawcze, umiejętność porozumiewania się w języku obcym oraz kompetencje społeczne niezbędne na rynku pracy i w działalności naukowej. Efekty uczenia się zawierają pełny zakres efektów, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia PRK na studiach pierwszego i drugiego stopnia. Kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z poziomem 6 PRK, odpowiadającym studiom pierwszego stopnia i z poziomem 7 PRK w przypadku studiów drugiego stopnia. Efekty uczenia się opisują wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne w sposób trafny, specyficzny, realistyczny i pozwalający na stworzenie systemu weryfikacji.

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

Rekomendacje

1. Uszczegółowienie kierunkowych efektów uczenia się w celu uwypuklenia wiedzy i umiejętności, które będą posiadali absolwenci kierunku inżynieria biomedyczna.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe realizowane na ocenianym kierunku studiów są zgodne z efektami uczenia się, a także z aktualnym stanem wiedzy i badań w dyscyplinie inżynieria biomedyczna, w szczególności w zakresie zastosowania informatyki i elektroniki w medycynie, chemii i biomateriałów oraz implantów i urządzeń wspomagających funkcje życiowe człowieka. Treści programowe realizowane w ramach

kluczowych zajęć uwzględniają wyniki działalności naukowej Uczelni w zakresie dyscypliny inżynieria biomedyczna i pozwalają na osiąganie przez studentów kierunkowych efektów uczenia się. Przykładem są zajęcia *elektroniczna aparatura medyczna* realizowane na studiach pierwszego stopnia na 4 i 5 semestrze w formie wykładu i laboratorium. W ramach zajęć student uzyskuje wiedzę z zakresu wymagań stawianych aparaturze medycznej, a szczególnie elektronicznej aparaturze medycznej, uczy się klasyfikować sygnały biomedyczne oraz ich źródła, wymieniać podstawowe parametry i opisywać charakterystykę sygnałów bioelektrycznych, zdobywa wiedzę w zakresie budowy i zasady działania medycznych systemów i urządzeń pomiarowych, prowadzi pomiary podstawowych sygnałów i parametrów biomedycznych, a także poznaje metody transmisji sygnałów w systemach biomedycznych. Kolejny przykład to zajęcia *podstawy przetwarzania obrazów* realizowane na studiach pierwszego stopnia na 4 semestrze w formie wykładu i laboratorium. W ramach zajęć student zapoznaje się z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi grafiki komputerowej i przetwarzania obrazów oraz kształci umiejętności korzystania z metod analizy i obróbki obrazu w realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej. Następny przykład związany jest z zajęciami *bazy danych w zastosowaniach* realizowanymi w 2 semestrze w formie wykładu i laboratorium. W ramach zajęć student poznaje pojęcia: baza danych, model danych, system zarządzania bazami danych, zapoznaje się z podstawowymi modelami danych - płaskim, hierarchicznym, sieciowym i relacyjnym, zdobywa umiejętność projektowania relacyjnych baz danych, potrafi obsługiwać relacyjne bazy danych - język SQL, opracowuje funkcje wyzwalaczy w bazach danych, poznaje pojęcie przetwarzania transakcyjnego i zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie łączenia się z bazami danych z poziomu języków proceduralnych (C, PHP). Innym przykładem są zajęcia *biomateriały* realizowane na studiach pierwszego stopnia na 4 semestrze w formie wykładu i laboratorium. W ramach zajęć student uczy się jak scharakteryzować poszczególne grupy biomateriałów stosowanych w medycynie oraz poznaje metody ich wytwarzania oraz wynikające z nich właściwości, uczy się jak zastosować nabytą wiedzę w procesie doboru biomateriału do pożądanej aplikacji i poznaje możliwości kształtowania ich właściwości. I ostatni przykład, zajęcia *projekt grupowy I* realizowane na 5 semestrze i *projekt grupowy II*, realizowane na 6 semestrze, których celem jest przygotowanie studentów do przyszłej pracy w zespole oraz nauczania terminowego wywiązywania się ze zobowiązań wynikających z ustalonego harmonogramu. Zespoły projektowe złożone z 3-5 studentów podejmują się realizacji tematu wybranego spośród zgłoszonych propozycji. Wynikiem całorocznej pracy nad wybranym problemem jest produkt oraz odpowiednia dokumentacja techniczna. Treści programowe przytoczonych przykładowych zajęć odnoszą się do następujących efektów kierunkowych na studiach pierwszego stopnia:

- w zakresie wiedzy - K6_W02; zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów.
- w zakresie umiejętności - K6_U53; potrafi wykorzystywać aparaturę wykorzystywaną w diagnostyce biomedycznej. Inny osiągnięty efekt z tego zakresu to K6_U52 - potrafi określać właściwości materiałów i biomateriałów, wykorzystywanych w inżynierii biomedycznej.
- w zakresie kompetencji społecznych - K6_K01 - jest gotów do kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim, samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań, do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu.

Podobne relacje występują w przypadku zajęć ujętych w programie studiów drugiego stopnia. Przykładem są zajęcia *metody badania materiałów i tkanek*, realizowane w semestrze 3. Student zdobywa wiedzę i umiejętności związane z metodami badania materiałów, biomateriałów i tkanek dla potrzeb inżynierii biomedycznej. Kolejnym przykładem są zajęcia *projekt badawczy*, realizowane w formie projektu w semestrze 1. Celem projektu badawczego jest przygotowanie studentów do przyszłej pracy w zespole badawczym oraz nauczania terminowego wywiązywania się ze zobowiązań wynikających z ustalonego harmonogramu. W ramach zajęć studenci realizują zadanie badawcze w wyniku których weryfikują zadaną przez klienta (często jest to firma zewnętrzna współpracująca z Uczelnią) hipotezę badawczą. Projekt może wymagać do tego celu wykonania produktu, np. aplikacji, urządzenia oraz przeprowadzenia odpowiednich badań i analizy wyników. Treści programowe wymienionych zajęć odnoszą się do następujących efektów kierunkowych na studiach drugiego stopnia:

- z zakresu wiedzy - K7_W101 - identyfikuje w pogłębionym stopniu kluczowe obiekty i zjawiska związane ze studiowanym kierunkiem oraz opisujące je teorie i możliwe do zastosowania metody analityczne i projektowe.
- z zakresu umiejętności - K7_U03 - potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską. Inny efekt z zakresu umiejętności to K7_U12 - potrafi w pogłębionym stopniu analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, a także planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
- z zakresu kompetencji - K7_K01 - jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia, podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: - rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.

Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów na kierunku inżynieria biomedyczna. Student realizując program studiów pierwszego stopnia uzyskuje wiedzę z zakresu zajęć podstawowych takich jak: *matematyka, fizyka, biologia i chemia*, zajęć kierunkowych umożliwiających przekazanie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji w zakresie projektowania i obsługi systemów wsparcia diagnostyki i terapii medycznej, metod komputerowych w zastosowaniach biomedycznych, zastosowań biomateriałów oraz wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera biomedycznego. Na studiach drugiego stopnia studenci uzyskują poszerzoną, najnowszą wiedzę w zakresie inżynierii biomedycznej i w efekcie kompetencje magistra inżyniera znającego i potrafiącego rozwiązywać zagadnienia technicznego wsparcia medycyny w zakresie informatyki, elektroniki, inżynierii materiałowej i inżynierii biomedycznej. Szczególną cechą studiów jest możliwość bezpośredniego, praktycznego kontaktu z nowoczesnymi systemami diagnostyki, terapii i wspomagania funkcjonowania człowieka opierającymi

się na metodach i technologiach elektronicznych, informatycznych, telekomunikacyjnych, aparaturą pomiarową wykorzystywaną w badaniach materiałów inżynierskich, biomateriałów i tkanek. Treści programowe zawarte w programach studiów pierwszego i drugiego stopnia zapewniają osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się.

Oceniany kierunek prowadzony jest na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia w trybie stacjonarnym. Czas trwania studiów pierwszego stopnia jest taki sam na czterech oferowanych specjalnościach i wynosi 7 semestrów, a liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów wynosi 212. Czas trwania studiów i nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Analiza sylabusów zajęć przewidzianych do realizacji w ramach studiów pierwszego stopnia wykazała pewne zastrzeżenia w przypisywaniu punktów ECTS. Przykładowo dotyczy to zajęć *humanistyka dla inżynierów* realizowanych w semestrze 1 w formie wykładu w wymiarze 30 godz., do których przypisano 3 ECTS, zakładając 43 godz. pracy własnej studenta. Analiza treści przekazywanych w ramach zajęć nie uzasadnia tak wysokiego całkowitego nakładu pracy studenta. Inny przykład to zajęcia *materiałoznawstwo*, które w semestrze 2 realizowane są w formie wykładu w wymiarze 30 godz. z przypisanymi 5 ECTS, założono 90 godz. pracy własnej studenta. Na kolejnym semestrze realizowane są zajęcia laboratoryjne w wymiarze 30 godz., którym przypisano 2 ECTS i założono 18 godz. pracy własnej studenta. W semestrze 5 realizowane są zajęcia *projekt grupowy I* w wymiarze 30 godz., którym przyznano 4 ECTS. W kolejnym semestrze zajęcia są kontynuowane pod nazwą *projekt grupowy II* w wymiarze 30 godz. z przypisanymi 2 ECTS. Opisy dla obu zajęć są identyczne i nie uzasadniają różnicowania całkowitego nakładu pracy studenta. Biorąc powyższe pod uwagę zasadne jest wyeliminowanie błędów w sylabusach niektórych zajęć w zakresie nieprawidłowego przypisania punktów ECTS. Lektura sylabusów wykazała również przypadki nieprawidłowego powiązania się efektów uczenia się z formami zajęć, np. do wykładu przypisane są efekty z zakresu umiejętności, a do zajęć praktycznych efekty z zakresu wiedzy. W pierwszym przypadku przykładami są zajęcia: *materiałoznawstwo, układy elektroniczne, sensory i przetworniki pomiarowe, biomechanika, chemia biopierwiastków, wybrane zagadnienia radiologii człowieka, kosmetologia w zastosowaniach biomedycznych, nanotechnologia w chemii i medycynie*. W przypadku laboratorium *elektroniczna aparatura medyczna II* przypisane są wyłącznie efekty z zakresu wiedzy, identyczne jak te wskazane w przypadku odbywającego się semestr wcześniej wykładu *elektroniczna aparatura medyczna II*.

Liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich w zajęciach ze studentami w zależności od specjalności wynosi: 2811 godz. dla specjalności *chemia w medycynie*, 2813 godzin dla specjalności *fizyka medyczna*, 2795 godz. dla specjalności *elektronika w medycynie* i 2797 godz. w przypadku specjalności *informatyka w medycynie*. Podane liczby godzin odpowiadają 110 ECTS. Studia drugiego stopnia trwają 3 semestry lub 4 semestry. Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 3-semestralnych wynosi 90 lub 91 (w zależności od specjalności), natomiast w przypadku studiów 4-semestralnych 120 lub 121. Wymiar godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich w przypadku studiów 3-semestralnych wynosi: 1174 godz. dla specjalności *chemia w medycynie*, 1173 godzin dla specjalności *fizyka medyczna*, 1162 godz. dla specjalności *elektronika w medycynie* i 1158 godz. w przypadku specjalności *sztuczna inteligencja*. Liczba ECTS uzyskana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli wynosi 46 w przypadku specjalności: *chemia w medycynie, fizyka medyczna, sztuczna inteligencja* i 45 dla specjalności *elektronika w medycynie*. W przypadku studiów 4-semestralnych liczba godzin zajęć wymagających

bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich wynosi: 1574 godz. dla specjalności *chemia w medycynie*, co przekłada się na 62 ECTS i 1573 godz. w przypadku specjalności *fizyka medyczna*, co przekłada się na 63 ECTS. Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, przy czym w przypadku studiów stacjonarnych, liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia jest zgodna z wymaganiami.

Harmonogramy realizacji programów studiów na ocenianym kierunku są skonstruowane poprawnie. Na studiach pierwszego stopnia pierwsze dwa semestry skoncentrowane są na zajęciach podstawowych: *matematyka, fizyka i chemia*, których treści stanowią bazę dla zajęć specjalnościowych. Szczególną sposobnością do poszerzenia wiedzy i umiejętności spoza studiowanego kierunku i specjalności jest realizacja zajęć obieralnych na 2 i 3 semestrze z oferty trzech wydziałów odpowiedzialnych za organizację kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna, w wymiarze 9 ECTS. Zajęcia specjalnościowe realizowane są w semestrach od 2 do 7. *Seminarium dyplomowe* prowadzone jest w semestrze 7, natomiast zajęcia z języka obcego w semestrach od 2 do 5. Praktyka zawodowa realizowana jest w semestrze 7. Na studiach drugiego stopnia zajęcia specjalnościowe realizowane są w semestrach od 1 do 3, *seminarium dyplomowe* w semestrze 3. Sekwencja zajęć w harmonogramach realizacji programu studiów na obu poziomach została ustalona właściwie i w sposób zapewniający osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Zajęciom do wyboru na studiach pierwszego stopnia, na wszystkich czterech specjalnościach, przypisano 89 punktów ECTS, co stanowi 42% ogólnej ich liczby. Grupa zajęć obieralnych o charakterze ogólnym realizowana jest w semestrach 1 - 4 i 7, natomiast kierunkowe zajęcia wybieralne realizowane są w semestrach 5 - 7. W przypadku zajęć kierunkowych obieralność wynika z podziału na cztery specjalności. Studenci decydując się na jedną z tych specjalności uczęszczają na blok zajęć charakterystycznych dla każdej specjalności. Na studiach drugiego stopnia zajęciom obieralnym przypisano w zależności od specjalności: 68 punktów ECTS dla specjalności *fizyka medyczna* i specjalności *elektronika w medycynie*, co odpowiada 76%, 70 ECTS dla specjalności *chemia w medycynie*, co odpowiada 77% ich liczby ogólnej, 69 ECTS dla specjalności *sztuczna inteligencja*, co odpowiada 77% ich ogólnej liczby. W przypadku 4-semesteralnych studiów drugiego stopnia przedmiotom obieralnym przypisano 80-82 ECTS, co stanowi 68% ich ogólnej liczby. Oznacza to spełnienie wymogów określonych w przepisach prawa. Również i w tym przypadku obieralność zajęć kierunkowych wynika z podziału na cztery specjalności. Zajęcia do wyboru uwzględniają aktualne trendy i zmiany w zakresie dyscypliny inżynieria biomedyczna.

Treści programowe kluczowych zajęć powiązane są z zakresem działalności naukowej prowadzonej w dyscyplinie inżynieria biomedyczna. Na studiach pierwszego stopnia studenci uzyskują na każdej specjalności 125 ECTS w ramach zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową, co stanowi 59% całkowitej sumy punktów ECTS. W przypadku studiów drugiego stopnia w zależności od specjalności jest to: 80 ECTS (89%) w przypadku specjalności *fizyka medyczna* (studia 3-semesteralne), 77 ECTS (86%) w przypadku specjalności *chemia w medycynie* (studia 3-semesteralne), 81 ECTS (90%) w przypadku specjalności *elektronika w medycynie* (studia 3-semesteralne), 82 ECTS (90%) w przypadku specjalności *sztuczna inteligencja* (studia 3-semesteralne), 92 ECTS (76%) w przypadku specjalności *fizyka medyczna* (studia 4-semesteralne) i 89 ECTS (74%) w przypadku specjalności *chemia w medycynie* (studia 4-semesteralne).

Harmonogramy realizacji programu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna uwzględniają lektoraty umożliwiające uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia, podczas których studenci zdobywają kompetencje z wybranego przez siebie obcego języka nowożytnego, realizując łącznie 120 godzin ćwiczeń audytoryjnych, którym przypisano 8 ECTS. Zajęcia odbywają się w semestrach 2 - 5. Realizacja zajęć z języka obcego umożliwia studentom uzyskanie kompetencji w zakresie umiejętności określonej w efekcie uczenia się K6_U81 - posiada umiejętności poprawnej komunikacji w języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w sytuacjach życia codziennego oraz w środowisku akademickim i zawodowym. Na studiach drugiego stopnia prowadzone są zajęcia *język angielski* kształtujące kompetencje językowe na poziomie B2+ w wymiarze 60 godzin (4 ECTS), co umożliwia uzyskanie kompetencji w zakresie umiejętności określonej w efekcie K7_U81 - posiada umiejętności płynnej komunikacji w języku obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w sytuacjach życia codziennego oraz w środowisku akademickim i zawodowym.

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z nauk humanistyczno-społecznych, jest określona prawidłowo i wynosi 6 punktów ECTS na studiach pierwszego stopnia i 6 punktów ECTS na studiach drugiego stopnia. Na studiach pierwszego stopnia program przewiduje realizację 60 godzin zajęć z wychowania fizycznego, bez przypisanych punktów ECTS.

Proces kształcenia na ocenianym kierunku realizowany jest z uwzględnieniem różnych form zajęć, takich jak: wykłady, ćwiczenia, laboratoria, zajęcia projektowe oraz seminaria. Zajęcia o charakterze aktywizującym (ćwiczenia, laboratoria, projekty) na studiach pierwszego stopnia stanowią w zależności od specjalności od 51,8% do 53,3%. W przypadku studiów drugiego stopnia, w zależności od specjalności 61,2% – 67,2%. Zapewnia to osiąganie efektów uczenia się w zakresie umiejętności. Metody i techniki kształcenia stosowane na zajęciach są dobierane przez osoby odpowiedzialne za poszczególne zajęcia tak, aby jak najlepiej zrealizować cele kształcenia oraz osiągnąć efekty uczenia się. Większość zajęć posiada co najmniej dwie formy, dobrane tak, aby zapewnić możliwość osiągnięcia efektów uczenia się zdefiniowanych dla zajęć. Wykłady są wzbogacone prezentacjami multimedialnymi, a także przykładami praktycznych rozwiązań. Studenci mają zwykle dostęp do konspektów materiałów wykładowych i mogą łatwiej śledzić przedstawiane podczas zajęć zagadnienia, uzupełniać notatki i dodawać komentarze. Ćwiczenia tablicowe są prowadzone m.in. w oparciu o zbiory przykładów i zadań rozwiązywanych podczas zajęć przez studentów pod nadzorem nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia. Zajęcia projektowe i laboratoryjne najczęściej polegają na samodzielnym lub w 3-7 osobowych grupach, rozwiązywaniu zadanych tematów, czy to w salach laboratoryjnych przy użyciu specjalistycznego, nowoczesnego sprzętu i aparatury pomiarowej, czy też w postaci implementacji komputerowych opracowywanych przy użyciu różnych programów, czy różnych języków programowania. Podczas zajęć laboratoryjnych, projektowych i ćwiczeniowych powszechnie stosuje się metody oparte na działaniu praktycznym, zachęcające studentów do rozwijania kompetencji i umiejętności praktycznych oraz mobilizujące do samodzielnej pracy. W czasie tych zajęć studenci mają możliwość wykazania się samodzielną pracą przy rozwiązywaniu praktycznych zadań, np.: studenci projektują i implementują algorytmy przetwarzania i analizy obrazów i sygnałów biomedycznych, projektują systemy elektroniczno-informatyczne do rejestracji i analizy sygnałów biomedycznych opracowują interfejsy człowiek-komputer, przeprowadzają testy opracowanych rozwiązań i oceniają ich funkcjonalność. W ramach praktycznych zajęć z zakresu biomateriałów studenci realizują samodzielnie lub w grupach projekty z zakresu syntezy materiałów, modyfikacji

funkcjonalnej powierzchni implantów oraz wykonują badania ich właściwości fizykochemicznych, analizę składu fazowego, odporności korozyjnej, cytotoksyczności.

Zajęcia prowadzone na kierunku inżynieria biomedyczna są pogrupowane w taki sposób, aby w trakcie całego cyklu kształcenia rozwijały kompetencje przydatne zarówno w praktyce inżynierskiej, jak i do prowadzeniu badań naukowych w zakresie dyscypliny inżynieria biomedyczna, do której przyporządkowany jest kierunek. Ścieżka kształtująca umiejętności w zakresie badawczej działalności inżynierskiej jest związana z zajęciami, w ramach których stosuje się głównie metody projektowe oraz prowadzone są prace dyplomowe o charakterze praktycznym, związane z aparaturą medyczną, sprzętem rehabilitacyjnym, biomateriałami i implantami. Istotną formą aktywnych zajęć są: *projekt grupowy* na studiach pierwszego stopnia i *projekt badawczy* na studiach drugiego stopnia. W ramach tych zajęć oprócz realizacji właściwego zadania praktycznego studenci mają możliwość poznania ważnych zagadnień o charakterze organizacyjnym i menadżerskim. Przykładowo w ocenianym okresie w ramach zajęć wykładowo-warsztatowych dla *projektu badawczego* odbyły się zajęcia z zakresu: prowadzenia projektów badawczych, zarządzania projektami (Engineering Manager INTEL), organizacji startupów (kierownik projektu Szkoła Startup - Centrum Transferu Wiedzy i Technologii, Szkoła Startup), pozyskiwania finansowania (RN DATERA SA, Aiton Caldwell SA).

Metody kształcenia na kierunku zostały dobrane poprawnie, stymulują studentów do samodzielności i odgrywania aktywnej roli w procesie uczenia się oraz umożliwiają osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Na Politechnice Gdańskiej obecnie każdym zajęciom w programie studiów przypisany jest na platformie eNauczanie PG e-kurs, uruchamiany i prowadzony przez nauczyciela odpowiedzialnego za zajęcia. W ramach kursów studenci mają dostęp zarówno do materiałów, jak i informacji o zasadach zaliczenia, terminach konsultacji. Mają również możliwość kontaktu z prowadzącymi zajęcia. Na Uczelni od 2021 roku funkcjonuje Centrum Nowoczesnej Edukacji, którego celem jest wspieranie nauczycieli w projektowaniu środowiska aktywnego uczenia się, zarówno w zakresie metodyki nauczania oraz obsługi narzędzi, jak i budowania wspólnoty nauczycieli akademickich i sposobów komunikacji. Nauczyciele mają do dyspozycji studio nagrań i sprzęty potrzebne do realizacji potrzeb dydaktycznych (np. tablet graficzny czy interaktywny ekran do nagrywania wykładów).

Studenci kierunku inżynieria biomedyczna mają możliwość dostosowania ścieżki kształcenia zgodnie z indywidualnymi preferencjami. Z takiej możliwości mogą korzystać studenci: szczególnie uzdolnieni i wyróżniający się w nauce, z niepełnosprawnością, znajdujący się w trudnej sytuacji życiowej, biorący udział w zawodach sportowych na poziomie krajowym lub międzynarodowym, pragnący odbyć część studiów w innej uczelni, studiujący na więcej niż jednym kierunku studiów. Studenci wyróżniający się bardzo dobrymi wynikami w nauce mają możliwość studiowania za zgodą Dziekana w ramach indywidualnych studiów badawczych (ISB) lub indywidualnych studiów międzydziedzinowych (ISM), których program zawiera się w co najmniej dwóch dziedzinach i umożliwia uzyskanie dyplomu na więcej niż jednym kierunku studiów. W ramach realizacji ISB tworzony jest program określający zajęcia obligatoryjne do realizacji oraz wykaz zajęć zaliczanych na podstawie wyników realizowanego projektu. Program ten może zawierać zajęcia przygotowane i realizowane indywidualnie w ramach tematyki realizowanego projektu badawczego. Przygotowany indywidualny program studiów powinien obejmować wszystkie efekty uczenia się dla wybranego kierunku studiów lub wybranych kierunków studiów w przypadku ISM.

Politechnika Gdańska podejmuje działania zmierzające do stworzenia osobom z niepełnosprawnością warunków do równego i pełnego udziału w procesie rekrutacji, kształceniu i prowadzeniu działalności

naukowej. W zakresie dostosowania procesu uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością gwarantuje możliwość ubiegania się o przyznanie indywidualnego trybu zaliczania zajęć i zdawania egzaminów, wnioskowania o przyznanie opiekuna. Studenci i doktoranci, z różnymi rodzajami dysfunkcji oraz w różnej sytuacji zdrowotnej, mogą liczyć na wyrażenie zgody na realizację nauki w formie indywidualnego programu studiów. Na wydziałach został powołany pełnomocnik ds. osób z niepełnosprawnością, a każdy student z niepełnosprawnością ma swojego opiekuna naukowego (nauczyciel akademicki) oraz opiekuna studenckiego. W ramach wsparcia osób z niepełnosprawnością Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki oferuje w tym zakresie konsultacje i opracowania prototypowych rozwiązań wspierających komunikację z otoczeniem (np. opracowanie dedykowanej klawiatury dla osoby z porażeniem mózgowym czy przygotowanie interfejsów multimodalnych do wspomagania komunikacji osoby niepełnosprawnością z komputerem dla studenta cierpiącego na rdzeniowy zanik mięśni). Rozwiązania takie przygotowywane są w ramach projektów studenckich ze wsparciem finansowym dziekana.

Na kierunku inżynieria biomedyczna proces kształcenia uzupełniany jest o obligatoryjne praktyki zawodowe na studiach pierwszego stopnia. Praktyki są prowadzone zgodnie z Zarządzeniem Rektora Politechniki Gdańskiej nr 31/2024 z dnia 27 sierpnia 2024 r. w sprawie: wprowadzenia Regulaminu praktyk zawodowych studentów Politechniki Gdańskiej. Do roku akademickiego 2024/2025 praktyki odbywały się zgodnie z wydziałowymi regulaminami praktyk.

Wraz z ww. Regulaminem praktyk zawodowych, wprowadzone zostały ujednolicone dla całej Uczelni dokumenty stosowane w procesie realizacji praktyk, w tym: ramowy program praktyki zawodowej, indywidualny program praktyki, skierowanie na badania lekarskie, umowa o organizację praktyk zawodowych studentów Politechniki Gdańskiej, skierowanie do zakładu pracy, protokół hospitacji praktyki zawodowej, zaświadczenie o odbytej praktyce, sprawozdanie z realizacji praktyki, ankieta praktyki zawodowej.

Praktyki są realizowane przez co najmniej 4 tygodnie (160 godzin), za które student otrzymuje 2 punkty ECTS lub co najmniej 6 tygodni (240 godzin), 6 punktów ECTS. Ich wymiar jest uzależniony od realizowanej przez studentów specjalności. Na studiach drugiego stopnia praktyka nie jest obowiązkowa.

Celem praktyki zawodowej jest poznanie środowiska pracy, stosowanie wiedzy zdobytej podczas nauki do rozwiązywania zadań inżynierskich, poznanie nowych technologii produkcji, zapoznanie się z obiegiem dokumentów i przepływem informacji w przedsiębiorstwie, udział w wykonaniu projektu technicznego (konstrukcyjnego, technologicznego, organizacyjnego) oraz nabycie przewidzianych programem praktyki innych umiejętności i kompetencji zawodowych. Celem dodatkowym jest umożliwienie studentowi skonfrontowania posiadanych przez niego kwalifikacji z praktyką przemysłową oraz wykorzystania ich przy rozwiązywaniu zleconych mu zadań, a także umożliwienie zgromadzenia wiedzy oraz materiałów niezbędnych do opracowania przyszłej pracy dyplomowej.

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

Zarówno treści programowe określone dla praktyk, ich wymiar godzinowy, a także umiejscowienie praktyk w harmonogramie realizacji programu studiów i dobór miejsc odbywania praktyk, zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Uczelnia w obszarze praktyk studenckich ma podpisanych szereg umów i porozumień na ich realizację z zakładami pracy, które zapewniają odpowiednią liczbę miejsc praktyk dla wszystkich studentów tego kierunku. Znaczna większość studentów wybiera corocznie firmy, które posiadają podpisane stałe

porozumienia o współpracy z Uczelnią na realizację praktyk i staży zawodowych, a są to m.in.: ARS Traffic&Transport Technology, Aesculap Technical Service, BIO-KSEL, Centrum Onkologii w Bydgoszczy, DMJ Polska, Europrojekt Gdańsk, Inomed Polska, Ls Technics, Mado Systemy, Meden-Inmed, Monolit – IT, NET PC, Poltraf, Sescom, SII, Szajna Laboratorium Optyczne, Yacht Concept i wiele innych.

Za organizację i kontrolę praktyk odpowiedzialni są pełnomocnicy dziekana ds. praktyk, którzy są powoływani przez dziekanów wydziałów: Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej i Chemicznego. Pełnomocnicy ds. praktyk zawodowych na bieżąco służą pomocą studentom realizującym praktyki w ramach bezpośrednich konsultacji, rozmów telefonicznych oraz drogą elektroniczną. Do zadań pełnomocnika należy opracowanie regulaminów praktyk i możliwych propozycji zmian, prezentowanie studentom aktualnych ofert praktyk zawodowych zgłaszanych przez pracodawców oraz rozliczanie praktyki zawodowej i hospitowanie wybranych praktyk zawodowych. W trakcie 6 semestru pełnomocnik ds. praktyk ma obowiązek zorganizować spotkania informacyjne dla studentów w sprawie praktyk oraz sprawować dedykowany mentoring w poszukiwaniu odpowiedniej praktyki zawodowej. W przypadku problemów ze znalezieniem praktyki przez studenta, opiekun wskazuje proponowane miejsca odbywania praktyk oraz kontaktuje studenta ze współpracującymi z Uczelnią zakładami pracy. Pełnomocnicy przygotowują także listy firm, które oferowały praktyki zawodowe w poprzednich latach (dostępne są na stronach internetowych poszczególnych wydziałów). Kompetencje opiekunów praktyk, oparte o wieloletnie doświadczenie zawodowe oraz ich kwalifikacje umożliwiają prawidłową realizację praktyk.

Praktyki zawodowe realizowane są między 6 a 7 semestrem studiów, jednak w uzasadnionych przypadkach za zgodą pełnomocnika oraz dziekana, mogą odbywać się w innym terminie, jednak nie wcześniej niż po 4 semestrze. Dokumentacja dotycząca organizacji praktyk zawodowych jest udostępniana na stronach internetowych poszczególnych wydziałów lub dedykowanych kursach na platformie dydaktycznej Uczelni.

Wybór miejsca odbywania praktyk, nadzorowany przez pełnomocnika ds. praktyk, jest każdorazowo weryfikowany pod kątem zapewnienia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się. Pod uwagę brane są kryteria jakościowe (m.in. zapewnienie zgodności infrastruktury zakładu z potrzebami procesu nauczania i uczenia się), co umożliwia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz zapewnia prawidłową realizację praktyk.

Na terenie danej firmy nadzór nad odbywającymi się tam praktykami sprawuje zakładowy opiekun praktyk. Warunkiem zaliczenia praktyk jest dostarczenie pełnomocnikowi ds. praktyk zawodowych pełnej dokumentacji praktyk.

Zaliczenie praktyki zawodowej następuje na podstawie wypełnionej i podpisanej karty praktyki, raportu z przebiegu praktyki oraz wywiadu pełnomocnika ds. praktyk ze studentem. Pełnomocnik ds. praktyk, dokonując jej zaliczenia, pozyskuje informacje przede wszystkim o charakterze zajęć, jakie były wykonywane przez studenta. Wnioski z rozmowy pełnomocnik ds. praktyk wykorzystuje do ewaluacji przebiegu praktyki oraz do oceny osiągnięcia zakładanych dla praktyk efektów uczenia się.

Wybrane przez Pełnomocnika ds. praktyk metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zakładanych dla praktyk, a także sposób dokumentowania przebiegu praktyk i realizowanych w ich trakcie zadań, są trafnie dobrane i umożliwiają skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów.

Uczelnia, uczestnicząc w realizacji programu Erasmus+, umożliwia studentom możliwość realizacji praktyk zagranicznych, m.in. w Islandii, Norwegii, Liechtensteinie, Serbii, Turcji i Macedonii Północnej. Praktyki muszą być związane kierunkiem studiów i można je odbyć między innymi w przedsiębiorstwach, instytucjach badawczych oraz uczelniach. Praktyka, zgodnie z zasadami

programu, trwa od 2 do 12 miesięcy. Może odbywać się w trakcie trwania studiów, a także w ciągu roku od ich zakończenia. Liczba wyjazdów nie jest limitowana, zatem zainteresowany student ma szansę skorzystać ze stażu w więcej niż jednej instytucji. Za zgodą dziekana praktyka taka może zostać uznana jako zaliczenie obowiązkowej praktyki wynikającej z programu studiów. Tak jak w przypadku praktyk obowiązkowych jej zakres musi być zatwierdzony przez władze danego wydziału pod kątem zgodności realizacji z programem studiów.

Cennym doświadczeniem jest w szczególności praktyka absolwencka, która daje szansę na zapoznanie się przedsiębiorstwa z potencjalnym przyszłym pracownikiem bez konieczności ponoszenia kosztów wynagrodzenia, co często owocuje przedłużeniem współpracy po zakończeniu stażu. Praktyki absolwenckie realizowane są w ramach kapitału mobilności studenta w programie Erasmus+ na danym stopniu studiów. Student może odbyć od 2 do 12 miesięcy praktyki. Warunkiem kwalifikacji jest złożenie przed obroną pracy dyplomowej dokumentów, które analizowane są pod kątem zgodności praktyki z realizowanym kierunkiem studiów. Realizacja praktyki może nastąpić od następnego dnia po uzyskaniu statusu absolwenta do roku od obrony. Z praktyk absolwenckich w latach 2020-2024 skorzystało 3 absolwentów ocenianego kierunku.

Studenci mają również możliwość zrealizowania dodatkowo praktyk w ramach wyjazdów krótkoterminowych trwających od 5 do 30 dni. Studenci studiów pierwszego i drugiego stopnia będą mogli w nich uczestniczyć, o ile taki wyjazd będzie zawierał komponent wirtualny (blended mobility). Dodatkową możliwością realizacji praktyk jest uregulowany Zarządzeniem Rektora Politechniki Gdańskiej nr 22/2014 z 22 kwietnia 2014 r. tzw. długoterminowy staż badawczo-przemysłowy. Celem stażu jest między innymi: zastosowanie w praktyce wiedzy i umiejętności zdobytych w okresie studiów, zdobycie nowej wiedzy, umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych, poznanie przemysłowego środowiska pracy zespołowej oraz uwarunkowań i reguł obowiązujących w tym środowisku, prowadzenie twórczej analizy związków przyczynowych stawianych zadań, kształtowanie właściwego stosunku do pracy w zespole zadaniowym. Staż przewidziany jest dla studentów drugiego stopnia. Wynosi on 900 godzin. Zaliczenie go stanowi podstawę do przyznania studentowi 30 punktów ECTS oraz potwierdzenia osiągnięcia efektów uczenia się określonych w programie studiów drugiego stopnia.

Ze względu na odbywanie praktyk przez studentów w większości w tych samych firmach, które z Uczelnią współpracują już od wielu lat, nie zachodzi potrzeba stałej weryfikacji bazy tych firm. Ocena zgodności infrastruktury i wyposażenia miejsc praktyk (np. BIO-KSEL, Centrum Onkologii w Bydgoszczy, DMJ Polska, Europrojekt Gdańsk, Inomed Polska) jest obecnie weryfikowana m.in. poprzez dostępne informacje o profilu działalności firmy lub instytucji oraz zakresie jej działania. Na podstawie analizy udostępnionych dokumentów można stwierdzić, że infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się.

Opiekun praktyk opracowywał coroczne sprawozdania z przebiegu i procesu zaliczania praktyk studenckich, które byłyby przedstawiane informacyjnie dziekanom i wydziałowym komisjom ds. jakości kształcenia.

Reasumując można stwierdzić, że organizacja praktyk, odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte i opublikowane zasady, obejmujące m.in.: wskazanie osób, która odpowiada za organizację i nadzór nad praktykami na ocenianym kierunku oraz określenie ich zadań i zakresu odpowiedzialności. Opracowano ponadto kryteria, które powinny spełniać instytucje i zakłady pracy, w których studenci odbywają praktyki zawodowe, reguły zatwierdzania miejsca odbywania praktyki samodzielnie wybranego przez studenta, a także warunki kwalifikowania na praktykę.

Uczelnia dokonuje ustawicznego doskonalenia programu praktyk. Zarówno efekty uczenia się osiągane na praktykach, program praktyk, jak i jego realizacja, a także osoby sprawujące nadzór nad praktykami oraz opiekunowie praktyk podlegają systematycznej ocenie z udziałem studentów (m.in. na podstawie ankiet absolwenckich oraz indywidualnych rozmów opiekunów ze studentami po odbyciu praktyki).

Na Politechnice Gdańskiej rok akademicki podzielony jest na dwa semestry, każdy po 15 tygodni zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich. Zajęcia na studiach dziennych trwają od poniedziałku do piątku, na ogół kończą się przed godz. 17, natomiast liczba godzin zajęć w tygodniu w pierwszych czterech semestrach zawiera się w przedziale od 22 do 28 godz., w semestrze piątym 25 godz., w szóstym 23 godz. i w piątym 17 godz. Informacje o organizacji poszczególnych przedmiotów, treściach kształcenia oraz systemie zaliczenia są podawane na pierwszych zajęciach przez nauczycieli prowadzących przedmioty, ponadto szczegółowe informacje na temat treści przedmiotów, efektów uczenia się, form zaliczenia są dostępne także na stronie internetowej. Plan zajęć na kierunku inżynieria biomedyczna na Politechnice Gdańskiej stwarza możliwość efektywnego wykorzystania czasu przeznaczonego na nauczanie i uczenie się, jak również weryfikację i ocenę osiągnięcia efektów uczenia się. Daje on również komfort nauczycielom akademickim w stosunkowo swobodnym łączeniu obowiązków dydaktycznych z naukowymi i organizacyjnymi. Studentom zaś pozwala na łączenie innych aktywności jak studiowanie alternatywnych kierunków studiów, uczestnictwo w pracach studenckich kół naukowych, czy pracę zawodową, co obecnie jest szczególnie popularne na studiach drugiego stopnia

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

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe poszczególnych zajęć na studiach pierwszego i drugiego stopnia są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie inżynieria biomedyczna, do której kierunek jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tej dyscyplinie. Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają uzyskanie wszystkich, przewidzianych dla tych zajęć efektów uczenia się.

Programy studiów dla obu poziomów oraz harmonogramy ich realizacji, formy i organizacja zajęć, a także liczba semestrów i szacowany nakład pracy studentów mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwiają studentom osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, przy czym w przypadku studiów stacjonarnych, liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia jest zgodna z wymaganiami.

Program studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS.

Kształcenie językowe na studiach pierwszego stopnia umożliwia studentom osiągnięcie znajomości języka obcego na poziomie B2, natomiast kształcenie językowe na studiach drugiego stopnia umożliwia studentom osiągnięcie znajomości języka obcego na poziomie B2+.

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych wynosi 8 pkt. ECTS na studiach pierwszego stopnia oraz 5 pkt. ECTS na studiach drugiego stopnia, co oznacza spełnienie warunku formalnego.

Stosowane metody kształcenia są zorientowane na studentów, motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się oraz umożliwiają studentom osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się, w tym w szczególności umożliwiają studentom właściwe przygotowanie do działalności naukowo-badawczej.

Organizacja praktyk zawodowych, w tym nadzór nad ich realizacją, dobór miejsc ich odbywania oraz program i środowisko, w którym mają miejsce, w tym infrastruktura, a także kompetencje opiekunów, zapewniają prawidłową realizację praktyk.

Organizacja procesu kształcenia zapewnia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na kształcenie i uczenie się oraz weryfikację i ocenę efektów uczenia się.

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

Rekomendacje

1. Wyeliminowanie błędów w sylabusach niektórych zajęć w zakresie nieprawidłowego przypisania punktów ECTS, a także nieprawidłowego powiązania efektów uczenia się z formami zajęć (do zajęć w formie wykładu przypisane są efekty z zakresu umiejętności, a do zajęć praktycznych efekty z zakresu wiedzy).

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

Proces rekrutacyjny na Politechnice Gdańskiej jest nadzorowany przez Centrum Rekrutacyjne przy Dziale Kształcenia, z którym współpracują wydziałowe komisje rekrutacyjne. Proces odbywa się elektronicznie, poprzez system Rekrutacji PG połączony z systemem obsługi studentów MojaPG. Podstawą kwalifikacji na studia pierwszego stopnia są wyniki egzaminu dojrzałości, przeliczone na skalę punktową, uzyskane przez kandydata w części pisemnej z następujących przedmiotów: *matematyka*, *język obcy* oraz do wyboru, *fizyka* lub *chemia*. Laureatom i finalistom niektórych turniejów i konkursów międzynarodowych i ogólnopolskich przyznaje się preferencje w procesie rekrutacji w postaci pomijania rankingu. Rekrutacja na kierunek inżynieria biomedyczna realizowana jest przez Wydział

Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki. Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna WETI określa minimalną liczbę punktów uprawniającą do przyjęcia kandydata na studia pierwszego stopnia, a Rada Wydziału limity rekrutacyjne. W procesie rekrutacji kandydatom udostępniana jest informacja związana z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Osoby zainteresowane podjęciem studiów otrzymują informacje o infrastrukturze informatycznej, aplikacjach wykorzystywanych w procesie nauczania zdalnego oraz kompetencjach cyfrowych, jakie powinni posiadać, by osiągnąć zakładane efekty uczenia się. Procedury dotyczące procesu rekrutacyjnego na studia są zrozumiałe, a proces rekrutacji jest sprawiedliwy i gwarantuje przyjęcie na studia kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się.

Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, określa Regulamin studiów. Przyjęte procedury umożliwiają identyfikację efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz ocenę ich adekwatności do efektów założonych dla kierunku inżynieria biomedyczna. Procedura określa sposób przeprowadzenia formalnej weryfikacji posiadanego przez kandydata zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, uzyskanych poza systemem studiów. W wyniku postępowania może zostać potwierdzona zbieżność uzyskanych efektów uczenia się z efektami uczenia określonymi w programie studiów w stopniu umożliwiającym zaliczenie określonych zajęć wraz z przypisanymi do nich punktami ECTS. Ocena efektów uczenia się poza systemem studiów dokonywana jest przed rekrutacją. Postępowanie w sprawie potwierdzania efektów uczenia się prowadzi komisja powołana przez rektora. Potwierdzane mogą być efekty w zakresie odpowiadających, efektom uczenia się w ramach określonego programu studiów. W wyniku potwierdzania efektów uczenia się można zaliczyć nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do zajęć objętych programem studiów. Zakres potwierdzania, sposób weryfikacji efektów uczenia się oraz ustalenie oceny końcowej są zgodne z planem zajęć, aktualnym dla obowiązującego cyklu kształcenia. Warunki i procedury uznawania efektów i okresów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, są określone w Regulaminie studiów. Na tej podstawie studenci mogą przenosić się z innej uczelni za zgodą dziekana wydziału przyjmującego studenta, a także zaliczać część zajęć odbytych poza Politechniką Gdańską, w tym również w trybie wymiany międzynarodowej, np. w ramach programu Erasmus+ oraz wznawiać studia.

Zasady i tryb dyplomowania zawarte są w Regulaminie studiów na Politechnice Gdańskiej oraz w zarządzeniach Rektora. Praca dyplomowa jest integralną częścią programu studiów pierwszego i drugiego stopnia. Temat i zakres pracy dyplomowej muszą być zgodne z efektami uczenia się i są zatwierdzane przez kierowników jednostek dyplomujących po zasięgnięciu opinii właściwej rady kierunku studiów. Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem rozwiązania określonego zagadnienia praktycznego lub naukowego, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta zgodnie z efektami uczenia się określonymi dla danego kierunku, poziomu i profilu studiów oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Promotorem pracy dyplomowej inżynierskiej może zostać nauczyciel akademicki posiadający co najmniej stopień doktora. W szczególnym przypadku na promotora pracy inżynierskiej lub licencjackiej można powołać nauczyciela akademickiego z tytułem zawodowym magistra inżyniera lub magistra. Promotorem pracy dyplomowej magisterskiej może zostać nauczyciel akademicki posiadający tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego lub stopień doktora. Oceny pracy dyplomowej dokonują niezależnie opiekun pracy oraz jeden recenzent. Każda praca dyplomowa poddawana jest również procedurze weryfikacji antyplagiatowej, co pozwala zidentyfikować elementy niesamodzielnosci w napisanej pracy. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku

z egzaminu kompetencyjnego, złożeniu pracy dyplomowej i dopełnieniu formalności przewidzianych Regulaminem studiów, student przystępuje do egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją powołaną przez prodziekana. Egzamin dyplomowy obejmuje: 1) prezentację wyników pracy dyplomowej przez studenta i obronę pracy dyplomowej, 2) odpowiedzi na pytania komisji dotyczące treści, przedmiotu pracy dyplomowej oraz dyscypliny, w której wykonywana jest praca dyplomowa. Zgodnie z regulaminem dyplomowania studenci losują dwa pytania z puli pytań ogólnych/kierunkowych oraz jedno pytanie z puli pytań ze swojej specjalizacji. Sposób ustalenia oceny końcowej określa Regulamin studiów i odbywa się ono na podstawie ocen cząstkowych (średnia ocena z całego okresu studiów, ocena pracy dyplomowej oraz ocena z egzaminu dyplomowego). Wynik egzaminu dyplomowego podawany jest do wiadomości studenta bezpośrednio po zakończeniu egzaminu. Przyjęte i stosowane zasady dyplomowania są trafne, specyficzne oraz właściwe dla ogólnoakademickiego profilu studiów i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się zostały określone w Regulaminie studiów. Określono w nim między innymi skalę ocen, warunki zaliczania zajęć, przeprowadzania egzaminów, warunków egzaminów komisyjnych, zaliczenia semestru studiów i wpisu na semestr studiów, powtarzania zajęć, powtarzania semestru studiów, urlopu od zajęć, skreślenia z listy studentów oraz wznawiania studiów. Podstawą do zaliczenia wszystkich form zajęć niekończących się egzaminem są pozytywne wyniki bieżącej weryfikacji stopnia uzyskania efektów uczenia się (w formie prac kontrolnych, sprawdzianów, projektów, sprawozdań, referatów itp. oraz obecności na zajęciach). Szczegółowe zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się są określone w sylabusach poszczególnych zajęć. Przyjętą zasadą jest ustalenie przez prowadzącego zajęcia kryteriów oceny oraz wymaganego poziomu wiedzy i umiejętności niezbędnego do uzyskania konkretnej oceny z danych zajęć. Warunki zaliczenia oraz wszelkie wymogi prowadzący zajęcia przekazują studentom w trakcie pierwszych zajęć w semestrze.

Student ma prawo wglądu do swojej pracy egzaminacyjnej lub zaliczeniowej. Regulamin studiów określa procedury w przypadku braku uzyskania zaliczenia ze wszystkich zajęć przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej, konsekwencje wynikające z nieprzystąpienia do egzaminu i nieuzyskania zaliczeń, a także procedury odwoławcze, np. związane z egzaminem poprawkowym. W Regulaminie studiów przewidziano zasady postępowania w przypadku nieetycznego i niezgodnego z prawem zachowania studentów, w tym za naruszenie przepisów obowiązujących w Uczelni oraz za czyny uchybiające godności studenta.

Efekty uczenia się należące do kategorii „wiedza” weryfikowane są podczas: pisemnych i ustnych egzaminów i kolokwii wymagających formułowania i udzielania odpowiedzi opisowej, testów wyboru, wymagających wskazania prawidłowej odpowiedzi, a także z pytaniami otwartymi, zajęć – na podstawie monitorowania aktywności udziału w seminarium czy wykładzie prowadzonym w formie konwersatorium, indywidualnych i grupowych prezentacji mających formę ustnej wypowiedzi wspomaganą technikami audiowizualnymi i elektronicznymi; pisemnych opracowań raportów z badań i sprawozdań ze zrealizowanych zadań, a także indywidualnych i grupowych opracowań projektowych, których celem jest prezentacja stanu wiedzy dotyczącego postawionego problemu.

Metodami weryfikacji efektów uczenia się należących do kategorii „umiejętności” są sprawdziany i zadania obliczeniowe o charakterze problemowym, projektowym i analitycznym, których celem jest przedstawienie indywidualnie lub grupowo wypracowanej propozycji rozwiązania postawionego

problemu, wypowiedzi pisemne i ustne mające formy obron wykonanych projektów czy sprawozdań i prezentacji przedstawiających indywidualne i zespołowe interpretacje wyników uzyskanych podczas realizowanych badań laboratoryjnych. Umiejętności weryfikowane są także poprzez obserwację manualnej sprawności studenta podczas realizacji powierzonych mu zadań projektowych, analiz numerycznych i badań eksperymentalnych (w tym laboratoryjnych).

Weryfikacja efektów należących do kategorii „kompetencje społeczne” odbywa się najczęściej poprzez obserwację aktywności na zajęciach, zachowania podczas pracy w grupach czy organizowania i udziału w dyskusji, których przedmiotem są wyniki prac własnych, sformułowane opinie i wnioski dotyczące zrealizowanych prac projektowych, zadań obliczeniowych oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Kompetencje inżynierskie weryfikowane są przede wszystkim poprzez kontrolę prawidłowości wykonania projektów i zadań projektowych, sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kontrolę prawidłowości realizacji praktyki zawodowej, a także pracy dyplomowej.

Efekty związane z przygotowaniem do prowadzenia działalności naukowej są weryfikowane poprzez realizację egzaminów i zaliczeń (kolokwium) mających formę pisemnych i ustnych odpowiedzi (z dyskusją włącznie), kontroli sprawozdań ze zrealizowanych prac laboratoryjnych, obliczeniowych i projektowych, które obejmują zagadnienia objęte zakresem zajęć ściśle powiązanych z prowadzoną przez nauczycieli działalnością naukową. Weryfikacja skupia się dodatkowo na bieżącej kontroli realizowanych przez studentów zadań o charakterze analitycznym i badawczym a także ocenie opracowywanych przez nich sprawozdań, projektów i zadań projektowych w aspekcie twórczego myślenia i działania.

Weryfikacja stopnia opanowania języka obcego na studiach pierwszego stopnia polega na ocenie realizacji pisemnych prac diagnostycznych i zaliczeniowych. Kompetencje językowe kontrolowane są w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2. W przypadku studiów drugiego stopnia weryfikacja kompetencji językowych na poziomie B2+ jest realizowana w ramach zajęć *język angielski I* i *język angielski II*. Kompetencje językowe weryfikowane są poprzez testy sprawdzające opanowanie słownictwa, sprawdziany polegające na pisaniu tekstów użytkowych niezbędnych w pracy i na uczelni, prezentacje ustne na tematy techniczne, prowadzenie spotkań formalnych.

Stwierdza się, że stosowane 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, a także umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów, projektu grupowego czy projektu badawczego. Ocena skuteczności osiągania zakładanych efektów uczenia się została dokonana na podstawie analizy kilku wybranych prac etapowych i egzaminacyjnych. Prace etapowe posiadają zróżnicowaną formę np.: testu, egzaminu pisemnego, kolokwium, sprawozdania laboratoryjnego, sprawozdania z realizacji projektu. Zadania i pytania występujące na egzaminach i pracach etapowych są na właściwym poziomie szczegółowości, co umożliwia weryfikację i ocenę zakładanych efektów uczenia się.

Zakres i poziom efektów uczenia się uzyskanych przez studentów na zakończenie studiów jest weryfikowany także poprzez prace dyplomowe. Zainteresowania kadry, a przede wszystkim doświadczenie naukowo-badawcze i praktyczne przekładają się na proponowanie studentom tematów prac dyplomowych. Tematyka prac dyplomowych mieści się w obszarach tematycznych związanych

z elektroniką, telekomunikacją i informatyką, chemią i biomateriałami oraz biofizyką i fizyką techniczną. Dla przykładu, realizowane były prace dyplomowe inżynierskie o charakterze projektowym: „Oprogramowanie do komunikacji z komputerem za pomocą wzroku wspomagające osoby niepełnosprawne w pracy z komputerem”, „Oprogramowanie do analizy obrazów mammograficznych z wykorzystaniem uczenia maszynowego”, „Implant kostny ze zintegrowanym czujnikiem odkształceń”, „Projekt egzoszkieletu dla wspomagania rehabilitacji kończyny górnej”. Prace magisterskie najczęściej mają charakter badawczy lub projektowo-badawczy, np.: „Modelowanie barwy głosu za pomocą sztucznych sieci neuronowych”, „Otrzymywanie i badanie sztucznych mięśni na bazie kompozytów polimerowych”, „Charakterystyka elektroprzędzonych włókien polimerowych z substancją leczniczą”. Na podstawie analizy wybranych prac dyplomowych stwierdzono trafność doboru tematyki, zgodność z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów, zgodność treści i struktury pracy z tematem, poprawność stosowanych metod, poprawność terminologiczną oraz językowo-stylistyczną. Prace dyplomowe spełniały wymagania właściwe dla prac inżynierskich lub magisterskich w przypadku studiów drugiego stopnia. Oceniane prace dyplomowe wskazują na osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Podsumowując należy stwierdzić, że rodzaj, forma, tematyka i metodyka prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów itp., a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu kierunku, zakładanych efektów oraz zastosowań wiedzy z zakresu inżynierii biomedycznej, potwierdzają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Potwierdzeniem kompetencji badawczych i osiągnięć naukowych studentów jest uczestnictwo w pracach badawczych prowadzonych przez kadrę. Rezultatem tego są publikacje, w których studenci są autorami/współautorami, a także biorą udział w konferencjach i w projektach naukowych. Wynikiem współudziału studentów ocenianego kierunku w prowadzonych w latach 2019–2024 w Uczelni pracach badawczych jest m.in. 37 publikacji w czasopismach naukowych lub w materiałach konferencyjnych, opublikowanych w czasopismach naukowych lub materiałach krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych, takich jak np.: INTERSPREECH, Computer Vision Patern Recognition CVPR, International Conference on Cloud Computing - IEEE Cloud, International Conference on Human System Interaction, Conference on Neural Information Processing Systems, European Materials Research Society E-MRS. W okresie 2019-2024 w konferencjach lub wizytach studyjnych uczestniczyło łącznie ponad 130 studentów ocenianego kierunku. Studenci wprowadzani są w działalność naukową również poprzez pracę w kołach naukowych.

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

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna. Kryteria

kwalifikacji umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się.

Warunki i procedury uznawania efektów i okresów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, a także potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów są formalnie określone.

Zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów. Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się 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.

Osiągnięcie efektów uczenia się przez studentów jest uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników, sprawozdań z realizacji projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych. Rodzaj, forma, tematyka, metodyka, jak również stawiane wymagania w przypadku prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu studiów, efektów uczenia się oraz zastosowań wiedzy z zakresu dyscypliny, do której kierunek jest przyporządkowany.

Prace dyplomowe oraz prace etapowe umożliwiają sprawdzenie i ocenę wiedzy i umiejętności z zakresu inżynierii biomedycznej. Podejmowana przez studentów działalność naukowa, w tym publikacyjna, potwierdza osiągnięcie efektów uczenia się, powiązanych z kompetencjami naukowymi.

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

Rekomendacje

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Kadrę dydaktyczną ocenianego kierunku inżynieria biomedyczna tworzą nauczyciele akademicki z trzech wydziałów Politechniki Gdańskiej: Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki; Wydziału Chemicznego oraz Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, a także osoby będące pracownikami Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego oraz firm i instytucji z otoczenia społeczno-gospodarczego Uczelni. Zajęcia dydaktyczne na ocenianym kierunku prowadzi 129 osób, w tym 118 (91,5%) zatrudnionych na Politechnice Gdańskiej na podstawowym miejscu pracy oraz 11 osób (8,5%) prowadzących zajęcia w oparciu o umowy cywilno-prawne.

Z analizy struktury kwalifikacji kadry ocenianego kierunku wynika, że zajęcia ze studentami prowadzi: 11 osób (8,5%) posiadających tytuł naukowy profesora, 34 osoby (26,4%) posiadające stopień naukowy doktora habilitowanego, 52 osoby (40,3%) ze stopniem naukowym doktora oraz 32 osoby (24,8%) z tytułem zawodowym magistra inżyniera lub magistra. Przedstawiona struktura kwalifikacji kadry nie budzi żadnych zastrzeżeń.

Biorąc pod uwagę dyscypliny naukowe, w których kadra prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku posiada stopnie naukowe można stwierdzić, że:

- 20 osób (15,5%) reprezentuje dyscyplinę naukową informatyka techniczna i telekomunikacja;
- 17 osób (13,2%) reprezentuje dyscyplinę nauki chemiczne;
- 16 osób (12,4%) reprezentują dyscyplinę nauki fizyczne;
- 15 osób (11,6%) reprezentuje dyscyplinę inżynieria biomedyczna;
- 14 osób (10,9%) reprezentuje dyscyplinę automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne;
- 8 osób (6,2%) reprezentuje dyscyplinę nauki farmaceutyczne;
- 8 osób (6,2%) reprezentuje dyscyplinę językoznawstwo;
- 6 osób (4,7%) reprezentuje dyscyplinę nauki o kulturze fizycznej;
- 4 osoby (3,1%) reprezentują dyscyplinę biotechnologia;
- 4 osoby (3,1%) reprezentują dyscyplinę nauki medyczne;
- 4 osoby (3,1%) reprezentują dyscyplinę nauki o zdrowiu;
- 2 osoby (1,6%) reprezentują dyscyplinę inżynieria materiałowa;
- 2 osoby (1,6%) reprezentują dyscyplinę matematyka;
- 2 osoby (1,6%) reprezentują dyscyplinę nauki o sztuce;
- 2 osoby (1,6%) reprezentują dyscyplinę nauki socjologiczne;
- 1 osoba (0,8%) reprezentuje dyscyplinę inżynieria lądowa, geodezja i transport;
- 1 osoba (0,8%) reprezentuje dyscyplinę inżynieria mechaniczna;
- 1 osoba (0,8%) reprezentuje dyscyplinę nauki o zarządzaniu i jakości;
- 1 osoba (0,8%) reprezentuje dyscyplinę nauki o Ziemi i środowisku;
- 1 osoba (0,8%) reprezentuje dyscyplinę psychologia.

Z powyższego zestawienia wynika, że nauczyciele akademicki i inne osoby prowadzące zajęcia na ocenianym kierunku reprezentują 20 dyscyplin naukowych, co jest w pełni uzasadnione interdyscyplinarnością ocenianego kierunku. Jednakże biorąc pod uwagę fakt, że dla obu poziomów studiów kierunek został przypisany do dyscypliny naukowej inżynieria biomedyczna zwraca uwagę stosunkowo mała liczba nauczycieli (11,6%) posiadających stopnie naukowe w tej dyscyplinie. Podkreślić jednak należy, że kilkudziesięciu nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku, pomimo uzyskania stopni naukowych w innych dyscyplinach, posiada znaczący dorobek publikacyjny lub doświadczenie zawodowe w dyscyplinie naukowej inżynieria biomedyczna. Ponadto doświadczenie zawodowe części kadry, wynikające m.in. z wieloletniej pracy w jednostkach opieki zdrowotnej, w tym w szpitalach lub firmach farmaceutycznych, a także doświadczenie praktyczne, zdobyte w wyniku udziału w realizacji projektów naukowo-badawczych wykonywanych wspólnie z tymi firmami lub na ich zlecenie, dobrze służy rozwojowi kompetencji inżynierskich studentów ocenianego kierunku.

W ocenie obsady zajęć na ocenianym kierunku w aspekcie zapewnienia osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się oraz nabywania przez nich właściwych dla profilu studiów kompetencji badawczych na pozytywne podkreślenie zasługuje praktyka powierzania prowadzenia

części zajęć specjalistycznych pracownikom Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego oraz specjalistom będącym pracownikami firm farmaceutycznych, farmaceutyczno-kosmetycznych lub informatycznych. Dotyczy to w szczególności takich zajęć jak np.: *anatomia i fizjologia, propedeutyka medycyny, prawne i etyczne aspekty inżynierii biomedycznej, zabezpieczenie systemów i usług sieciowych, rozwiązania CAD/CAM w elektronice medycznej*.

Nauczyciele akademicki lub inne osoby prowadzące zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna prowadzą aktywną działalność badawczą, powiązaną z treściami programowymi prowadzonych przez nich zajęć dydaktycznych. Posiadają znaczący dorobek badawczy, mierzalny uzyskanymi stopniami i tytułami naukowymi, dużą liczbą wysoko punktowanych publikacji naukowych, wskaźnikami liczby cytowań, liczbą realizowanych projektów badawczych oraz dużą liczbą wystąpień konferencyjnych. O wysokiej pozycji naukowej pracowników wydziałów współuczestniczących w realizacji ocenianego kierunku w środowisku akademickim świadczy ich bardzo aktywna działalność w krajowych i międzynarodowych organizacjach naukowych, w których pełnią znaczące funkcje. Potwierdzeniem wysokich kompetencji naukowych nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku jest również ich szerokie zaangażowanie w pracę w redakcjach wydawnictw i czasopism naukowych oraz komitetach naukowych krajowych i zagranicznych konferencji naukowych.

Działalność naukowa pracowników prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku prowadzona jest w ramach dyscypliny inżynieria biomedyczna lub dyscyplin pokrewnych, takich jak: nauki medyczne, nauki farmaceutyczne, biotechnologia, inżynieria materiałowa. Wyniki prac naukowo-badawczych nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku w większości publikowane są w czasopismach z wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych Ministra Nauki, przypisanych do dyscypliny inżynieria biomedyczna. Są to takie czasopisma jak np.: *Acs Applied Materials & Interfaces, Acs Medicinal Chemistry Letters, Acs Nano, Applied Surface Science, Bioinformatics, Carbohydrate Polymers, Coordination Chemistry Reviews, Energy storage Materials, European Journal of Medicinal Chemistry, Free Radical Biology and Medicine, Inorganic Chemistry, International Journal of Molecular Sciences, Journal of Colloid and Interface Science, Journal of Enzyme Inhibition and Medical Chemistry, Journal of Hazardous Materials, Journal of Molecular Biology, Journal of Physical Chemistry Letters, Journal of the European Ceramic Society, Materials Research Letters, Materials, Plos Computational Biology, Molecules, Nanoscale, Nucleic Acids Research, Plos Pathogens, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Science of the total Environment, Scientific Reports, Sensors and actuators B-Chemical, Spectrochimica Acta Part A-Molecular and Biomolecular Spectroscopy, Trends in Food Science & Technology*.

Na pozytywne podkreślenie zasługuje imponujący dorobek naukowy, w tym publikacyjny, nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku w dyscyplinie inżynieria biomedyczna, do której kierunek jest przyporządkowany.

Na podstawie powyższego można stwierdzić, że nauczyciele akademicki oraz inne osoby prowadzące zajęcia związane z dyscypliną inżynieria biomedyczna, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy lub doświadczenie zawodowe w zakresie tej dyscypliny, umożliwiające prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Struktura kwalifikacji kadry mierzonych posiadanymi stopniami i tytułami naukowymi, a także tytułami zawodowymi oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwiają prawidłową realizację zajęć. Pozwala to na stwierdzenie, że kadra dydaktyczna

prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku gwarantuje realizację programów studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim i osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się.

Nauczyciele akademicki oraz inne osoby prowadzące zajęcia na ocenianym kierunku posiadają wymagane kompetencje dydaktyczne, w tym związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiające prawidłową realizację zajęć. Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku, w tym obciążenie związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwia prawidłową realizację zajęć. Ogólne zasady powierzania oraz realizacji zajęć dydaktycznych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych na Politechnice Gdańskiej są określone w Załączniku nr 1 do Zarządzenia Rektora Politechniki Gdańskiej nr 33/2024 z 13 września 2024 r., określającym zakres obowiązków oraz zasady ustalania i rozliczania pensum dydaktycznego dla poszczególnych grup i stanowisk nauczycieli akademickich Politechniki Gdańskiej. Zajęcia przydzielane są przez kierowników katedr wydziałów współuczestniczących w realizacji ocenianego kierunku, z uwzględnieniem kompetencji i kwalifikacji nauczycieli. Każdy nauczyciel potwierdza podpisem tradycyjnym lub poprzez platformę MojaPG przyjęcie do realizacji przydzielonych zajęć i godzin, w tym także godzin ponadwymiarowych. Zajęcia przekraczające wymiar pensum przydzielane są w sytuacjach związanych z tymczasowym brakiem kadry (z uwagi na np. wyjazdy pracowników, urlopy macierzyńskie itp.), a także w konsekwencji obniżenia wymiaru pensum nauczycielom finalizującym prace związane z awansem naukowym, których zajęcia muszą przejąć inni nauczyciele oraz z innymi sytuacjami limitującymi dostępność kadry dydaktycznej, szczególnie w przypadku zajęć specjalistycznych. Z udostępnionych zespołowi oceniającemu PKA informacji wynika, że udział godzin ponadwymiarowych w obciążeniu poszczególnych nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku nie przekracza 30%. Pozwala to na stwierdzenie, że obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z obowiązującymi przepisami.

Szczególną uwagę poświęca się zajęciom dydaktycznym prowadzącym do uzyskania kompetencji inżynierskich oraz powiązanych z prowadzeniem działalności naukowej. Nauczycieli przewidzianych do prowadzenia takich zajęć dobiera się w taki sposób, by w jak największym stopniu mogli wykorzystać swoje kwalifikacje i doświadczenie. Analiza obsady zajęć prowadzonych na ocenianym kierunku studiów nie wykazała żadnych nieprawidłowości.

Programy studiów pierwszego i drugiego stopnia na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna nie przewidują prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Metody te wykorzystywane są jedynie uzupełniająco, najczęściej w formie mieszanej, w której zajęcia tradycyjne i kształcenie na odległość nawzajem się uzupełniają (blended learning). Elektronicznymi platformami zdalnego kształcenia oficjalnie zaakceptowanymi przez IODO Politechniki Gdańskiej są platformy: Zoom, ClickMeeting oraz MS Teams. Uzupełniającą platformą elektroniczną Politechniki Gdańskiej umożliwiającą wspomaganie kształcenia i uczenia się jest platforma e-learningowa eNauczanie, będąca usługą elektroniczną opartą na popularnym systemie Moodle. Platforma umożliwia m.in. zdalne odbywanie zaliczeń, testów weryfikujących wiedzę oraz dostęp do wirtualnych laboratoriów. W ramach eNauczania udostępniane są kursy w formie elektronicznej (dostępne za pośrednictwem przeglądarek internetowych oraz w ramach aplikacji mobilnej), utworzone z wykorzystaniem oprogramowania Moodle.

Polityka kadrowa prowadzona na wydziałach współuczestniczących w realizacji ocenianego kierunku inżynieria biomedyczna zapewnia dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia w sposób transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć, w tym prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz uwzględnia w szczególności ich dorobek naukowy i doświadczenie zawodowe oraz osiągnięcia dydaktyczne.

Zasady prowadzonej w Uczelni polityki kadrowej określa Zarządzenie Rektora Politechniki Gdańskiej nr 73/2022 z 8 listopada 2022 r. w sprawie przyjęcia zasad polityki rekrutacji nauczycieli akademickich na Politechnice Gdańskiej. Polityka rekrutacji nauczycieli akademickich oparta jest na otwartych, transparentnych i merytorycznie uzasadnionych regułach rekrutacji. Celem jej wdrożenia jest zapewnienie kandydatom z kraju i zagranicy równych szans, równego traktowania i równego dostępu do udziału w procesie rekrutacji kandydatów do pracy na Politechnice Gdańskiej, przy uwzględnieniu zasad określonych w Europejskiej Karcie Naukowca i Kodeksie postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych. Europejska Karta Naukowca i Kodeks Postępowania przy Rekrutacji Pracowników Naukowych to zalecenie Komisji Europejskiej nr 2005/251/EC, wydane w 2005 r., które zobowiązuje instytucje naukowo-badawcze do tworzenia przyjaznych warunków pracy i rozwoju kariery naukowej oraz przejrzystych procesów rekrutacji pracowników naukowych. Jest adresowane do naukowców, pracodawców oraz podmiotów finansujących badania naukowe, działających w sektorze publicznym i prywatnym. Europejska Karta Naukowca opisuje prawa i obowiązki jakim podlegają zarówno naukowcy, jak i instytucje ich zatrudniające oraz organizacje zapewniające finansowanie badań naukowych. Dotyczą one warunków pracy, rozwoju kariery naukowej, w tym opieki naukowej dla młodych naukowców, a także mobilności naukowców.

Zatrudnianie pracowników Uczelni na stanowiskach nauczycieli akademickich w poszczególnych grupach pracowniczych odbywa się poprzez konkursy, zgodnie z zapisami Statutu Politechniki Gdańskiej. W wymaganiach każdego konkursu każdorazowo precyzowane są szczegółowe wymagania naukowe i zawodowe na dane stanowisko. Zgodnie z zasadami polityki rekrutacji nauczycieli akademickich na Politechnice Gdańskiej, po pojawieniu się zapotrzebowania na kandydata do pracy na określone stanowisko powoływana jest przez dziekana komisja konkursowa i są przygotowywane stosowne dokumenty. W wyniku postępowania konkursowego, komisja wybiera kandydata, którego dorobek w odniesieniu do określonego stanowiska jest następnie oceniany i opiniowany przez Radę Dyscypliny (w przypadku pracowników badawczych i badawczo-dydaktycznych) lub Radę Wydziału (w przypadku pracowników dydaktycznych). Rady Dyscypliny, dla usprawnienia swojej pracy, mogą określić własne kryteria w zakresie oceny dorobku kandydata na stanowisko badawcze lub badawczo-dydaktyczne.

Na pozytywne podkreślenie zasługuje fakt uzyskania przez Politechnikę Gdańską w 2017 roku prawa do posługiwania się wyróżnieniem HR (tzw. logo HR), przyznawanym przez Komisję Europejską. Dwa lata później, w 2019 roku – Komisja Europejska zdecydowała o utrzymaniu wyróżnienia HR dla Politechniki Gdańskiej na następne 3 lata. W konsekwencji Zarządzenia Rektora Politechniki Gdańskiej nr 74/2022 z 18 listopada 2022 r. w sprawie wprowadzenia Strategii HR4R Politechniki Gdańskiej na lata 2022–2025 w czerwcu 2023 r. odbyła się wizyta przedstawicieli Komisji Europejskiej, mająca na celu ocenę Uczelni pod kątem realizacji działań Strategii HR4R i przedłużenia zgody na posługiwanie się wyróżnieniem HR. Politechnika Gdańska przeszła ocenę pozytywnie i otrzymała wyróżnienie HR Excellence in Research na kolejne trzy lata. Wdrożony w Uczelni Kodeks Postępowania przy Rekrutacji Pracowników Naukowych zawiera zasady rekrutacji naukowców, których instytucje-pracodawcy powinny przestrzegać, zapewniając równe traktowanie wszystkich naukowców w Europie, oparte na

przejrzystym informowaniu o procedurach konkursowych, zapewnieniu możliwości rozwoju zawodowego na wszystkich etapach kariery oraz zasadach niedyskryminacji.

Politechnika Gdańska wdrożyła uczelniany system wspierania i motywowania kadry do rozwoju naukowego oraz podnoszenia kompetencji dydaktycznych. W Uczelni uruchomiono wiele programów wspierających zarówno rozwój naukowy i podnoszenie kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich.

Niezwyczajnie ważnym z punktu widzenia prowadzonej polityki kadrowej w zakresie rozwoju kadry jest udział Politechniki Gdańskiej w programie Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza (IDUB), wprowadzonym przez ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Pierwszy konkurs w ramach tego programu Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego przeprowadziło w 2019 roku.

Uzyskanie przez Politechnikę Gdańską statusu uczelni badawczej umożliwiło uruchomienie szeregu programów uczelnianych dedykowanych dla pracowników badawczych, badawczo-dydaktycznych, oraz dydaktycznych, a także dla młodych naukowców, studentów, doktorantów i pracowników administracyjnych. Fundusze IDUB kierowane są do najlepszych badaczy na każdym etapie ich kariery zawodowej. Z funduszy IDUB wspierane są prace zmierzające do uzyskiwania kolejnych awansów naukowych. Fundusz IDUB wspiera również inicjatywy, w tym np. wyjazdy studyjne, związane z doskonaleniem kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich.

W zakresie badań oraz zarządzania projektami naukowymi Politechnika Gdańska wspiera pracowników badawczych i badawczo-dydaktycznych poprzez takie programy IDUB jak np.: PLATINUM, ARGENTUM, NEPTUNIUM. Finansowanie staży w zagranicznych jednostkach naukowych umożliwiają programy AMERICIUM i EUROPIUM. Przy przygotowywaniu projektów do programów międzynarodowych pracownicy otrzymują wsparcie przez program COPERNICIUM.

W celu zintensyfikowania aktywności pracowników i doktorantów Politechniki Gdańskiej, która wpłynie na zwiększenie liczby i poziomu osiągnięć istotnych z punktu widzenia ewaluacji jakości naukowej działalności Politechniki Gdańskiej w poszczególnych dyscyplinach naukowych, Rektor cyklicznie przyznaje gratyfikacje finansowe autorom najwartościowszych publikacji naukowych i patentów. Zasady przyznawania tych gratyfikacji określa Regulamin przyznawania premii za publikacje naukowe i patenty na Politechnice Gdańskiej, wprowadzony Zarządzeniem Rektora Politechniki Gdańskiej nr 9/2024 z 2 lutego 2024 r. w sprawie wprowadzenia Regulaminu przyznawania premii za publikacje naukowe i patenty na Politechnice Gdańskiej w roku 2024.

Opisane wcześniej inicjatywy i działania podejmowane w celu motywowania nauczycieli w zakresie rozwoju naukowego przyczyniły się do tego, że w latach 2019-2024 miały miejsce następujące awanse naukowe kadry trzech wydziałów współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna:

- 8 nauczycieli akademickich uzyskało tytuł naukowy profesora;
- 29 nauczycieli akademickich uzyskało stopień naukowy doktora habilitowanego;
- 25 nauczycieli akademickich uzyskało stopień naukowy doktora.

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

Nauczyciele akademicki mają szerokie możliwości zdobywania lub doskonalenia kompetencji dydaktycznych w aspekcie aktualnych aspektów związanych z kształceniem, np. poprzez udział w szeregu dedykowanych projektach uczelnianych lub dofinansowanych ze środków zewnętrznych. Przykładami takich projektów są np.:

- projekt FERS.01.05-IP.08-0102/23 „Kadra 5.0. Rozwój kompetencji nauczycieli i doktorantów”, realizowany od 01 stycznia 2024 do 31 października 2025 roku, który umożliwia uzyskanie lub podniesienie kompetencji lub kwalifikacji pracowników dydaktycznych, badawczo-dydaktycznych oraz doktorantów Politechniki Gdańskiej w zakresie kompetencji i kwalifikacji dydaktycznych, cyfrowych oraz na rzecz tzw. zielonej transformacji;
- projekt FERS.01.05-IP.08-0027/23 „Studia 5.0. Programy studiów dla kluczowych branż krajowego przemysłu”, realizowany od 01 stycznia 2024 do 31 października 2026 roku i mający na celu dostosowanie oferty kształcenia Politechniki Gdańskiej do potrzeb rozwoju gospodarki oraz zielonej i cyfrowej transformacji.

Znaczącego wsparcia w rozwoju kompetencji dydaktycznych udziela nauczycielom Politechniki Gdańskiej, w tym także nauczycielom prowadzącym zajęcia na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna, Centrum Nowoczesnej Edukacji, będące jednostką organizacyjną Politechniki Gdańskiej. Centrum organizuje szkolenia specjalistyczne i oferuje wsparcie metodyczne i merytoryczne dla nauczycieli akademickich, między innymi w zakresie: projektowania środowiska aktywnego uczenia się studentek i studentów i inspirowania ich do własnych poszukiwań; organizowania efektywnej pracy w grupach i dobieraniu narzędzi wspierających rozwój młodych ludzi; kształtowaniu umiejętności krytycznego myślenia, samooceny, doboru strategii uczenia się, podnoszenia kompetencji cyfrowych, międzykulturowych i myślenia projektowego; budowania relacji w grupie, a także dbania o dobrostan osób uczących się. Oferta przykładowych szkoleń oferowanych nauczycielom akademickim w semestrze zimowym bieżącego r.a. 2024/2025 obejmuje szkolenia: *Narzędzia AI w dydaktyce* (4 godz.), *Rozwiązywanie konfliktów* (8 godz.), *Design thinking w edukacji* (8 godz.), *Tutoring akademicki* (24 godz.), *Aplikacje interaktywne* (4 godz.), *Neurodydaktyka* (8 godz.), *Zarządzanie czasem* (8 godz.), *Modele językowe: ChatGPT* (4 godz.), *Nagrywanie wykładów wideo* (8 godz.), *Praca z grupą wielokulturową* (8 godz.), *Active learning na wykładach* (8 godz.), *Projektowanie w Canva* (4 godz.), *Wypalenie zawodowe* (8 godz.), *Team building – praca zespołowa* (8 godz.).

Centrum Nowoczesnej Edukacji oferuje pomoc metodyków, grafików, programistów, specjalistów od gier i grywalizacji, a także filmowców-montażystów. Do dyspozycji zainteresowanych nauczycieli jest profesjonalne studio nagrań i sprzęt potrzebny do realizacji różnych potrzeb dydaktycznych, takich jak tablety graficzne czy interaktywne ekrany do nagrywania wykładów. We współpracy z Centrum nauczyciele akademicki mogą np.: nagrać wideo-wykłady, zaproszenia do kursów, podcasty, jak również przebieg ćwiczeń w swoim laboratorium wzbogacony o warstwę edukacyjną; opracować podręcznik nowej generacji (cyfrowy lub interaktywny); zaprojektować i wdrożyć grywalizację do swoich zajęć (w formie interaktywnej); zaprojektować grę do swoich zajęć (tzw. gry poważne, projektowane w podstawowym celu innym niż czysta rozrywka, gry planszowe, gry quizowe, pokój zagadek itp.); opracować scenariusz gry miejskiej lub symulacyjnej.

Od roku akademickiego 2020/2021 Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechniki Gdańskiej realizuje kolejne edycje programu „Dydaktyczne piątki”, będącym programem szkoleń i warsztatów dla nauczycieli akademickich, zaprojektowanym jako przestrzeń wzajemnej inspiracji w celu wymiany doświadczeń i wspólnego poszukiwania rozwiązań. Wykładowcy spotykają się na platformie MS Teams na 90-minutowych webinarach dedykowanych metodyce nauczania. Program szkoleń adresowany jest do wykładowców zainteresowanych doskonaleniem swoich kompetencji dydaktycznych,

szukających wsparcia metodycznego czy chcących się podzielić swoim doświadczeniem. W latach 2019-2024 13 nauczycieli prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna wzięło udział w szkoleniach certyfikowanych i warsztatach programu „Dydaktyczne piątki” organizowanych przez Centrum. W okresie lat 2019-2024 kilkudziesięciu nauczycieli prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku ukończyło także dedykowane szkolenia z zakresu metod i technik kształcenia na odległość, uzyskując certyfikaty wydawane przez Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechniki Gdańskiej. Ponadto zaspokajane są również indywidualne potrzeby podnoszenia kompetencji specjalistycznych poprzez kierowanie pracowników na szkoły letnie, tutoriale na konferencjach itd. Ponadto kilkunastu nauczycieli prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku było delegowanych na zagraniczne kursy językowe w ramach programu Erasmus+.

Dodatkową formą wsparcia nauczycieli w uatrakcyjnianiu prowadzonych zajęć i doskonaleniu własnych umiejętności dydaktycznych jest Konkurs Innowacji Dydaktycznych (KID) organizowany od 2021 roku. W konkursie możliwe jest uzyskanie funduszy na opracowanie i wdrożenie innowacyjnych rozwiązań dydaktycznych, które wzbogacą dorobek dydaktyczny Uczelni i przyczynią się do dalszego jej rozwoju. Do takich rozwiązań można zaliczyć: nowe elementy związane z efektywnością procesu dydaktycznego, elastyczne ścieżki kształcenia, zajęcia eksperymentalne, interdyscyplinarne, próbne wdrożenia i pilotażowe zastosowania nowych metod i form uczenia się w ramach oferty kształcenia Politechniki Gdańskiej. W odniesieniu do zajęć prowadzonych na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna, w ramach I edycji konkursu KID przeprowadzona została, w wyniku realizacji grantu „*BEEofizyka, czyli jak polsko-angielska gamifikacja urатуje świat!*”, gamifikacja zajęć *biofizyka* na studiach pierwszego stopnia. Obecnie, w ramach IV edycji konkursu rozpoczęta została realizacja dwóch grantów, służących uatrakcyjnieniu wybranych zajęć na studiach pierwszego stopnia: „Wirtualne stanowisko obsługi akceleratora medycznego”, w wyniku realizacji którego powstanie stanowisko wirtualne do ćwiczeń dla zajęć *pracownia dozymetrii promieniowania jonizującego* oraz „Misja MARIA – tajne kody fizyki jądrowej”, realizacja którego pozwoli na gamifikację zajęć *fizyka jądra atomowego*.

W działania wspierające i motywujące kadrę do samorozwoju wpisują się także:

- uruchomienie uczelnianego portalu MostWiedzy.pl, umożliwiającego prezentację dorobku naukowego, projektowego, a także prezentacji publikacji i danych badawczych w otwartym dostępie, z przypisaniem DOI i indeksacją w systemach prezentujących dane badawcze, co przekłada się na podniesienie rozpoznawalności i wzmocnienie współpracy z innymi ośrodkami naukowymi;
- przyznawanie nagród Rektora PG za osiągnięcia: naukowe, dydaktyczne, organizacyjne i badawczo-rozwojowe;
- uczestnictwo w programie Erasmus+ oraz wyjazdy w ramach umów międzynarodowych współpracy bilateralnej umożliwiające doskonalenia zawodowe i wspierające rozwój naukowy poprzez wyjazdy zagraniczne w ramach programu.

Nauczyciele akademicki i inne osoby prowadzące zajęcia podlegają ocenie dokonywanej przez studentów w formie anonimowych ankiet oraz przez innych nauczycieli akademickich w formie hospitacji. Szczegółowe zasady dokonywania przez studentów i doktorantów oceny nauczyciela akademickiego w zakresie wypełniania przez niego obowiązków związanych z kształceniem określa Zarządzenie Rektora Politechniki Gdańskiej nr 10/2022 z 11 lutego 2022 r. w sprawie: określenia zasad dokonywanej przez studentów i doktorantów oceny nauczyciela akademickiego w zakresie wypełniania przez niego obowiązków związanych z kształceniem oraz wprowadzenia wzorów formularzy ankiety oceny nauczyciela akademickiego dokonywanej przez studentów i doktorantów.

Ankiety studenckie, przeprowadzane anonimowo w każdym semestrze roku akademickiego, dotyczą nauczycieli i poszczególnych zajęć. Studenci mają możliwość oceny zarówno konkretnych zajęć, jak i prowadzących je nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia. Zawarte w ankiecie pytania umożliwiają ocenę treści przedmiotu pod kątem ich przystępności i zrozumienia oraz sposobu prezentacji i organizacji zajęć. Wyniki ankiet są dostępne zarówno dla ocenianego nauczyciela, jak i dla jego przełożonych. Zbiorcze wyniki procesu ankietowania, z rozbiciem na kierunki i specjalności, są prezentowane i dyskutowane dwa razy w roku na posiedzeniach Rady Wydziału. Szczegółowe zasady realizacji postępowania ankietowego opisuje uczelniana procedura *Ankieta oceny nauczycieli akademickich oraz osób prowadzących zajęcia dydaktyczne na PG przez studentów*. Proces ankietowania realizowany jest za pośrednictwem systemu informatycznego MojaPG. Nauczyciel odpowiedzialny za przedmiot przed rozpoczęciem roku akademickiego wpisuje do systemu osoby współprowadzące przedmiot i jego formy (wykład, ćwiczenia, laboratorium, projekt, seminarium). Osoby współprowadzące przypisywane są do konkretnej studenckiej grupy zajęciowej. Ankiety automatycznie rozsyłane są do studentów z przypisanym konkretnym nauczycielem, z którym student miał zajęcia.

Realizacja zajęć, w tym także zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, jest na bieżąco kontrolowana poprzez hospitacje realizowane w trybie planowym i poprzez wyrywkowe kontrole poszczególnych zajęć prowadzonych zdalnie. Zasady przeprowadzania hospitacji zajęć określa Zarządzenie Rektora nr 11/2022 z dn. 11 lutego 2022 r. w sprawie określenia zasad prowadzenia hospitacji zajęć dydaktycznych prowadzonych na studiach wyższych i podyplomowych oraz wprowadzenia wzorów formularzy ramowego planu hospitacji i protokołu hospitacji.

Hospitacje zajęć dotyczą wszystkich nauczycieli akademickich oraz doktorantów prowadzących zajęcia na studiach wyższych. Hospitacje zajęć każdego nauczyciela odbywają się przynajmniej raz na dwa lata, w oparciu o ramowy plan przeprowadzenia hospitacji, opracowywany na początku każdego roku akademickiego przez kierownika jednostki organizacyjnej (dziekana). Jako osoby hospitujące zajęcia, oprócz osób funkcyjnych występują także nauczyciele akademicy o dużym autorytecie i doświadczeniu. Dziekan wydziału, na którym prowadzone są zajęcia, może uwzględnić w ramowym planie również hospitacje zajęć nauczycieli akademickich z innych jednostek organizacyjnych prowadzących przedmioty ogólnouczelniane. Hospitacje odbywają się w sposób niezapowiedziany. Poza hospitacjami uwzględnionymi w ramowym planie, w szczególnych przypadkach (np. w przypadku uwag zgłoszonych przez studentów lub opiekunów roku) mogą być przeprowadzone hospitacje interwencyjne. Z przeprowadzonych hospitacji sporządza się protokół, który hospitujący jest obowiązany w ciągu 7 dni po hospitacji omówić z hospitowanym nauczycielem. Podpisany protokół wraz z ewentualnymi wyjaśnieniami hospitowanego przekazuje się kierownikowi jednostki organizacyjnej z zachowaniem poufności. Kierownik jednostki organizacyjnej, odpowiednio na posiedzeniu Rady Wydziału lub Rady Centrum, informuje o wynikach hospitacji.

Z przeprowadzonych w trakcie wizytacji hospitacji wynika, że nauczyciele akademicy prowadzący oceniane zajęcia na ocenianym kierunku byli do nich dobrze przygotowani, a poziom merytoryczny i metodyczny tych zajęć nie budził żadnych zastrzeżeń. Tematyka zajęć była zgodna z sylabusami zajęć. Wykorzystywane metody dydaktyczne były poprawne i w pełni adekwatne do realizowanych form zajęć.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku podlegają ocenie okresowej, o której mowa w art. 128 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, obejmującej aktywność w zakresie działalności naukowej, dydaktycznej oraz organizacyjnej, a także wyniki ocen

dokonywanych przez studentów (w formie anonimowych ankiet) oraz innych nauczycieli (w formie hospitacji). Oceny okresowe nauczycieli akademickich dokonywane są zgodnie z obowiązującymi w Uczelni przepisami. Ocenie podlegają wszyscy nauczyciele akademicy, z wyjątkiem Rektora, w zakresie wykonywania obowiązków, o których mowa w art. 115 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Oceny dokonuje się nie rzadziej niż raz na cztery lata lub na wniosek Rektora. Kryteria oceny okresowej, tryb jej przeprowadzania oraz podmiot dokonujący oceny okresowej określa Rektor, z zachowaniem wymogów wynikających z art. 128 ww. ustawy. Ocena okresowa nauczyciela akademickiego odbywa się w obszarach jego działalności: dydaktycznej, naukowo-badawczej i organizacyjnej, w zakresie wynikającym z charakteru pracy na zajmowanym stanowisku, zgodnie z wytycznymi zawartymi w odrębnym zarządzeniu Rektora. Ocenie podlega również własny rozwój naukowy nauczyciela akademickiego. Przy dokonywaniu oceny okresowej uwzględnia się opinie studentów i doktorantów, dotyczącą wypełniania obowiązków związanych z kształceniem, która ustalana jest na podstawie wyników ankiet przeprowadzonych wśród studentów i doktorantów. Ostatnia taka ocena miała miejsce w roku 2022 i obejmowała okres od 11 lutego 2021 r. do 31 grudnia 2021 r.

Wyniki ocen okresowych kadry prowadzącej kształcenie, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów i innych nauczycieli akademickich, są wykorzystywane do doskonalenia poszczególnych członków kadry i planowania ich indywidualnych ścieżek rozwojowych.

Podsumowując ocenę polityki kadrowej prowadzonej w aspekcie organizacji i realizacji kształcenia na ocenianym kierunku można stwierdzić, że polityka ta umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, kreuje warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych, i wszechstronnego doskonalenia.

Polityka kadrowa realizowana na wydziałach współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie oraz formy pomocy ofiarom. W szczególności, zasady postępowania w przypadku zaistnienia działań lub zachowań noszących cechy dyskryminacji, mobbingu bądź molestowania oraz prawa i obowiązki przysługujące poszkodowanym w tych sytuacjach określa Zarządzenie Rektora Politechniki Gdańskiej nr 55/2022 z 1 sierpnia 2022 r. w sprawie wprowadzenia procedury antymobbingowej i antydyskryminacyjnej na Politechnice Gdańskiej. Pracownik, student lub doktorant, który stwierdzi, że został poddany działaniom, które noszą cechy dyskryminacji, mobbingu lub molestowania albo uzna, że był świadkiem takich działań, może zgłosić sprawę Rektorowi lub rzecznikowi dyscyplinarnemu w formie pisemnej skargi. Do dyspozycji pracowników jest także Dział Prawny Uczelni. Na wniosek Rektora może zostać także wszczęte postępowanie wyjaśniające, a następnie dyscyplinarne, które prowadzi jeden z rzeczników dyscyplinarnych dla nauczycieli akademickich.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Dorobek naukowy nauczycieli akademickich oraz ich doświadczenie zawodowe zapewniają prawidłową realizację zajęć dydaktycznych oraz nabywanie umiejętności badawczych przez studentów. Struktura kwalifikacji naukowych, kompetencje dydaktyczne oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwiają prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się.

Polityka kadrowa prowadzona w Uczelni, w tym dobór nauczycieli jest odpowiedni do potrzeb związanych z realizacją zajęć i uwzględnia kompetencje nauczycieli oraz ich dorobek naukowy i dydaktyczny.

Nauczyciele poddawani są ocenom okresowym. Oceny ich pracy dokonują także studenci za pośrednictwem systemu ankietowego oraz inni nauczyciele akademicy w formie hospitacji. Wyniki tych ocen są wykorzystywane w procesie doskonalenia kadry dydaktycznej. W Uczelni stosowane są działania pro jakościowe, zachęcające kadrę do podnoszenia kwalifikacji naukowych i zawodowych. Polityka kadrowa obejmuje także zasady rozwiązywania konfliktów oraz reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa pracowników i studentów.

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

1. Stworzenie kompleksowego systemu motywowania i wsparcia nauczycieli akademickich w zakresie podnoszenia kwalifikacji naukowych, zawodowych i dydaktycznych. System obejmuje liczne programy rzeczywistego wsparcia nauczycieli akademickich w osiąganiu kolejnych awansów naukowych oraz wsparcia w prowadzeniu działalności publikacyjnej, a także liczne programy wsparcia nauczycieli akademickich w podnoszeniu kwalifikacji dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem innowacyjnych metod dydaktycznych.
2. Wyodrębnienie i utworzenie w strukturze organizacyjnej Politechniki Gdańskiej Centrum Nowoczesnej Edukacji, organizującego szkolenia specjalistyczne i oferującego wsparcie metodyczne i merytoryczne dla nauczycieli akademickich między innymi w zakresie: projektowania środowiska aktywnego uczenia się; organizowania efektywnej pracy w grupach i dobieraniu narzędzi wspierających rozwój studentów; kształtowaniu umiejętności krytycznego myślenia, samooceny, doboru strategii uczenia się, podnoszenia kompetencji cyfrowych, międzykulturowych i myślenia projektowego; budowania relacji w grupie, a także dbania o dobrostan osób uczących się.
3. Wdrożenie Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Pracowników Naukowych, opartego na uznanych standardach Komisji Europejskiej, zapewniającego kandydatom z kraju i zagranicy równych szans, równe traktowanie i równy dostęp do udziału w procesie rekrutacji kandydatów do pracy na Politechnice Gdańskiej, przy uwzględnieniu zasad określonych w „Europejskiej Karcie Naukowca”.

Rekomendacje

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Na infrastrukturę dydaktyczną i naukową, wykorzystywaną w procesie kształcenia na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna składa się infrastruktura trzech wydziałów Politechniki Gdańskiej, współuczestniczących w organizacji i realizacji kształcenia na tym kierunku: Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki; Wydziału Chemicznego oraz Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej. Infrastruktura udostępniona przez wymienione wydziały jest w pełni dostosowana do specyfiki oferowanych studiów i zapewnia osiąganie zakładanych dla kierunku efektów uczenia się, z uwzględnieniem infrastruktury wymaganej dla potrzeb realizacji zajęć w ramach oferowanych specjalności.

Na infrastrukturę Wydziału Chemicznego składają się 4 budynki dydaktyczno-badawcze, oznaczone jako Chemia A (tzw. „Stara Chemia”), Chemia B, Chemia C i Chemia D, o łącznej powierzchni użytkowej odpowiednio: A - 2664,2 m²; B - 1887,5 m²; C - 1730,8 m²; D - 400,9 m². W wymienionych budynkach dla potrzeb kształcenia na ocenianym kierunku Wydział Chemiczny udostępnia: 2 sale audytoryjne (135 miejsc każda), sala wykładowa (112 miejsc), 2 sale audytoryjne (50 miejsc każda), 12 sal wykładowych różnej wielkości, 124 sale ćwiczeniowe i seminaryjne oraz liczne pracownie laboratoryjne, w tym: Laboratorium Biotechnologii Regeneracyjnej, Laboratoria komputerowe, Laboratorium Magnetycznego Rezonansu Jądrowego, Laboratorium Genetyki Bakterii, Laboratorium Badań Strukturalnych, Pracownia Analizy Termicznej, Laboratorium Chemii Nieorganicznej, Laboratorium Chemii Organicznej, Laboratorium Chemii Fizycznej, Laboratorium Chemii Analitycznej, Laboratorium Źródeł Energii, Laboratorium Inżynierii Chemicznej, Laboratorium Technologii Nieorganicznej, Laboratorium Biogazu, Pracownia Chromatografii Cieczowej i Spektrometrii Mas, Pracownia Technik Chromatograficznych, Pracownia GC-MS, Laboratorium Mykologii Molekularnej, Laboratorium Technik Chromatograficznych, Pracownia Spektrofotometryczna, Pracownia Spektroskopii Oscylacyjnej, Pracownia Kalorymetryczna, Pracownia Rentgenografii Strukturalnej Monokryształów, Laboratorium syntezy Metalooorganicznej, Pracownia Spektroskopii IR i UV, Laboratorium Syntezy i Chemii Koordynacyjnej Związków Krzemosiarkowych, Pracownia Reologiczna, Pracownia Izotopowa, Pracownia Oddziaływań Międzycząsteczkowych Biomakromolekuł, Pracownia Hodowli Roślin, Międzyuczelniana Pracownia Biotechnologii, Pracownia Mikroskopii Elektronowej, Pracownia Elektrochemiczna, Laboratorium Mikroskopii Optycznej i Elektronowej, Laboratorium Proekologicznych Źródeł Energii, Pracownia Mikroskopii Elektronowej.

Na infrastrukturę Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej składają się 2 budynki dydaktyczno-badawcze, oznaczone jako Gmach Główny oraz Centrum Nanotechnologii A. Gmach Główny jest budynkiem historycznym. Mieszczą się w nim sale wykładowe (o powierzchni 254 m²), ćwiczeniowe (o łącznej powierzchni 483 m²) oraz laboratoria (o łącznej powierzchni 1165 m²). Centrum Nanotechnologii A, otwarte w 2013 r., jest nowoczesnym, inteligentnym budynkiem, w którym znajdują się: audytorium dla 148 słuchaczy (o powierzchni 172 m² oraz laboratoria: Laboratorium

Syntezy Wysokotemperaturowej, Laboratorium Syntezy Materiałów, Laboratorium Syntezy i Badań Właściwości Elektrycznych Materiałów, Laboratorium Syntezy Chemicznej, Laboratorium Syntezy Nanomateriałów, Laboratorium Analizy Termicznej, Pracownia Rentgenowska, Laboratorium Mikroskopii Elektronowej, Laboratorium Syntezy Nowych Materiałów, Laboratorium Elektro- i Fotokatalizy, Laboratorium ALD i Cienkich Warstw, Pracownia Obrazowania Struktur Magnetycznych, Pracownia Elektroniczna, Laboratorium Badań Własności Elektrycznych, Pracownia Krystalografii i Fizyki Materiałów, Laboratorium XPS i AFM/STM, Pracownia Kriogeniczna i Techniki Próżniowej, Pracownia Mikroskopii AFM/STM, Laboratorium Badań Niskotemperaturowych, Laboratorium Syntezy Wysokotemperaturowej Nowych Materiałów, Pracownia Badań Nieniszczących.

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki zajmuje dwa budynki, tzw. WETI A i WETI B. W budynku WETI A znajdują się: 2 audytoria (po 198 miejsc każde), sale dydaktyczne (łącznie na 795 osób). Z kolei budynek WETI B mieści: 2 audytoria (po 249 miejsc każde) oraz 1 audytorium (na 161 miejsc), sale dydaktyczne (łącznie na 739 osób). W wyżej wymienionych budynkach są zlokalizowane następujące laboratoria ogólnego przeznaczenia i specjalistyczne: Laboratorium Komputerowe Technologii Apple, Laboratorium Systemów Informacji Przestrzennej GIS, Map Cyfrowych i Technik Satelitarnych, Laboratorium Systemów Wbudowanych i Mikroprocesorów, Laboratorium Rzeczywistości Wirtualnej, Laboratorium Zaawansowanej Analizy Danych, Laboratorium Innowacyjnych Zastosowań Informatyki, Laboratorium Inżynierii Oprogramowania i Baz Danych, Laboratorium Sieci Komputerowych, Laboratorium Sieciowych Technologii Bezprzewodowych, Laboratorium Inteligentne Usługi i Dedykowane Systemy Internetowe, Zespół Komputerowych Laboratoriów Wydziałowych MKZL, Laboratorium Komputerowe Technologii Microsoft. Każda sala wykładowa, audytoria i każde laboratorium komputerowe wyposażone jest w zestaw multimedialny: projektor, laptop i ekran oraz tablicę suchościeralną.

Oprócz infrastruktury materialnej, w procesie kształcenia studentów istotnym elementem jest również nowoczesne oprogramowanie komputerowe, z którego studenci korzystają w czasie nauki do realizacji zadań, projektów i badań. W laboratoriach wydziałów współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku dostępne są między innymi pakiety programowe: Autodesk (AutoCAD, Inventor), BIOVIA (Discovery Studio), Chemstations (ChemCAD), Microsoft (Visio, Project, Windows), National Instruments (LabVIEW), Siemens (Solid Edge), Salome, Mathematica, ANSYS, Origin, MatLab, PVSOL, NetBeans, STM32CubeMX i STM32 Workbench, NX i inne.

Studenci ocenianego kierunku inżynieria biomedyczna, zwłaszcza studenci specjalności *informatyka w medycynie, sztuczna inteligencja oraz elektronika w medycynie* wykorzystują również zasoby Centrum Kompetencji STOS (Sprytnie, Transdyscyplinarne, Oparte na wiedzy usługi analizy danych), oprogramowanie. Mają także możliwość dostępu do mocy obliczeniowej kart graficznych na potrzeby uczenia maszynowego. Do dyspozycji studentów jest również AI Living Lab, innowacyjne laboratorium Katedry Inżynierii Biomedycznej, oferujące zaplecze serwerów obliczeniowych oraz stanowiska komputerowe z dostępem do nowoczesnej aparatury, urządzeń mobilnych, systemów rzeczywistości wirtualnej itp. Laboratorium przeznaczone jest do wspomagania badań naukowych, współpracy z przemysłem, prowadzenia szkoleń i innej działalności wspierającej rozwój sztucznej inteligencji. Do dyspozycji użytkowników jest zespół serwerów DGX-Station, DGX-1 oraz innych jednostek wyposażonych w karty akceleratorów obliczeniowych.

Uwzględniając przedstawiony opis infrastruktury dydaktycznej i badawczej wykorzystywanej w procesie kształcenia na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna można stwierdzić, że sale

i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej i zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne, nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej oraz umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk badawczych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie itp. są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów.

Uzupełnieniem opisanej infrastruktury dydaktycznej i naukowej Politechniki Gdańskiej jest możliwość dostępu do informacji naukowej i dydaktycznej zapewnianego przez Bibliotekę Politechniki Gdańskiej. Biblioteka zlokalizowana jest w kampusie głównym Politechniki, co znakomicie ułatwia studentom i pracownikom korzystanie z jej zasobów. Biblioteka oferuje swoim czytelnikom wiele udogodnień, w tym ponad 460 miejsc w czytelniach, sale multimedialne, szkoleniowe kabiny akustyczne, przestrzeń do swobodnej nauki (open space) oraz strefy wypoczynkowe, stanowisko do udostępniania zbiorów zabytkowych, stanowisko do udostępniania muzealiów, samoobsługowe wypożyczenia (selfcheck), samoobsługowe zwroty książek (wrzutnia), samoobsługowy odbiór zamówień (książkomat) a także wypożyczenia międzybiblioteczne. Biblioteka Politechniki Gdańskiej wykorzystuje cztery serwery do udostępniania usług elektronicznych oraz 171 komputerowych stacji roboczych, z czego 96 to komputery dla czytelników, przeznaczone do wyszukiwania w bazach danych i czasopismach elektronicznych, przeglądania katalogów bibliotecznych, rezerwacji książek w katalogach komputerowych, czytania norm i pracy własnej. W Bibliotece Głównej oraz w czytelniach filialnych na poszczególnych wydziałach funkcjonuje 29 stanowisk komputerowych przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnościami. Lokalizacja Biblioteki, liczba, wielkość i układ pomieszczeń bibliotecznych, ich wyposażenie techniczne, liczba miejsc w czytelni, udogodnienia dla użytkowników, godziny otwarcia zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej.

We wszystkich pomieszczeniach składających się na infrastrukturę ocenianego kierunku, a także w pomieszczeniach Biblioteki Politechniki Gdańskiej zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP.

Uczelnia zapewnia studentom dostęp do sieci bezprzewodowej oraz do pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów naukowych, komputerowych, specjalistycznego oprogramowania poza godzinami zajęć, w celu wykonywania zadań, realizacji projektów itp. Każdy pracownik i student Politechniki Gdańskiej ma dostęp do zintegrowanego konta zapewniającego dostęp do usług oferowanych przez Centrum Usług Informatycznych. Użytkownicy uzyskują dostęp poprzez samodzielną aktywację konta na stronie MojaPG. Portal MojaPG jest podstawowym systemem informatycznym do obsługi toku studiów i narzędziem realizacji różnorodnych procedur administracyjnych związanych ze studiami, sprawami osobowymi i administracyjnymi. Portal składa się z wielu modułów, które umożliwiają elektroniczną obsługę studentów, pracowników naukowo-dydaktycznych, pracowników administracyjnych oraz współpracowników Uczelni. Studentom portal oferuje m.in. dostęp do ocen, planów zajęć, obsługę wniosków (np. legitymacja studencka, stypendia, wyjazdy), obsługę procesu dyplomowania, obsługę

praktyk zawodowych, a także wydruk najważniejszych dokumentów. Funkcjonalność portalu jest stale rozszerzana o nowe funkcje. Oprócz dostępu do portalu MojaPG, konto uczelniane daje dostęp m.in. do indywidualnej skrzynki pocztowej w domenie Uczelni, bezprzewodowej sieci WiFi Eduroam oraz konta Office 365.

We wszystkich pomieszczeniach budynków wydziałów współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku zapewniony jest dostęp do infrastruktury sieciowej Uczelni w systemie przewodowym, jak i bezprzewodowym. Studenci po rozpoczęciu studiów otrzymują konto sieciowe, „domenowe”, które umożliwia logowanie się na komputerach w laboratoriach wydziałów współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku. Każdy student ma dostęp do Internetu kablowego we wszystkich laboratoriach oraz punktach dostępu znajdujących się na korytarzach budynków. Uwierzytelnienie studenta w sieci opiera się na jego danych (tj. loginie i hasle) przypisanych studentowi przez Centrum Usług Informatycznych Politechniki Gdańskiej. Dodatkowo, na terenie kampusu Politechniki Gdańskiej studentom i pracownikom akademickim udostępniona została sieć bezprzewodowa Eduroam, którą administruje Centrum Usług Informatycznych. Dostęp do sieci mają studenci oraz pracownicy Uczelni z aktywnymi kontami w systemie MojaPG, a także posiadacze kont uczelni partnerskich. Oferowana jest ponadto usługa VPN (Virtual Private Network) umożliwiająca pracę z lokalizacji zdalnej tak, jakby komputer był podłączony do sieci uczelnianej.

Studenci ocenianego kierunku, w celu wykonywania zadań wynikających z programu studiów w ramach pracy własnej oraz rozwoju własnych zainteresowań badawczych mogą korzystać ze wszystkich pracowni laboratoryjnych poza godzinami planowanych zajęć, po uprzednim umówieniu się z obsługą tych pracowni. Na pozytywne podkreślenie w tym kontekście zasługuje stworzona przez Uczelnię możliwość całodobowego dostępu do centrum laboratoryjnego Protolab. Jest to kompleks trzech ośrodków, wyposażonych w nowoczesne oprzyrządowanie, adekwatne do tematyki programów studiów prowadzonych na Uczelni. Dostęp do laboratoriów możliwy jest przez całą dobę i przez siedem dni w tygodniu, po uprzednim zarejestrowaniu się i otrzymaniu karty dostępu. Centrum wyposażone jest w urządzenia do testowania rozwiązań z branży technologii informacyjno-komunikacyjnych, a także udostępnia infrastrukturę techniczną umożliwiającą opracowanie i wykonanie prototypu dowolnego urządzenia.

Politechnika Gdańska szczególną wagę przywiązuje do pomocy studentom z niepełnosprawnością podejmując w tym zakresie wiele inicjatyw, działań i regulacji. Koordynacja realizowanych w tym zakresie przedsięwzięć zapewniana jest na poziomie uczelnianym poprzez Pełnomocnika Rektora ds. Osób z Niepełnosprawnościami. Z myślą o studentach z niepełnosprawnością powstała dedykowana strona internetowa, zawierająca wszystkie niezbędne informacje o formach i sposobach uzyskania przez nich stosownego wsparcia.

W 2024 roku powołano Biuro ds. Osób z Różnorodnością Funkcjonalną, którego celem jest stwarzanie studentom, doktorantom, słuchaczom studiów podyplomowych i kandydatom na studia ze szczególnymi potrzebami warunków do pełnego udziału w procesie kształcenia i badaniach naukowych. Biuro skupia się na działaniach na rzecz wyrównywania szans edukacyjnych, również w przypadkach nagłego pogorszenia stanu zdrowia, powodującego trudności w realizacji kształcenia w formie standardowej, a także na udzielaniu porad związanych z tokiem studiów.

Politechnika Gdańska w stosunku do osób z niepełnosprawnościami stawia sobie za cel zapewnienie dostępności każdego budynku Uczelni dla osób o ograniczonych możliwościach poruszania się, zapewnienie studentom korzystającym z aparatów słuchowych dostępu do urządzeń wyposażonych w pętle indukcyjne, dostosowanie budynków Uczelni do potrzeb osób słabowidzących oraz

niewidomych. Realizowanie postawionych celów dla osób z niepełnosprawnościami finansowane jest ze środków własnych Uczelni, z dotacji podmiotowych i przedmiotowych z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego i innych podmiotów krajowych oraz Unii Europejskiej, z dotacji podmiotowej na zapewnienie studentom i doktorantom z niepełnosprawnościami warunków do pełnego udziału w procesie kształcenia.

Większość budynków Politechniki Gdańskiej, w tym budynki wydziałów współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku studiów jest dostosowanych do potrzeb studentów z niepełnosprawnością w zakresie ruchu. Udogodnienia dotyczą zastosowania podjazdów, platform przyschodowych oraz toalet przystosowanych dla osób z niepełnosprawnościami. Domy Studenckie posiadają pokoje oraz ogólnodostępne toalety przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Wszystkie budynki Wydziału Chemicznego wyposażone są w windy osobowe i dźwigi osobowo-towarowe, w których szerokość drzwi zewnętrznych kabin umożliwia transport osób z niepełnosprawnością, co zapewnia całkowity brak barier architektonicznych dla studentów z niepełnosprawnością ruchu. W sposób ciągły monitorowane są potrzeby w tym zakresie i pozyskiwane są środki na rozszerzenie tych działań. W zależności od pojawiających się możliwości technicznych Wydział stara się wprowadzać kolejne udogodnienia. Na Wydziale kupiona została rampa wjazdowa (spełniająca funkcję np. wjazdu dla wózków inwalidzkich, wózków dziecięcych itp.) do budynku Chemii A.

Wszystkie pomieszczenia Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, zarówno w Gmachu Głównym, jak i w Centrum Nanotechnologii są przyjazne dla osób z niepełnosprawnością. W każdym budynku są windy dostosowane do użytku dla osób z niepełnosprawnością ruchu. Na każdym z pięter budynku są oddzielne toalety dla osób niepełnosprawnych. Jedne z drzwi wejściowych do Gmachu Głównego posiadają specjalny automatyczny system otwierania, przystosowany do samoczynnej obsługi osób z niepełnosprawnością. Z podziemnego parkingu do budynku Centrum Nanotechnologii można dostać się wykorzystując platformę dla osób z niepełnosprawnością. W dziekanacie Wydziału znajdują się dwa stanowiska do obsługi osób słabosłyszących i z niedosłuchem, a także osób z niepełnosprawnością ruchową. Na Wydziale znajdują się również przenośne pętle indukcyjne, które można wypożyczyć w celu lepszej komunikacji z osobami z niedosłuchem.

W Regionalnej Bibliotece Nanotechnologii mieszczącej się w Centrum Nanotechnologii znajdują się stanowiska komputerowe dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością. Stanowiska te wyposażone są w klawiatury ZoomText, myszki komputerowe Big Track i Trackball Kensington SlimBlade Pro. Dodatkowo w Bibliotece tej dostępna jest lupa elektroniczna RUBY XL HD, lampa z lupą i przenośna kamera PEARL, która łączy się z komputerem, skanuje książkę bądź inny dokument drukowany i w zależności od potrzeby powiększa tekst lub odczytuje go w wybranym języku.

Także budynki Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki są przyjazne dla osób z niepełnosprawnością. W budynkach znajdują się windy specjalnie dostosowane do użytku dla osób z niepełnosprawnością (między innymi z klawiaturą ze znakami Braille'a). Do trudno dostępnych części budynku WETI A można się dostać, wykorzystując ruchomą platformę dla transportu między poziomami. Drzwi wejściowe w budynkach posiadają specjalny automatyczny system ich otwierania przystosowany do obsługi komunikacji osób i wózków. Czytelnia wydziałowa filii Biblioteki Głównej wyposażona jest w stanowiska komputerowe dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, usytuowane przy wejściu do czytelnicy, w tym jedno wyposażone w specjalną klawiaturę.

Na wszystkich trzech wydziałach współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku zostali powołani pełnomocnicy ds. osób z niepełnosprawnością, a każdy student

z niepełnosprawnością ma swojego opiekuna naukowego (nauczyciel akademicki) oraz opiekuna studenckiego, wskazanego przez WRS.

Studenci i doktoranci, z różnymi rodzajami dysfunkcji oraz w różnej sytuacji zdrowotnej, mogą liczyć na wyrażenie zgody na realizację nauki w formie indywidualnego programu studiów. Takie uprawnienia umożliwiają studentom i doktorantom m.in.: uczestnictwo w zajęciach wyższych lat, zaliczanie zajęć w formie eksternistycznej czy ustalanie indywidualnych terminów i alternatywnych form zaliczeń z prowadzącymi. Pracownicy dziekanatów wydziałów współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku są przygotowani do obsługi studentów z niepełnosprawnością. Uczelnia w sposób ciągły prowadzi ankietowanie ich potrzeb (ankieta *Badanie potrzeb studentów wynikających z posiadanej niepełnosprawności*). W domach studenckich Politechniki Gdańskiej znajdują się pokoje przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Biblioteka Główna Politechniki Gdańskiej a także jej filie wydziałowe dysponują urządzeniami powiększającymi tekst, komputerami przystosowanymi do obsługi przez osoby słabowidzące lub na wózku inwalidzkim. Uczelnia zapewnia również wsparcie w postaci adaptacji materiałów dydaktycznych do wersji cyfrowej.

Uwzględniając przedstawione uwagi można stwierdzić, że zapewnione jest dostosowanie infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystaniu z technologii informacyjno-komunikacyjnej, a także likwidację barier w dostępie do sal dydaktycznych, pracowni i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia, jest połączona z innymi systemami uczelnianymi, dostępna dla studentów o specjalnych potrzebach edukacyjnych, w tym studentów z niepełnosprawnościami. Elektronicznymi platformami zdalnego kształcenia wykorzystywanymi w Politechnice Gdańskiej są platformy: Zoom, ClickMeeting oraz MS Teams, umożliwiające synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Uzupełniającą platformą elektroniczną Politechniki Gdańskiej, umożliwiającą wspomaganie kształcenia i uczenia się jest platforma e-learningowa eNauczanie, będąca usługą elektroniczną opartą na popularnym systemie Moodle. Platforma umożliwia m.in. zdalne odbywanie zaliczeń, testów weryfikujących wiedzę oraz dostęp do wirtualnych laboratoriów. W ramach eNauczania udostępniane są kursy w formie elektronicznej (dostępne za pośrednictwem przeglądarek internetowych oraz w ramach aplikacji mobilnej) – utworzone z wykorzystaniem oprogramowania Moodle. Wykorzystywane w Uczelni elektroniczne platformy kształcenia zdalnego umożliwiają także dostęp do wirtualnych laboratoriów.

Zasadniczym elementem systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Gdańskiej jest Biblioteka Politechniki Gdańskiej, w skład której wchodzi Biblioteka Główna oraz osiem filii. Biblioteka Politechniki Gdańskiej jest jedną z największych i najnowocześniejszych technicznych bibliotek naukowych w Polsce. W ofercie zasobów Biblioteki znajdują się zarówno skrypty i podręczniki akademickie, polska i zagraniczna naukowa literatura książkowa, polskie i zagraniczne czasopisma naukowe i techniczne, literatura normalizacyjna, opisy patentowe, literatura techniczno-handlowa oraz elektroniczne bazy danych. Oprócz systemu wypożyczeń bibliotecznych Biblioteka udostępnia posiadane zasoby w czytelnich specjalistycznych: czasopism bieżących, baz danych, norm, patentów oraz zbiorów zabytkowych. Łączna liczba dostępnych zasobów to ponad 1 049 tys. zbiorów drukowanych

i elektronicznych. Oferowane są publikacje w wolnym dostępie (do wykorzystania na miejscu), jak również wypożyczenia wybranych książek: krótkoterminowe (do czterech dni) oraz tzw. „hot” (na jeden dzień). Zarówno Biblioteka Główna, jak i jej filie na wydziałach pracują w systemie bibliotecznym VTLS Virtua. Użytkownicy Biblioteki mają zdalny dostęp do jej zasobów zarówno w sieci ogólnouczelnianej, jak i zdalnie, np. z domu, za pomocą systemu HAN. W skład oferowanych kolekcji wchodzi renomowane zasoby największych światowych dostawców literatury naukowej, w tym takich wydawców jak Elsevier czy Wiley oraz baz takich, takich jak np. ASME Digital Collection, Knovel. Oferowane są również e-publikacje w języku polskim, m.in. poprzez platformę IBUK Libra. Obok umożliwienia dostępu do zasobów licencjonowanych i komercyjnych, promowane są także ogólnodostępne, wartościowe źródła informacji naukowej dostępne w formule otwartego dostępu oraz narzędzia bibliograficzne BazTech.

O randze Biblioteki Politechniki Gdańskiej jako wiodącego ośrodka informacji naukowo-technicznej świadczy współpraca z ponad 80 bibliotekami naukowymi w ramach krajowych i zagranicznych wypożyczeń międzybibliecznych. Biblioteka Politechniki Gdańskiej z powodzeniem współpracuje z uznanymi organizacjami międzynarodowymi: EOSC, RDA, IATUL, CESAER, LIBER Europe, SPARC Europe, GO FAIR, CODATA, DCC i RDA, OpenAIRE.

Wspomniane wcześniej filie Biblioteki Główny znajdują się także na wydziałach współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku. Na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej usytuowana jest Regionalna Biblioteka Nanotechnologii, która udostępnia książki w wolnym dostępie w układzie działowym, czasopisma polskie i zagraniczne, elektroniczne zasoby czasopism, książek i baz danych. W czytelni Biblioteki do dyspozycji użytkowników oddano 62 miejsca do pracy indywidualnej i grupowej, 19 stanowisk komputerowych z dostępem do Internetu i pakietem biurowym (w tym 3 stanowiska przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami), salę seminaryjną (wyposażoną w rzutnik i tablicę suchościeralną), urządzenie do samoobsługowych zwrotów i wypożyczeń oraz skaner.

Częścią systemu bibliotecznego Politechniki Gdańskiej jest również filia z czytelnią znajdująca się na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, która posiada łącznie ok. 14 000 woluminów w wolnym dostępie z zakresu dyscyplin reprezentowanych na Wydziale oraz naukowe zasoby elektroniczne (czasopisma i książki subskrybowane przez Bibliotekę PG). W celu ułatwienia czytelnikom dostępu do elektronicznych zasobów Biblioteki udostępniono czytelnikom 25 stanowisk komputerowych.

Zasoby biblieczne, informacyjne oraz edukacyjne są zgodne, co do aktualności, zakresu tematycznego i zasięgu językowego, a także formy wydawniczej, z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Obejmują piśmiennictwo zalecane w sylabusach w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów. Są dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej. Są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełne korzystanie z zasobów. Zapewnione są materiały dydaktyczne opracowane w formie elektronicznej, udostępniane studentom w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, dostępne także dla studentów z niepełnosprawnością.

Baza dydaktyczna i naukowa oraz zasoby biblieczne, informacyjne i edukacyjne wydziałów współuczestniczących w realizacji kształcenia na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna są stale modernizowane. Prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej, w tym

wykorzystywanej w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, infrastruktury naukowej i bibliotecznej, wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych obejmujące ocenę sprawności, dostępności, nowoczesności, aktualności, dostosowania do potrzeb procesu nauczania i uczenia się, liczby studentów, potrzeb osób niepełnosprawnością. Także infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są unowocześniane i aktualizowane. W procesie monitorowania i w okresowych przeglądach stanu infrastruktury dydaktycznej i naukowej zapewniony jest udział nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia, jak również studentów. Wyniki okresowych przeglądów, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, są wykorzystywane do doskonalenia infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych.

Bieżące monitorowanie, ocena i wyznaczenie kierunków doskonalenia bazy dydaktycznej i naukowej wykonywane jest w ramach prac wydziałowych komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia. Do zadań komisji należy m.in. analiza bieżących potrzeb w zakresie doskonalenia infrastruktury wydziału oraz analizowanie wniosków zgłaszanych przez pracowników i studentów odnośnie infrastruktury. W skład zespołów powoływanych przez komisje wchodzi: prodziekani oraz pracownicy naukowo-dydaktyczni, przedstawiciele Samorządu Studentów i przedstawiciel Samorządu Doktorantów. W działania zespołów zaangażowani są pracownicy sekcji technicznej i administratorzy wydziałowej sieci komputerowej, którzy w ramach swoich obowiązków opiekują się na bieżąco sprzętem komputerowym i sieciowym, a także planują oraz realizują zakupy sprzętu komputerowego i oprogramowania. Elementem systemu monitorowania stanu infrastruktury dydaktycznej i naukowej jest wdrożona na Wydziale Chemicznym Procedura nr 6 dokonywania przeglądów dydaktycznych sal wykładowych, seminaryjnych oraz laboratoriów, której celem jest usystematyzowanie i ujednolicenie działań oraz odpowiedzialności osób zaangażowanych w wykonywanie planowanych i interwencyjnych przeglądów infrastruktury dydaktycznej.

Wnioski i uwagi dotyczące potrzeb doskonalenia i modernizacji bazy dydaktycznej zgłaszane są także przez pracowników naukowo-dydaktycznych, m.in. w protokołach hospitacji zajęć dydaktycznych. Na tej podstawie podejmowane są działania dotyczące unowocześniania bazy dydaktycznej wydziału.

Studenci również mają możliwości zgłaszania swoich uwag, w szczególności za pośrednictwem przeprowadzanej co semestr ankietyzacji zajęć. W ankietach studenci opisują w pytaniach otwartych stan pomocy dydaktycznych. Ponadto, podczas hospitacji zajęć ocenie podlega stan i wyposażenie sali dydaktycznej oraz zasięga się opinii studentów dotyczącej stanu bazy dydaktycznej. Na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna został powołany dodatkowo zespół nauczycieli akademickich i przedstawicieli studentów studiów pierwszego i drugiego stopnia do oceny potrzeb w zakresie modernizacji bazy dydaktycznej i programów studiów. Sygnalizowane problemy są rozwiązywane w trybie interwencyjnym na bieżąco. Zakupy wymagające większych nakładów finansowych planowane są w dłuższej perspektywie i realizowane np. ze środków grantów badawczych i dydaktycznych, np. z programu FERS czy w ramach corocznie organizowanych przez Dziekana Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki konkursów na pozyskanie środków na modernizację bazy dydaktycznej i rozwój infrastruktury naukowej. Ze środków uzyskanych w wyniku przeprowadzenia tych konkursów w latach 2020-2024 zainwestowano w rozwój infrastruktury dydaktycznej i naukowej ocenianego kierunku kwotę 1 688 278 zł.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia udostępnia studentom ocenianego kierunku inżynieria biomedyczna właściwie wyposażone sale wykładowe, ćwiczeniowe i laboratoryjne. Studenci korzystają z dobrze wyposażonych i zorganizowanych laboratoriów specjalistycznych, w tym komputerowych. Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza umożliwiają prawidłową realizację zajęć i zapewniają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej i udział w tej działalności, jak również są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej. Studenci ocenianego kierunku mają możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych i informacyjnych Politechniki Gdańskiej, w tym z elektronicznych baz danych, gwarantujących dostęp do literatury obowiązkowej i zalecanej w sylabusach poszczególnych zajęć. Zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP.

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza podlegają systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci i nauczyciele akademicy, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Rekomendacje

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

W ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna powołano na wydziałach: Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Chemicznym oraz Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, szereg ciał kolegialnych. Na poziomie Uczelni działa Rada Uczelni, w skład której wchodzi przedstawiciele biznesu i społeczności lokalnej, pracownicy naukowcy Uczelni oraz przewodniczący samorządu studenckiego. Rada opiniuje projekty strategii, statutu oraz sprawozdania Uczelni, a także monitoruje gospodarkę finansową i zarządzanie Uczelnią. Powołany w 2022 roku Konwent Gospodarczy przy Związku Uczelni w Gdańsku im. Daniela Fahrenheita stanowi platformę wymiany informacji, konsultacji oraz wyrażania opinii i stanowisk pomiędzy środowiskiem naukowym Uczelni Fahrenheita, a środowiskiem gospodarczym. Wydziałowe Rady Konsultacyjne, skupiające partnerów biznesowych wydziałów mają istotny wpływ na ich ofertę dydaktyczną, jak również umożliwiają studentom dostęp do laboratoriów przemysłowych, stypendiów i praktyk studenckich. Przykładowo na Wydziale Chemicznym została także powołana Rada Konsultacyjna, która jest organem doradczym władz Wydziału, a jej zadaniem jest m.in. pomoc w nawiązywaniu kontaktów i współpracy z organizacjami samorządowymi oraz jednostkami gospodarczymi. W skład Rady Konsultacyjnej Wydziału Chemicznego wchodzi: przedstawiciele wielu firm i instytucji, np.: Aramco Fuels Poland, Zakładów Farmaceutycznych Polpharma, Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku, Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, Port Czystej Energii, LOTOS Lab, Bio Plast Pom, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Gdańsku, IGLOTEX, (CFO) EUROCAST, OCEANIC, Ziaja Zakład Produkcji Leków, J.S. Hamilton Poland, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego, PKN ORLEN S.A., MARION i wielu innych. Rada spotyka się co najmniej dwa razy w roku kalendarzowym i zajmuje się wsparciem przy organizacji praktyk studenckich, wycieczek technologicznych oraz zgłaszaniem ofert tematów prac dyplomowych.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym przybiera różnorodne formy i jest prowadzona na wielu płaszczyznach. W latach 2019-2023 w Katedrze Inżynierii Biomedycznej zrealizowano projekt „AI Tech”, koordynowany przez Ministerstwo Cyfryzacji. Celem projektu było wypracowanie i przetestowanie modelu systemowego kształcenia wysokiej klasy specjalistów w zakresie m.in. sztucznej inteligencji. Przy udziale przedstawicieli takich firm, jak Intel i IBM powstał unikalny program specjalności *sztuczna inteligencja* w medycynie, realizowany na studiach drugiego stopnia. Ponadto w ramach konsultacji opracowano i wprowadzono do programu studiów zajęcia dwusemestralne dedykowane realizacji projektów aplikacyjnych o charakterze badawczym. Poprzez wykłady reprezentantów otoczenia gospodarczego studenci poznają m.in. aspekty powoływania i pracy startupów np. Szkoła Startupów na PG.

Szereg studentów zrealizowało również wizyty studyjne w firmach, zarówno w kraju jak i za granicą, np. wizyty studentów na EXPO Computer Vision and Pattern Recognition (Expo, New Orleans, USA, 2022), Sima AI (San Jose, USA, 2022), Centre for Data Analytics and Cognition (LaTrobe University, Melbourne Australia), iHomeLab (Lucerna, Szwajcaria, 2023).

Innym przykładem współpracy są spotkania z przedstawicielami firm: Sinutronic, Dynamic Precision i Aidmed, w wyniku których dokonano ustaleń dotyczących tematyki wspólnych prac dyplomowych, tematyki projektów i ćwiczeń laboratoryjnych wraz z koniecznymi inwestycjami w aparaturę, czy też moduły lub niezbędne czujniki. Współpraca dotyczyła przede wszystkim kształcenia na specjalności *elektronika w medycynie*. Analogicznie w przypadku innych specjalności, odbywają się częste spotkania z reprezentantami firm w ramach prezentacji tematów realizowanych projektów, a dotyczy to

przedstawicieli takich firm, jak: Kainos, OKE, BrainScan, Intel. Organizowane są również z ich udziałem dedykowane tematyczne wydarzenia konferencyjne, jak: AI Big Day (2023), IB Day (2024).

Jednym z przejawów współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest realizacja prac dyplomowych. Współpraca ta polega na rozwiązywaniu konkretnych problemów zgłaszanych przez firmy. Tematyka prac jest bardzo różnorodna, a intensywny kontakt z interesariuszami zewnętrznymi zapewnia wspólne poszukiwanie najlepszych rozwiązań i umożliwia włączanie wyników badań i opracowań do treści zajęć realizowanych na danym kierunku. Przykłady takich prac są następujące: Aplikacja do wizualizacji przestrzennej przekrojów preparatów mikroskopowych, Segmentacja wici plemnika z obrazów ICSI, Opracowanie bazy próbek mowy zaburzonej w kontekście detekcji mowy dyktando, Bezprzewodowy, krótkodystansowy monitor sygnału EKG, System składowania i przetwarzania danych obrazowych i wyników badań dla potrzeb wybranych urządzeń obrazowania laryngologicznego, Przenośny monitor EKG i reograf wykorzystujący wyświetlacz TFT z bezpośrednim przemiętnianiem, Segmentacja instancji zębów na podstawie obrazów RGB, Analiza możliwości pomiaru ruchu na nagraniach wideo procedury ICSI przy użyciu metod uczenia maszynowego, Analiza porównawcza algorytmów oceny wieku biologicznego na podstawie obrazów RTG tkanki kostnej, Opracowanie algorytmu oceny ryzyka zagrożenia zdrowia dla kobiet w ciąży z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego. W latach 2019-2024 zrealizowane zostały 3 prace dyplomowe magisterskie pod opieką zewnętrznych promotorów z Uniwersytetu Warszawskiego, Instytutu Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie oraz Uniwersytetu w Sewilli, a obecnie w trakcie realizacji są kolejne 4 prace, realizowane przy udziale promotorów z Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego i Gdynskiego Centrum Onkologii.

Katedra Inżynierii Biomedycznej prowadziła wspólnie z firmą VoiceLab oraz partnerami z przemysłu inicjatywę Digital Innovation Hub (DIH4AI), która uzyskała grant z Ministerstwa Rozwoju, dzięki któremu przygotowano szereg kursów specjalistycznych (np. AI w Radiologii) oraz pozyskano infrastrukturę do demonstracji zastosowań AI w medycynie (np. powołano AI Living Lab, z którego regularnie korzystają studenci w czasie zajęć czy realizacji projektów grupowych, badawczych i dyplomowych). DIH był również platformą do dyskusji z firmami w zakresie doskonalenia programów kształcenia. Współpraca ta zmierza do uruchomienia Europejskiego Hub o nazwie „Pomeranian Digital Innovation Lab”.

Systematycznie, każdego roku, w ramach rozliczenia praktyk zawodowych na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki zbierane są odpowiedzi od studentów, dotyczące przebiegu prac na praktykach, ale również pytania dotyczące przydatności treści programowych podczas toku studiów na praktykach oraz wykorzystywanych narzędzi i metod podczas praktyk, np.: - „Opis wiedzy i umiejętności wykorzystanych w trakcie praktyki”, „Wykaz nowej wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie praktyki”, odpowiedzi w sekcji „Uwagi własne”, w których studenci przekazują swoje spostrzeżenia. Raport referowany jest na posiedzeniu Rady Wydziału przez Pełnomocnika wydziałowego ds. praktyk zawodowych, zaś koordynator wydziałowy przedstawia ogólne wnioski z raportu na posiedzeniu komisji programowej kierunku inżynieria biomedyczna. Wnioski i sugestie z tych raportów omawiane są także w ramach spotkań z firmami w ramach Rady Przemysłowej ETI, podczas których akcentowane są także potrzeby pracodawców co do umiejętności i wiedzy przyszłych praktykantów czy pracowników.

Na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej podsumowanie praktyk odbywa się w okresie poprzedzającym semestr dyplomowy, podczas pierwszych zajęć seminarium dyplomowego. Studenci w trakcie kilku minutowej prezentacji przedstawiają miejsce realizowania praktyk, zadania, które

realizowali oraz swoje spostrzeżenia. Na bazie tych informacji, uwzględniających uwagi praktykantów i pracodawców (np. fizyków medycznych pracujących w szpitalach), od roku 2022 poszerzono zakres zajęć o komponent praktyczny połączony z wizytą w jednostce szpitalnej (np. z zajęć *medycyna nuklearna i radioterapia* - zajęcia praktyczne w Pracowni Tomografii Pozytonowej UCK, z zajęć *pracownia dozymetrii promieniowania jonizującego* - zajęcia praktyczne w Gdyńskim Centrum Onkologii).

Wiceprzewodnicząca Gdańskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizyki Medycznej regularnie współorganizuje i uczestniczy w spotkaniach środowiska pomorskich fizyków medycznych i dozymetrystów POMERANIA FIZMED oraz wydarzeniach PTFM, co owocuje współpracą w obszarze organizacji praktyk, realizacji projektów dyplomowych i prowadzenia zajęć specjalistycznych. Organizowane są też wyjazdy studentów Koła BioPhoton do Centrum Onkologii w Bydgoszczy (maj 2023, czerwiec 2024), Instytutu Fizyki Jądrowej PAN, Centrum Terapii Protonowej w Krakowie oraz SOLARIS w Krakowie (źródła promieniowania synchrotronowego).

Przykładami aktywnej współpracy z sektorem społeczno-gospodarczym przy tworzeniu programów studiów są organizowane debaty i konferencje, które dotyczą dostosowania kluczowych kompetencji i umiejętności studentów do potrzeb rynku pracy i oczekiwań pracodawców. Celem tych spotkań była często także wymiana poglądów środowiska akademickiego, pracodawców i studentów na temat możliwości realizacji staży i praktyk zawodowych jako sposobów na przygotowywanie osób studiujących do pracy w przyszłym zawodzie inżyniera na kierunku inżynieria biomedyczna.

W celu intensyfikacji współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym organizowane są spotkania przedstawicieli przemysłu ze studentami. Na spotkaniach tych firmy przedstawiają swoją ofertę praktyk, programów stażowych i zatrudnienia, a studenci mają możliwość zapoznania się z ofertą i oczekiwaniami pracodawców właściwych dla ich kierunku studiów. W tym zakresie dużą aktywnością wykazuje się Biuro Karier i Absolwentów i kadra dydaktyczna, wykorzystując swoje kontakty z przemysłem. Biuro od wielu lat organizuje także Targi Pracy, podczas których studenci mają możliwość zapoznania się z ofertami staży, praktyk zawodowych, czy też ofertami pracy dla absolwentów.

Polityka współpracy wydziałów z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest realizowana także w zakresie prowadzenia prac badawczych, badawczo-rozwojowych oraz zleceń przemysłowych (we współpracy i/lub na rzecz jednostek gospodarczych, w tym w ramach konsorcjów naukowo-przemysłowych) oraz w zakresie kształcenia wykwalifikowanych kadr inżynierskich.

Na ocenianym kierunku studiów prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, obejmujące ocenę doboru instytucji współpracujących z Uczelnią, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów. Monitorowanie i doskonalenie współpracy ma charakter podsumowań na cyklicznie organizowanych kolegiach dziekańskich. W ramach tych spotkań poruszane są zagadnienia zawierania nowych umów, udziału podmiotów zewnętrznych w bieżącej działalności jednostek, wpływ współpracy na realizację i doskonalenie programu studiów oraz podejmowane są kroki zmierzające do odświeżenia, modyfikacji i zintensyfikowania dotychczasowych form kontaktów.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Prowadzona na kierunku inżynieria biomedyczna współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym z pracodawcami, ma charakter aktywny i sformalizowany. Pracodawcy uczestniczą w dokonywaniu analiz potrzeb rynku pracy, adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów oraz osiągania przez studentów efektów uczenia się.

Rodzaj, zakres i zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawców, z którymi Uczelnia współpracuje na kierunku inżynieria biomedyczna w zakresie projektowania i realizacji programu studiów, jest zgodny z dyscypliną, do której kierunek jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia. Relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym mają pozytywny wpływ w odniesieniu do programu studiów. Wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

Na ocenianym kierunku prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do programu studiów, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia współpracy, a w konsekwencji programu studiów.

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

1. Realizacja licznych prac dyplomowych w ścisłej współpracy naukowo-badawczej z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Jest to istotny element odzwierciedlający wpływ pracodawców na kształtowanie umiejętności i podnoszenie kompetencji studentów kierunku inżynieria biomedyczna.

Rekomendacje

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Politechnika Gdańska postrzega rozwój umiędzynarodowienia jako istotny aspekt budowy silnej pozycji Uczelni w światowym systemie nauki i szkolnictwa wyższego oraz dźwignię rozwoju tożsamości europejskiej, respektującej kultury narodowe i ich dziedzictwo. W związku z tym Uczelnia wspiera idee wielokulturowości i wielojęzyczności w relacjach międzynarodowych, jest miejscem intensywnej transgranicznej wymiany wiedzy, doświadczeń i dobrych praktyk. Umiędzynarodowienie kształcenia i badań, a także rozwój międzynarodowej współpracy naukowej to jedno z najważniejszych zadań

Uczelni. Umiejdzynarodowienie Uczelni jest jednym z kluczowych elementów Strategii Politechniki Gdańskiej 2020-2030.

Rodzaj, zakres i zasięg umiejdzynarodowienia procesu kształcenia na ocenianym kierunku inżynieria biomedyczna są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Zgodnie ze Strategią Uczelni: *„W wymiarze międzynarodowym aktywność edukacyjna Uczelni służy między innymi wszechstronnemu rozwojowi kompetencji studentów, przekazywaniu i pozyskiwaniu najlepszych praktyk w zakresie metod kształcenia i uczenia się, a także budowaniu tożsamości europejskiej z poszanowaniem kultur narodowych”*. Realizacji Strategii Uczelni służy Uchwała Senatu Politechniki Gdańskiej nr 449/2024/XXV z 21 lutego 2024 r. w sprawie przyjęcia Strategii Umiejdzynarodowienia Politechniki Gdańskiej. Strategia Umiejdzynarodowienia Politechniki Gdańskiej określa misję i wizję Uczelni w zakresie umiejdzynarodowienia studiów, badań naukowych, działalności innowacyjnej i zaangażowania społecznego oraz zasady ich realizacji. Uczelnia działa na rzecz wzajemnego uznawania wykształcenia, okresów studiów i efektów uczenia się – zgodnie z Konwencją Lizbońską – jako fundamentu dla rozwoju europejskiego obszaru edukacji.

Dla zapewnienia wysokiej jakości nauczania oraz prowadzonych badań Politechnika Gdańska współpracuje z instytucjami z całego świata. Przy wyborze zagranicznych jednostek partnerskich Uczelnia kieruje się przede wszystkim czterema czynnikami: wysokim poziomem dydaktyki i badań, potrzebami studentów i pracowników, a także komplementarnością programów studiów oraz zbieżnością wizji i wartości akademickich. Czynniki te zadecydowały o wejściu Politechniki Gdańskiej do sojuszu ENHANCE, zawartego w ramach inicjatywy Uniwersytetów Europejskich programu Erasmus+. Celem inicjatywy jest systemowa, strukturalna i trwała współpraca między członkami sojuszu, która doprowadzi do wypracowania nowych rozwiązań wykraczających poza dotychczasowe modele partnerstwa. Na pozytywne podkreślenie zasługuje fakt, że od wejścia Politechniki Gdańskiej do sojuszu ENHANCE (listopad 2023) zasięg mobilności wszystkich studentów i kadry Uczelni obejmuje 8 zagranicznych członków tego Uniwersytetu Europejskiego: Politechnikę w Berlinie (TU Berlin, Niemcy), Politechnikę w Akwizgranie (RWTH w Aachen, Niemcy), Uniwersytet Techniczny Chalmersa w Göteborgu (Chalmers, Szwecja), Norweski Uniwersytet Naukowo-Techniczny w Trondheim (NTNU, Norwegia), Politechnikę w Mediolanie (PoliMi, Włochy), Politechnikę w Walencji (UPV, Hiszpania), Politechnikę Federalną w Zurychu (ETH Zurich, Szwajcaria) i Uniwersytet Techniczny w Delfcie (TU Delft, Holandia). Część z aktywności edukacyjnych i szkoleniowych ENHANCE, jak krótkie formy oferowane w ramach ENHANCE Innovative Learning Campus, nie wymaga odrębnych umów dla określonych dyscyplin, podczas gdy dla innych ścieżek oferowanych w ramach pozostałych modeli współpracy, umowy takie są właśnie procedowane. Liczba intensywnych kursów oraz zajęć dostępnych dla studentów ENHANCE w formule online lub mieszanej dla semestru zimowego roku akademickiego 2024/2025 wynosi 49. ENHANCE uruchomiło w semestrze zimowym r.a. 2024/2025 także 19 kursów dla kadry uczelni partnerskich oraz stowarzyszonych, zarówno nauczycieli akademickich jak i administracji akademickiej. Oferta ta będzie jeszcze bogatsza w semestrze letnim bieżącego roku akademickiego, dla którego przerwa wakacyjna jest dłuższa, co sprzyja organizacji dodatkowych wydarzeń w postaci szkół letnich, warsztatów i szkoleń. Politechnika Gdańska stara się o pozyskanie funduszy z programu SPINAKER NAWA na organizację 4 szkół letnich i zimowych w roku akademickim 2025/2026, które stworzy wspólnie z kadrami z innych uczelni ENHANCE i udostępni studentom Sojuszu. Możliwości i zasięg wyjazdów całej społeczności akademickiej Uczelni powiększył się znacząco w ostatnich latach także dzięki wprowadzeniu do programu Erasmus+ krótkich form mobilności w postaci intensywnych programów mieszanych. Dodatkowo, organizację krótkich form stacjonarnych, hybrydowych, online i mieszanych wspiera NAWA.

Mając na uwadze fakt, że doświadczenie międzynarodowe jest obecnie kluczowe w kontekście zapewnienia studentom edukacji na wysokim, europejskim i światowym poziomie, mobilności zagraniczne traktowane są w Politechnice Gdańskiej priorytetowo. Jednakże, rozumiejąc różne potrzeby i ograniczenia studentów, uniemożliwiające im udział w studiach za granicą, Uczelnia stara się zapewnić doświadczenie międzynarodowe m.in. poprzez organizację zajęć prowadzonych przez zagranicznych nauczycieli akademickich. Spotkania z wybitnymi naukowcami z ośrodków zagranicznych w ramach zajęć objętych programem studiów, zajęć dodatkowych, konferencji, szkół letnich, warsztatów oraz badań naukowych, to jeden ze sposobów, w jaki Politechnika Gdańska realizuje tzw. umiędzynarodowienie „w domu”. Innym sposobem zaznajamiania studentów z nauką i pracą w środowisku międzynarodowym jest zachęcenie jak największej liczby studentów zagranicznych do studiowania w Politechnice Gdańskiej, zarówno w ramach wymiany, jak i realizacji całego cyklu kształcenia. Sprzyja temu coraz większa liczba umów o współpracy, w tym porozumień dotyczących międzynarodowych programów wspólnych o wielokrotnej kwalifikacji (double/multiple degree). W ofercie Uczelni znajduje się obecnie ponad 30 programów tego typu i liczba ich stale rośnie. Z tego powodu, dla zapewnienia wsparcia w tworzeniu i realizacji tych niezmiernie ważnych programów w 2021 r. powołano uczelniany zespół ds. wielokrotnych kwalifikacji międzynarodowych.

Dzięki opisanym staraniom, wspieranym np. przez szereg grantów IDUB, POWER, NAWA czy Erasmus+, studenci oraz pracownicy międzynarodowi stali się istotnym elementem społeczności akademickiej Uczelni. Bogactwo kultur, z którymi zetknąć się mogą studenci i pracownicy Politechniki Gdańskiej korzystnie wpływa na ich rozwój osobisty, otwiera na nowe doświadczenia, zachęca do angażowania się w międzynarodowe projekty i inicjatywy oraz przygotowuje do stojących przed inżynierami przyszłości globalnych wyzwań o charakterze międzynarodowym.

Wszystkie te starania, poczynawszy od umiędzynarodowienia „w domu”, po poszukiwanie zagranicznych kandydatów na studia oraz uczestnictwo w międzynarodowych i krajowych programach wymiany, mają na celu budowanie Politechniki Gdańskiej jako silnego ośrodka międzynarodowego. Uczelnia i wydziały dokładają wszelkich starań by stworzyć warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu kształcenia zgodnie z założoną koncepcją. Nauczyciele akademicy są dobrze przygotowani do nauczania, a studenci do uczenia się w językach obcych, w grupach wielokulturowych.

Podnoszenie kompetencji językowych studentów odbywa się w ramach realizacji spójnego programu kształcenia ich umiejętności językowych. Studenci przygotowani są do posługiwania się językami obcymi w praktycznych sytuacjach związanych z nauką, stażami, kontaktami zagranicznymi oraz pracą. Kształceniem w zakresie języków obcych na Uczelni zajmuje się dedykowana jednostka Centrum Języków Obcych Politechniki Gdańskiej. Program studiów pierwszego stopnia określa efekty uczenia się w zakresie umiejętności posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Studenci studiów pierwszego stopnia kierunku inżynieria biomedyczna mają obowiązkowe zajęcia z języka obcego w wymiarze 120 godz. (8 pkt ECTS) w semestrach 2-5. W programie studiów drugiego stopnia przewidziano lektorat z języka angielskiego w łącznym wymiarze 60 godz. (4 pkt. ECTS) w semestrach 1-2, kończący się egzaminem na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Ponadto w ofercie zajęć fakultatywnych są zajęcia *generative AI* prowadzone w języku angielskim w wymiarze 45 godz. (3 pkt. ECTS).

Silnie wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich. Uczelnia poszerza ofertę kształcenia w języku angielskim, jak również zakres tematyczny oraz liczbę międzynarodowych programów podwójnego dyplomowania. To wszystko skutkuje systematycznym podnoszeniem stopnia umiędzynarodowienia, w tym wymiany studentów i kadry uczelni.

Uczelnia i wydziały Politechniki Gdańskiej, współuczestniczące w organizacji i realizacji kształcenia na tym ocenianym kierunku: Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki; Wydział Chemiczny oraz Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej stwarzają szerokie możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów, w tym warunki do ich mobilności. Politechnika Gdańska zawarła prawie 940 umów międzynarodowych pozwalających na wszechstronną współpracę społeczności akademickiej Uczelni i instytucji naukowych i dydaktycznych z całego świata. Są wśród nich umowy ramowe (tzw. memorandum of understanding), umowy bilateralne w ramach projektów edukacyjnych oraz umowy o podwójnej kwalifikacji dla programów magisterskich (joint Master double degree program agreements). Największą liczbę umów stanowią umowy o współpracy bilateralnej w ramach programów edukacyjnych, głównie w ramach programu Erasmus+ (607 umów, w tym 585 z krajami programu oraz 22 z krajami partnerskim). Liczba umów zawieranych w ramach programu Erasmus+ stale rośnie, a część z nich jest obecnie w fazie odnawiania.

Pomimo stwarzania przez Uczelnię bardzo atrakcyjnych warunków udziału w programach mobilności międzynarodowej zainteresowanie studentów ocenianego kierunku inżynieria biomedyczna odbyciem części swoich studiów w uczelni zagranicznej nie jest duże. W latach 2020-2024 jedynie 2 studentów studiów pierwszego stopnia oraz 12 studentów studiów drugiego stopnia skorzystało z tej możliwości. W tym samym czasie przyjechało studiować na Politechnikę Gdańską w ramach oferty zajęć kierunku inżynieria biomedyczna 9 studentów uczelni zagranicznych.

Jednym z powodów, dla których udział studentów ocenianego kierunku w programach mobilności międzynarodowej nie jest duży była pandemia Covid-19, która znacząco utrudniła przemieszczanie się między krajami i doprowadziła do realizacji zajęć w trybie zdalnym. Kolejnym czynnikiem niekorzystnie wpływającym na liczbę zrealizowanych mobilności oraz liczbę studentów zagranicznych przyjeżdżających na Politechnikę Gdańską z zagranicy jest toczący się w Ukrainie konflikt zbrojny i związana z nim niepewność dotycząca zarówno wyjeżdżających, jak i przyjeżdżających studentów.

Mobilność międzynarodowa studentów kierunku inżynieria biomedyczna realizuje się także poprzez udział w konferencjach międzynarodowych oraz wizytach studyjnych w uczelniach zagranicznych w których prowadzi się badania i kształcenie w dziedzinie inżynierii biomedycznej. W latach 2022–2024 studenci, współautorzy artykułów konferencyjnych mają możliwość wyjazdu na konferencje naukowe, zarówno krajowe jak i zagraniczne, celem zaprezentowania wyników swoich badań. W roku 2022 na zagraniczne konferencje wyjechało 60 studentów ocenianego kierunku, w roku 2023 – 25 studentów a w roku 2024 – 8 studentów.

Ponadto w latach 2022–2023 zorganizowane zostały dla studentów ocenianego kierunku wizyty studyjne w wiodących ośrodkach naukowych i firmach, w tym np. w firmie SiMa (San Jose, USA) oraz w La Trobe University (Melbourne, Australia), w laboratorium iHomeLab (Lucerna, Szwajcaria), a także w UPC (Barcelona, Hiszpania) i w University of Ulsan (Ulsan, Korea Południowa).

Możliwości mobilności międzynarodowej stwarzane przez program Erasmus+ w znacząco większym stopniu wykorzystuje kadra ocenianego kierunku. W latach 2019–2024 z możliwości wyjazdu do uczelni zagranicznej w ramach programu Erasmus+ skorzystało 177 nauczycieli akademickich i pracowników związanych z ocenianym kierunkiem. Należy podkreślić, że wyjazdy kadry badawczo-dydaktycznej odbywają się nie tylko w ramach programu Erasmus+, ale przede wszystkim w ramach programów realizowanych w ramach IDUB, umów bilateralnych i ze środków własnych wydziałów i katedr. W ww. okresie zrealizowano 1174 takich wyjazdów.

Prowadzone są okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, obejmujące ocenę skali, zakresu i zasięgu aktywności międzynarodowej kadry i studentów, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do intensyfikacji umiędzynarodowienia kształcenia. Politechnika Gdańska sprawuje

stałą kontrolę nad procesem umiędzynarodowienia. Powołana przez Rektora Komisja ds. Umiędzynarodowienia, cyklicznie na spotkaniach comiesięcznych, omawia bieżące problemy, sygnały oraz wnioskuje o zmiany w procesach dotyczących jej kompetencji. W ramach Uczelnianej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz jej odpowiedników na wydziałach podejmowanych jest szereg działań w sprawie zgłaszanych wniosków i postulatów, skutkujących wzrostem jakości kształcenia, również w zakresie umiędzynarodowienia. W ramach Uczelni działa Zespół dotyczący programów o wielokrotnej kwalifikacji, mający na celu stworzenie jednolitych procedur dotyczących zawierania umów oraz schematów dotyczących rekrutacji i kwalifikacji studentów, a także zakresu decyzyjności jednostek centralnych i wydziałowych. Politechnika Gdańska sporządzając coroczne sprawozdanie z działalności Uczelni, dokonuje analizy działań z danego okresu również w zakresie umiędzynarodowienia. Informacje z wydziałów oraz centrów i jednostek są przekazywane i opracowywane przez Centrum Współpracy Międzynarodowej Politechniki Gdańskiej. Sprawozdanie jest analizowane przez władze Uczelni oraz zatwierdzane na posiedzeniu Senatu Uczelni.

Umiędzynarodowienie kształcenia podlega ocenom z udziałem studentów, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Monitorowanie przebiegu wymiany w ramach programu Erasmus+ odbywa się systematycznie w trakcie jego realizacji i wszelkie sprawy dotyczące tego programu są analizowane przez wydziałowych koordynatorów programu Erasmus+ i konsultowane z koordynatorem uczelnianym. W sytuacjach standardowych działania mają na celu usprawnienie realizacji programu i są wykonywane przez koordynatorów wydziałowych. Wypracowane i sprawdzone praktyki są zawarte w zasadach kwalifikacji oraz procedurach aplikacji dla studentów wyjeżdżających i przyjeżdżających.

Na przełomie lat 2019/2020 Biuro Karier i Absolwentów przeprowadziło badanie opinii zagranicznych absolwentów Politechniki Gdańskiej w ramach projektu „International Alumni – Join the network. Działania wspierające nawiązanie współpracy z absolwentami zagranicznymi Politechniki Gdańskiej”, finansowane ze środków Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA). Badanie przeprowadzono przy wykorzystaniu metody Computer Assisted Web Interview. Celem działań jest zbudowanie systemu wielostronnej współpracy absolwentów zagranicznych z Uczelnią na polu akademickim, biznesowym, kulturalnym i społecznym. Wyniki posłużą do lepszego dostosowania oferty Uczelni, w szczególności dla potrzeb zagranicznych studentów.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia stwarza studentom ocenianego kierunku bardzo szerokie możliwości korzystania z programów wymiany międzynarodowej. Zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Stwarzane są także możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich. Doświadczenia zdobywane przez pracowników w ramach

współpracy z uczelniami zagranicznymi są wykorzystywane w procesie kształcenia. Uczelnia prowadzi stałe działania w celu promocji programu Erasmus+. Jest także otwarta na kształcenie studentów z innych krajów. Studenci ocenianego kierunku mają możliwość udziału w zajęciach zagranicznych naukowców odwiedzających Uczelnię. Pracownicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku korzystają z programów dotyczących mobilności i prowadzą zajęcia na uczelniach zagranicznych. Doświadczenia ze współpracy międzynarodowej są uwzględniane w opracowywaniu koncepcji i programów studiów. Na ocenianym kierunku prowadzona jest ocena stopnia umiędzynarodowienia, a uzyskane wyniki wykorzystywane są do podejmowania działań doskonalących.

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

Rekomendacje

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Wsparcie oferowane studentom Politechniki Gdańskiej na kierunku inżynieria biomedyczna należy ocenić jako kompleksowe oraz przybierające zróżnicowane formy. Odnosi się ono do wszystkich najważniejszych aspektów związanych ze wsparciem studentów podczas procesu uczenia się. Wsparcie przybiera różnorodne formy z uwzględnieniem konkretnych potrzeb studentów, spełniając przy tym kryteria i cele adekwatne do zapotrzebowania, które wynikają z realizacji programu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna, a także służą odpowiedniemu przygotowaniu do pracy zawodowej.

Uczelnia oferuje zróżnicowane formy merytorycznego, materialnego i organizacyjnego wsparcia studentów w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności. Regulamin studiów przewiduje istotne z perspektywy wsparcia studenckiego instytucje/formy w zakresie studiowania, takie jak np. urlopy od zajęć, egzaminy komisyjne oraz indywidualna organizacja studiów. Studenci mogą również konsultować aspekty związane ze swoim procesem uczenia się z nauczycielami akademickimi, którzy prowadzą określone zajęcia. W związku z tym odbywają się regularne dyżury, których harmonogram jest ogólnie dostępny. Dodatkowo studenci mają możliwość konsultacji z nauczycielami również poza godzinami dyżurów i zajęć, po indywidualnym kontakcie e-mailowym. Zainteresowane osoby mogą zostać objęte również opieką naukową nauczycieli akademickich w celu wsparcia ich w pierwszych krokach działalności naukowej oraz. Studenci mają możliwość korzystania z oprogramowania MS Teams, za pośrednictwem, którego mogą odbywać m.in. wyżej wspomniane konsultacje z nauczycielami akademickimi. Studenci korzystają również z innych programów, które wspierają ich proces uczenia się, takich jak: platforma eNauczanie czy Moja PG. Uczelnia zapewnia odpowiednie szkolenie z obsługi tych platform oraz wsparcie techniczne.

Studenci kierunku są przygotowywani do wejścia na rynek pracy i do działalności zawodowej w ramach praktyk zarówno obowiązkowych jak i nieobowiązkowych. Oprócz aspektów związanych z odpowiednią ofertą programową Uczelnia dodatkowo organizuje lub wspiera aktywności mające bezpośrednie przełożenie na potencjał zawodowy studentów. Uczelnia zapewnia studentom możliwość uzyskiwania stypendiów socjalnych, zapomóg, stypendium Rektora dla najlepszych studentów oraz stypendium dla osób z niepełnosprawnościami. Zainteresowani studenci otrzymują wsparcie w kontekście udziału w konferencjach naukowych, publikacjach oraz konkursach ogólnopolskich i międzynarodowych. Uczelnia zapewnia wsparcie dla osób wybitnych oraz motywuje do osiągania wysokich wyników w nauce. Oprócz wspomnianej już wcześniej indywidualizacji organizacji studiów oraz ustawowego stypendium Rektora dla najlepszych studentów, przewidziane zostały dodatkowe stypendia finansowane przez Uczelnię lub partnerów zewnętrznych oraz opieka nauczycieli akademickich dla wyróżniających się w nauce studentów (np. konkursy stypendialne w programach RADON i ACTINIUM). Ponadto Uczelnia przyznaje nagrodę „Dyplom roku” za najlepszą dyplomową.

Wsparcie studentów ocenianego kierunku uwzględnia różnorodne aktywności naukowe, organizacyjne, sportowe i społeczne studentów. Uczelnia zapewnia pełne wsparcie działalności kół naukowych studentów, co przyczynia się do ich odpowiedniego funkcjonowania. Przykładami tego typu Inicjatyw Naukowych studentów Politechniki Gdańskiej są: Koło Naukowe Studentów Politechniki Gdańskiej „BioPhoton”, Koło Naukowe Optoelektroniki „Soliton” czy Koło Naukowe Studentów Automatyki „SafeIDEA”. Studenci mają możliwość działać również w międzyuczelnianym Kole Naukowym „OPTICA”, które zrzesza studentów Politechniki Gdańskiej i Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego i sprzyja rozwojowi naukowemu, ale także współpracy pomiędzy uczelniami. Każde z kół otrzymuje ze strony Uczelni odpowiednie wsparcie finansowe i organizacyjne.

Studenci mają do dyspozycji szereg różnego rodzaju form wsparcia, które sprzyjają podniesieniu atrakcyjności studiowania. Mowa tu o aktywności sportowej (sekcje sportowe) czy artystycznej. Studenci mają zapewnione odpowiednie zaplecze infrastrukturalne, pozwalające im aktywnie uprawiać sport. W ramach działalności Centrum Sportu Akademickiego studenci mają możliwość w wielu sekcjach sportowych. Studenci otrzymują liczne medale na ogólnopolskich konkursach.

Uczelnia zapewnia szeroki zakres wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami. Osoby te mają możliwość uzyskania odpowiedniego wsparcia po kontakcie z Biurem ds. Różnorodności Funkcjonalnej, które odpowiedzialne jest za opiekę nad osobami z niepełnosprawnością, studiującymi w Uczelni. Jego głównym zadaniem jest diagnozowanie studentów z niepełnosprawnością, a w konsekwencji organizowanie form wsparcia oraz nadzór nad realizacją tych zadań. Do każdego przypadku pracownicy Biura podchodzą indywidualnie i zapewniają odpowiednie wsparcie wymagane w danej sytuacji. Na szczególne wyróżnienie zasługuje stopień zaangażowania oraz empatii Biura w zakresie pomocy studentom ze szczególnymi potrzebami, a w szczególności liczba szkoleń dla studentów i pracowników Uczelni w zakresie wsparcia tychże osób. Dodatkowo, studenci z niepełnosprawnościami mogą ubiegać się o wsparcie doradcy zawodowego, którego zadaniem jest wsparcie tej konkretnej grupy interesariuszy wewnętrznych w budowaniu ich kariery zawodowej. Ponadto, Uczelnia zapewnia możliwość korzystania z darmowej konsultacji psychologa czy dostęp do indywidualnej organizacji studiów, co również jest ważnym elementem powyższego wsparcia.

Na Uczelni funkcjonuje w sposób prawidłowy system zgłaszania przez studentów skarg i wniosków. Każdemu studentowi przysługuje prawo do składania wniosków lub skarg w sprawach dotyczących

organizacji i przebiegu procesu kształcenia, jakości kształcenia, obsługi administracyjnej oraz innych spraw dotyczących studentów i Uczelni. Wnioski mogą być składane na piśmie lub w formie elektronicznej. Przyjmowaniem, rejestrowaniem i koordynowaniem rozpatrywania wniosków i skarg zajmuje się Biuro Jakości Kształcenia. Powyższa procedura wnioskowo-skargowa została uregulowana zarządzeniem Rektora Politechniki Gdańskiej nr 55/2022 z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie: wprowadzenia procedury antymobbingowej i antydyskryminacyjnej na Politechnice Gdańskiej, w którym została opisana procedura składania przez studentów wniosków i skarg oraz trybu ich rozpatrywania. Na Uczelni działa również Rzecznik praw i wartości akademickich, który jest odpowiedzialny za wsparcie w powyższym zakresie. Każde ewentualne zgłoszenie jest rozpatrywane przez władze Uczelni. Studenci I roku są zaznajamiani z aktualnymi procedurami dotyczącymi zgłaszania nieodpowiednich zachowań, a także mają możliwość spotkania się z władzami wydziałów oraz podczas ich cotygodniowych dyżurów, a w sprawach niecierpiących zwłoki, także w innych, indywidualnie ustalonych terminach. W następstwie złożenia skargi lub wniosku przeprowadzane jest wewnętrzne postępowanie wyjaśniające. Zasadą jest dążenie do ugodowego załatwiania spraw. Odpowiedzi udzielane są bez zbędnej zwłoki, w oczekiwanej przez studenta formie. Swoje pomysły i uwagi studenci mogą też zgłaszać do organów samorządu studenckiego.

Uczelnia prowadzi działania edukacyjne i informacyjne z zakresu bezpieczeństwa studentów. Oprócz właściwych zajęć z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy na stronie internetowej widnieją informacje o najważniejszych aspektach związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa oraz wskazane są drogi postępowania, jeżeli takie bezpieczeństwo jest zagrożone. Uczelnia jest odpowiednio przygotowana do wspierania osób dotkniętych zjawiskiem dyskryminacji, przemocy wśród społeczności akademickiej oraz problemami natury psychologicznej. Wszyscy studenci ocenianego kierunku na I roku mają obowiązkowe szkolenie z praw i obowiązków studenta, podczas którego oprócz podstawowych zagadnień związanych ze studiowaniem studenci zapoznawani są z oferowanym wsparciem materialnym i pozamaterialnym na Uczelni.

Uczelnia zapewnia odpowiednie wsparcie samorządu studenckiego, co pozwala w sposób efektywny funkcjonować przedstawicielom studenckim. Członkowie organów samorządu studenckiego regularnie współpracują z władzami Uczelni. Zainteresowane osoby otrzymują wsparcie merytoryczne poprzez przypisanie odpowiednich nauczycieli akademickich lub innych pracowników Uczelni do opieki nad daną organizacją. Uczelnia przekazuje także środki na działalność studencką samorządowi studenckiemu. Samorząd studencki ma również zapewnione zaplecze infrastrukturalne w postaci własnego budynku, w którym znajduje się jego siedziba. Samorząd posiada również swoją zakładkę na stronie internetowej Uczelni i profile na portalach społecznościowych. Przedstawiciele samorządu zasiadają w organach odpowiedzialnych za dydaktykę i jakość kształcenia oraz regularnie opiniują zmiany w programie studiów.

Uczelnia przy uwzględnieniu partycypacji studenckiej monitoruje i ewaluje szeroko pojęte wsparcie, w tym skuteczność funkcjonujących na Uczelni rozwiązań w aspekcie wsparcia studenckiego, formy wsparcia czy poziomu zadowolenia interesariuszy wewnętrznych. Studenci mogą zgłaszać swoje uwagi i postulaty bezpośrednio do władz Wydziału lub poprzez samorząd studencki. Przedstawiciele studenccy zasiadają w ciałach odpowiedzialnych za poziom jakości kształcenia na Uczelni i tym samym mają wpływ na bieżące problemy studenckie i możliwości ich rozwiązania.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów w procesie uczenia się jest wszechstronne i przybiera różne formy, adekwatne do efektów uczenia się. Uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów, sprzyja rozwojowi społecznemu i zawodowemu studentów poprzez zapewnienie dostępności nauczycieli akademickich, pomoc w procesie uczenia się i osiągnięciu efektów uczenia się oraz w przygotowaniu do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności, motywuje studentów do osiągnięcia bardzo dobrych wyników uczenia się, jak również zapewnia kompetentną pomoc pracowników administracyjnych w rozwiązywaniu spraw studenckich. System opieki i wsparcia można określić jako kompleksowy, odnoszący się do wszystkich istotnych z perspektywy studenta aspektów. Dedykowane wsparcie odpowiada indywidualnym potrzebom oraz oczekiwaniom studentów. Wszelkie rodzaje wsparcia i działalności Uczelni dostosowane są również do różnych grup studentów, w szczególności osób z niepełnosprawnościami.

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

Rekomendacje

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Uczelnia posiada stronę internetową, w ramach której zamieszczane są wszelkie informacje dotyczące procesu kształcenia. Strona internetowa nie ma ograniczeń związanych z miejscem, czasem, używanym przez odbiorców sprzętem i oprogramowaniem. Możliwe jest także odczytanie uwzględnionych na stronie internetowej informacji za pośrednictwem urządzeń mobilnych. Strona jest przejrzysta oraz czytelna, sposób publikowania oraz opisywania poszczególnych zakładów jest intuicyjny. Strona internetowa Uczelni dostępna jest w dwóch językach, tj. w języku polskim oraz angielskim. Strony internetowe są przygotowane tak, aby były zrozumiałe podczas korzystania z czytników ekranowych (wsparcie dla osób niewidomych) i posiadają odpowiednią architekturę, zapewniającą właściwy kontrast w tekstach (wsparcie dla osób niedowidzących).

Strona internetowa Uczelni zawiera informacje dotyczące wymagań kandydata chcącego zarejestrować się na wybrany kierunek studiów. Z informacji udostępnionych na stronie internetowej można uzyskać wiedzę na temat celów kształcenia, przyznawanych kwalifikacji i tytułów zawodowych, a także charakterystykę warunków studiowania i wsparcia w procesie uczenia się oraz programu studiów. Udostępnione zostały także informacje z zakresu warunków przyjęcia na studia i kryteriów kwalifikacji kandydatów, a także kompetencji oczekiwanych od kandydatów. Uczelnia opracowała procedurę wspierającą kandydatów w procesie przyjęć na studia. Uczelnia udostępnia publicznie program studiów na kierunku inżynieria biomedyczna, zgodnie z założonymi poziomami oraz formami, w ramach których prowadzone są studia. W programie studiów udostępnione informacje obejmują m.in.: informacje o poszczególnych zajęciach, w tym liczbie punktów ECTS, liczbie realizowanych godzin w kontakcie z nauczycielem akademickim, a także ujęta jest forma zaliczenia, jak i cele zajęć i nabywane w ramach niego efekty uczenia się. W programie studiów uwzględniono także kierunkowe efekty uczenia się oraz charakterystykę systemu weryfikacji oceniania efektów uczenia się.

Prowadzone jest monitorowanie aktualności, rzetelności, zrozumiałości, kompleksowości informacji o studiach oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców. W Uczelni dokonywane są okresowe audyty wszystkich stron wydziałowych zlecane przez Rektora PG. W wyniku audytów zwiększyła się ilość informacji zamieszczanych w języku angielskim, wychodząc naprzeciw umiędzynarodowieniu studiów, a pozostałe informacje są uaktualnione. Wyniki przeprowadzonych audytów pozwoliły na uzyskanie większej przejrzystości zamieszczanych informacji, dostępności na urządzeniach mobilnych oraz pełnej zgodności publikowanych treści w językach polskim i angielskim.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia zapewnia dostęp do aktualnych informacji dla kandydatów, studentów, a także wykładowców, w tym informacje o realizacji procesu nauczania i uczenia się. Informacja o studiach jest dostępna publicznie bez ograniczeń dotyczących czasu, miejsca czy rodzaju używanego oprogramowania. Na stronie internetowej znajdują się kluczowe informacje dotyczące prowadzonej rekrutacji. Publikowane są bieżące informacje dotyczące decyzji władz rektorskich oraz wydarzeń dotyczących Uczelni. Uczelnia prowadzi ewaluację w zakresie świadczenia wysokiej jakości usług związanych z dostępem do informacji.

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

Rekomendacje

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Działania systemu zapewnienia jakości kształcenia w zakresie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu studiów, a także udział w tych procesach interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych, są określone w uczelnianych oraz wydziałowych przepisach dotyczących jakości kształcenia. Polityka jakości oraz procedury dotyczące zapewnienia jakości kształcenia są określone w uczelnianej oraz wydziałowych księgach jakości. Podstawą realizacji polityki jakości kształcenia jest funkcjonowanie Uczelnianego Systemu Zapewniania i Doskonalenia Jakości Kształcenia, działającego obecnie w oparciu o Zarządzenie Rektora Politechniki Gdańskiej nr 65/2022 z dnia 30 września 2022 r., w sprawie Uczelnianego Systemu Zapewnienia i Doskonalenia Jakości Kształcenia na Politechnice Gdańskiej.

W Uczelni i na wydziałach wyznaczone zostały ciała odpowiedzialne za nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad działalnością edukacyjną oraz zapewnienie i doskonalenie jakości kształcenia. Na poziomie Uczelni jest to: 1) prorektor właściwy ds. jakości kształcenia, 2) Uczelniana Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia na Politechnice Gdańskiej, 3) Centrum Analiz Strategicznych, 4) Dział Kształcenia, a na Wydziale: 1) dziekan, 2) prodziekani, 3) wydziałowe komisje ds. zapewnienia jakości kształcenia, które mają w zakresie swoich obowiązków nadzór nad procesem ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia na ocenianym kierunku. Rolę opiniodawczo-doradczą sprawują: Senacka Komisja ds. Kształcenia, Zespół ds. Programów Studiów na PG, Zespół ds. Katalogu ECTS, Rady Dyscyplin i Dziedzin, Centrum HR, Centrum Usług Informatycznych, Samorząd Studentów PG i Uczelniana Rada Doktorantów PG.

Do zadań Uczelnianej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia należy: 1) opracowywanie projektów i wniosków umożliwiających realizację celów zgodnych ze strategią Uczelni w zakresie zapewnienia i doskonalenia jakości kształcenia, 2) opracowywanie projektów i wniosków dotyczących ogólnouczelnianych procedur zapewniania jakości kształcenia, 3) ustalanie harmonogramów działań dla poszczególnych obszarów związanych z jakością kształcenia, 4) powoływanie, w porozumieniu z Rektorem, komisji i zespołów eksperckich oraz powierzanie im zadań z określeniem terminów realizacji, 5) monitorowanie aktualności danych liczbowych i informacji w uczelnianej i wydziałowych księgach jakości oraz księgach jakości w centrach dydaktycznych, 6) zasięganie opinii szeroko rozumianego otoczenia społeczno-gospodarczego o programach studiów, w tym efektach uczenia się, w odniesieniu do potrzeb rynku, 7) promowanie inicjatyw projakościowych wśród społeczności PG, 8) sporządzanie rocznego sprawozdania w celu określenia ilościowych, 9) współudział w przygotowaniu Uczelni do akredytacji instytucjonalnych i wydziałowych, 10) coroczna aktualizacja Uczelnianej Księgi Jakości Kształcenia. Zadania wydziałowych komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia to m.in.: 1) monitorowanie polityki kadrowej i stanu zatrudnienia, wpływających na posiadane uprawnienia do prowadzenia studiów, 2) współpraca z komisją programową w zakresie monitorowania programów studiów i uzyskiwanych efektów uczenia się, 3) współpraca z dyrektorami

centrów dydaktycznych w ramach zadań dydaktycznych służących rozwijaniu wiedzy i doskonaleniu umiejętności przez studentów w zakresie zajęć realizowanych przez centra, 4) monitorowanie prawidłowości oceniania studentów, między innymi poprzez analizę statystycznego rozkładu ocen z poszczególnych zajęć, 5) analizowanie wymagań stosowanych wobec prac dyplomowych i obowiązujących na egzaminach dyplomowych, 6) monitorowanie i ocena jakości badań naukowych w aspekcie ich spójności z procesem kształcenia, 7) analizowanie, monitorowanie i upowszechnianie informacji na temat kształcenia, a także propagowanie dobrych praktyk dotyczących zapewnienia jakości kształcenia, 8) monitorowanie bazy dydaktycznej i laboratoryjnej oraz infrastruktury wspierającej (m.in. bibliotek, komputerów z dostępem do Internetu) oraz środków wsparcia (np. opieki naukowej czy doradztwa) dla studentów, 9) monitorowanie mobilności studentów oraz pracowników, 10) monitorowanie obsługi administracyjnej studentów, 11) nawiązywanie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w celu uzyskania opinii interesariuszy zewnętrznych o programach studiów wyższych, 12) monitorowanie karier zawodowych absolwentów, 13) monitorowanie działań na rzecz społeczności regionu, przeprowadzanie samooceny działań projakościowych prowadzonych na wydziale, 14) coroczne opracowywanie, na bazie oceny jakości kształcenia, wskazówek i zaleceń do działań projakościowych i ich prezentowanie na radzie wydziału, 15) coroczna aktualizacja wydziałowych ksiąg jakości kształcenia. Pełnomocnik Dziekana ds. rozwoju e-learningu sprawuje nadzór merytoryczny nad e-kursami umieszczanymi na platformie eNauczenie. Pełnomocnik Dziekana ds. Katalogu ECTS zajmuje się nadzorem nad poprawnością wypełniania kart zajęć. Na początku każdego semestru (w dwóch pierwszych tygodniach) nauczyciele akademicy są zobowiązani do zaktualizowania kart realizowanych przez nich zajęć. Pełnomocnik weryfikuje poprawność kart i zatwierdza je w systemie MojaPG. Zauważone usterki w treściach niektórych sylabusów wskazują na potrzebę intensyfikacji prac nad prawidłowym ich wypełnianiem oraz poprawę nadzoru nad tym procesem.

Senat Uczelni podejmuje w poszczególnych latach uchwały określające warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów na studia. Uchwała określa na jakich kierunkach, formach i poziomach studiów będzie prowadzona rekrutacja oraz opisuje przebieg procesu rekrutacyjnego. W terminarzu rekrutacji podane są terminy rekrutacji i składania dokumentów. Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna określa minimalną liczbę punktów uprawniającą do przyjęcia kandydata na studia, a Rada Wydziału limity rekrutacyjne. Przyjęcie na studia odbywa się zatem w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury. Procedura projektowania i dokonywania zmian w programach jest wieloetapowa, a jej zasady są określone w Zarządzeniu Rektora PG.

Przebieg procesu zmian programów studiów opisuje uczelniana Procedura nr 15 „Opracowywanie i wprowadzanie zmian w programach studiów”. Projektowanie, monitorowanie i okresowy przegląd programu studiów odbywa się zarówno podczas posiedzeń wydziałowej komisji programowej, posiedzeń rady wydziału oraz na cyklicznych spotkaniach kolegium dziekańskiego ze starostami roczników studenckich. Te spotkania w różnych gronach stanowią okazję do rozpatrywania formułowanych przez studentów i/lub kadrę dydaktyczną wniosków dotyczących ewentualnych modyfikacji programu. Dyskusja ta przenosi się następnie na poziom katedry odpowiedzialnej za prowadzenie zajęć. W przypadku decyzji o konieczności zmian w ramach danych zajęć dalsze czynności odbywają się w ramach prac komisji programowej, która ocenia merytorycznie propozycję zmian. Komisja opracowuje projekt odpowiednich modyfikacji i przekazuje do weryfikacji pod kątem spójności i zgodności z odpowiednimi przepisami ministerialnymi i uczelnianymi przez Uczelniany Zespół ds.

Programów Studiów. Po akceptacji Zespołu projekt przedkładany jest radzie wydziału. Pozytywna uchwała rady wydziału, a następnie zatwierdzenie zmodyfikowanego programu studiów przez Senat PG ostatecznie zatwierdza wprowadzenie zmian w rozkładzie zajęć (w programie, który zacznie obowiązywać od kolejnego roku akademickiego).

Projektowanie programów studiów odbywa się przy współudziale interesariuszy wewnętrznych, tj. kierowników katedr, studentów, członków komisji programowej, jak i interesariuszy zewnętrznych. Samorząd studencki opiniuje program studiów. Uczelnia zapewnia studentom możliwość kreowania koncepcji kształcenia ocenianego kierunku także poprzez regularne spotkania Samorządu oraz starostów z prodziekanem ds. kształcenia. Studenci uczestniczą zarówno w pracach komisji programowej, jak i wydziałowych komisjach ds. zapewnienia jakości kształcenia.

Bieżące monitorowanie programu studiów jest realizowane także poprzez zgłaszanie uwag i propozycji przez studentów do wykładowców prowadzących zajęcia, jak i władz wydziałów. Źródłem wiedzy są również wyniki badań ankietowych. Kwestie związane z realizacją programu studiów, kształceniem studentów, doskonaleniem metod i pomocy dydaktycznych w procesie kształcenia są tematem ogólnouczelnianych seminariów, organizowanych pod hasłem „Dzień jakości na PG”. Pracownicy i studenci na bieżąco, w formie tzw. „wniosku zgłoszenia potrzeby zmiany”, mogą opisać swoje spostrzeżenia dotyczące różnych czynników, negatywnie wpływających na jakość kształcenia i bezpośrednio albo pośrednio skierować je do władz wydziałów lub Uczelni. Jednym z efektów monitoringu prowadzonego przez wydziałowe komisje ds. zapewnienia jakości kształcenia jest Księga Jakości Kształcenia, aktualizowana raz do roku. Nauczyciele akademicy uczestniczą w projektowaniu i monitorowaniu efektów uczenia się, biorąc udział w pracach komisji programowej oraz w wydziałowych komisjach ds. zapewnienia jakości kształcenia, uczestnicząc w posiedzeniach Senatu, podczas których omawiane są kwestie doskonalenia programu studiów, organizacji zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych, jak i nieformalnej w wyniku rozmów przeprowadzonych z władzami Wydziału. W procesie kształtowania koncepcji kształcenia biorą udział interesariusze zewnętrzni. Na wydziałach przeprowadzane są systematyczne konsultacje z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Źródłem informacji na temat programu studiów są także absolwenci. Wydziały współpracują ściśle z Biurem Karier i Absolwentów, które prowadzi monitoring losów zawodowych absolwentów i opracowuje raporty uwzględniające sytuację zawodową absolwentów. Wnioski i propozycje wynikające z analizy ankiet omawiane są cyklicznie w ramach posiedzeń komisji programowej oraz wydziałowych komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia. Wyniki badań mają wpływ na podejmowane przez Wydział działania związane z przyszłością kierunku w kontekście prezentowanej oferty kształcenia i modyfikacji programu studiów. Sposoby i zakres bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu programu studiów określone są w procedurach wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia.

Proces bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu programów studiów odbywa się na dwóch poziomach: katedry odpowiedzialnej za prowadzenie określonych zajęć oraz komisji programowej, a także wydziałowych komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia. Prowadzona jest weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się w ramach każdych zajęć. System weryfikacji jest zgodny z procedurą nr 9 „System oceniania stopnia opanowania efektów uczenia się” oraz procedurą nr 12 „System weryfikacji efektów uczenia się”. System umożliwia indywidualną ocenę (weryfikację) osiągnięć studentów lub innych osób uczących się na PG z wykorzystaniem kryteriów jakościowych i ilościowych oceny uzyskanych efektów w zakresie wszystkich form zajęć dydaktycznych. Obejmuje etapy od opracowania kryteriów oceniania osiągnięć studentów w zakresie efektów do zasad zaliczania

zajęć. Nauczyciele akademicki realizujący zajęcia dokonują oceny indywidualnych osiągnięć studenta w zakresie efektów uczenia się oraz osiągnięć studenta w ramach danej formy zajęć. Są także zobowiązani do ich dokumentowania oraz do przekazania nauczycielowi odpowiedzialnemu za zajęcia osiągnięć studentów. Nauczyciele akademicki odpowiedzialni za zajęcia dokonują oceny osiągnięć studenta i po zakończeniu semestru podejmują decyzję w sprawie ewentualnego doskonalenia procesu realizacji zajęć. Nauczyciele akademicki mają możliwość zgłaszania nieprawidłowo ich zdaniem przypisanych efektów uczenia się. Proponowane zmiany przedstawiają kierownikowi wewnętrznej jednostki organizacyjnej, koordynatorowi ds. programu studiów lub koordynatorowi ds. katalogu ECTS. Zadania Komisji Programowej w zakresie monitorowania programów studiów obejmują: ocenę weryfikacji sylabusów w celu sprawdzenia poprawności ich opracowania, ocenę zgodności sylabusów z programem studiów, ocenę poprawności zaplanowanej liczby godzin zajęć i proporcji wykładów do ćwiczeń, sprawdzenie trafności doboru metod weryfikacji efektów uczenia się, ocenę poprawności wymagań egzaminacyjnych i zaliczeniowych, weryfikację poprawności przypisania punktów ECTS, liczbę godzin przeznaczonych na pracę własną studenta, zadania pracy własnej studenta. Ocena stopnia osiągania założonych efektów uczenia się następuje poprzez: analizę wyników ankiet studenckich, hospitację zajęć dydaktycznych, badanie losów zawodowych absolwentów. Studenci kierunku mogą w trakcie semestru ocenić prowadzone zajęcia przy pomocy formularzy ankiet dostępnych na platformie MojaPG. Studenci oceniają, czy zajęcia wzbogaciły ich wiedzę i umiejętności, czy program zajęć powielał treści innych zajęć (z możliwością wskazania zajęć, których takie powtórzenie dotyczyło w odpowiedzi otwartej), czy liczba godzin zajęć była wystarczająca do uzyskania założonych efektów uczenia się, czy podział godzin na poszczególne rodzaje zajęć (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria) był właściwy (z możliwością zaproponowania, co zdaniem studenta należałoby zmienić w formie odpowiedzi otwartej), czy dostrzegają oni związek zajęć z kierunkiem, czy zajęcia spełniły ich oczekiwania, czy mają poczucie przydatności zajęć, biorąc pod uwagę przekazywaną wiedzę, nabyte umiejętności. Wyniki ankietyzacji udostępniane są władzom Wydziału, nauczycielom odpowiedzialnym za dane zajęcia oraz samorządowi studenckiemu. Oceny programu studiów mogą dokonywać absolwenci kierunku w ankiecie przeprowadzanej po ukończeniu przez nich studiów. Oceniają oni: program studiów, ofertę zajęć do wyboru, przydatność praktyk/staży czy kształcenie umiejętności miękkich (np. praca w grupie). Monitorowanie realizacji programu studiów dokonywane jest także poprzez hospitację zajęć. Podczas hospitacji ocenie podlega m.in. zgodność treści zajęć z ich programem, realizacja założonych efektów uczenia się na zajęciach, dobór i wykorzystanie środków dydaktycznych. Monitorowanie procesu dyplomowania realizowane jest podczas wyznaczania opiekunów prac dyplomowych i ich recenzentów oraz sprawdzania prac dyplomowych.

Uczelnia prowadzi również monitoring wyników zewnętrznych ocen dokonanych przez Polską Komisję Akredytacyjną na kierunkach studiów prowadzonych w Uczelni. Wnioski z ocen są wykorzystywane do ustawicznego doskonalenia, także na ocenianym kierunku.

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

Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

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

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

Rekomendacje

1. Wdrożenie skutecznych działań projakościowych w odniesieniu do procesu opracowywania sylabusów w celu zminimalizowania przypadków nieprawidłowego przypisania punktów ECTS, a także nieprawidłowego powiązania efektów uczenia się z formami zajęć (do zajęć w formie wykładu przypisane są efekty z zakresu umiejętności, a do zajęć praktycznych efekty z zakresu wiedzy).

Zalecenia
