



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: **matematyka**

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

Data przeprowadzenia wizytacji: **7-8 stycznia 2025 r.**

Warszawa, 2025

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	5
3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	7
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	8
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	8
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	15
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	27
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	40
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	
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	49
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	51
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	56
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	58

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodnicząca: dr hab. Agnieszka Dardzińska-Głębocka, członek PKA

członkowie:

1. dr hab. Janusz Morawiec, członek PKA
2. dr hab. Włodzimierz Fechner, członek PKA
4. mgr Zbigniew Rudnicki, ekspert PKA ds. pracodawców
5. Kamila Kowalczyk, ekspert PKA ds. studenckich
6. mgr Agnieszka Socha-Woźniak, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku matematyka prowadzoną na Politechnice Gdańskiej (PG) została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2024/2025.

Polska Komisja Akredytacyjna po raz czwarty oceniała jakość kształcenia na powyższym kierunku studiów. Poprzednia ocena programowa na kierunku matematyka dokonana została w roku akademickim 2018/2019 i zakończyła się wydaniem oceny pozytywnej na mocy uchwały nr 572/2019 Prezydium PKA z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie oceny programowej na kierunku matematyka prowadzonym na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim. W powyższej uchwale nie sformułowano uwag. Wcześniejsza ocena PKA - instytucjonalna (dotycząca funkcjonowania Wydziału prowadzącego kierunek matematyka w PG), miała miejsce w roku akademickim 2011/2012. Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej także przyznało wówczas ocenę pozytywną.

Wizytacja została przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej. Zespół oceniający zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez Władze Uczelni. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni i Wydziału, a dalszy jej przebieg odbywał się zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem. W trakcie wizytacji przeprowadzono spotkania z zespołem przygotowującym raport samooceny, osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości na ocenianym kierunku, w tym funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia i publiczny dostęp do informacji o programie studiów, pracownikami odpowiedzialnymi za umiędzynarodowienie procesu kształcenia, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, studentami oraz nauczycielami akademickimi. Ponadto przeprowadzono hospitację zajęć dydaktycznych, dokonano oceny losowo wybranych prac dyplomowych i etapowych, a także przeglądu bazy dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia. Przed zakończeniem wizytacji sformułowano wstępne wnioski, o których członkowie zespołu oceniającego PKA poinformowali Władze Uczelni i Wydziału 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	matematyka	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	profil ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	matematyka	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	6 semestrów / 180 pkt. ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	4 tygodnie (160h) / 6 pkt. ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	matematyka finansowa matematyka stosowana analitik danych	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	293 (stan na 30.12.2024)	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	2518 h	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	97 ECTS	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	157 ECTS	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	63 ECTS	-

Nazwa kierunku studiów	matematyka	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	

Profil studiów	profil ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	matematyka	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	4 semestry / 120 pkt. ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	4 tygodnie (120h) / 4 pkt. ECTS (program realizowany od 2023/2024) brak (program realizowany od 2024/2025)	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	matematyka finansowa geometria i grafika komputerowa analitik danych	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	99 (na dzień 30.12.2024)	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	1552 h (program realizowany od 2023/2024) 1618 h (program realizowany od 2024/2025)	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	61 ECTS (program realizowany od 2023/2024) 64 ECTS (program realizowany od 2024/2025)	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	107 ECTS (program realizowany od 2023/2024) 102 ECTS (program realizowany od 2024/2025)	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	100 ECTS (program realizowany od 2023/2024) 94 ECTS (program realizowany od 2024/2025)	-

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

Szczegółowe kryterium oceny programowej	Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium określona przez zespół oceniający PKA kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	Kryterium spełnione
Kryterium 2. realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	Kryterium spełnione
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	Kryterium spełnione
Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	Kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	Kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	Kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	Kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	Kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	Kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	Kryterium spełnione

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

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Na Politechnice Gdańskiej (PG) kierunek matematyka utworzono w 1997 roku. Pierwotnie kształcenie odbywało się w ramach specjalności *matematyka stosowana*, a następnie rozszerzone zostało do specjalności: *analitik danych* (studia pierwszego i drugiego stopnia), *matematyka finansowa* (studia pierwszego i drugiego stopnia), *matematyka stosowana* (studia pierwszego stopnia) oraz *geometria i grafika komputerowa* (studia drugiego stopnia). Kształcenie na obydwu stopniach studiów prowadzone jest w formie stacjonarnej.

Obecnie obowiązująca koncepcja kształcenia na kierunku matematyka zakłada, że po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent uzyskujący tytuł zawodowy licencjata matematyki posiada: podstawową wiedzę ogólną z zakresu matematyki stosowanej i informatyki; podstawową wiedzę w zakresie matematyki finansowej lub biomatematyki i innych zastosowań matematyki; umiejętności konstruowania i przeprowadzania rozumowań matematycznych; umiejętność korzystania z wiedzy w pracy i życiu codziennym.

Natomiast absolwent studiów drugiego stopnia otrzymujący tytuł zawodowy magistra matematyki jest wyposażony w szeroką wiedzę ogólną z zakresu matematyki stosowanej i informatyki; szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy nieliniowej, matematyki finansowej, analizy danych; umiejętności konstruowania i przeprowadzania rozumowań matematycznych; umiejętność samodzielnego stawiania i weryfikowania hipotez matematycznych oraz budowania modeli matematycznych; umiejętności stosowania swojej wiedzy w problemach na pograniczu matematyki i informatyki oraz nauk przyrodniczych, technicznych i ekonomicznych.

W koncepcji kształcenia wizytowanego kierunku uwzględniono także, by otrzymane wykształcenie matematyczne pozwoliło absolwentowi – studiów pierwszego stopnia na stosunkowo łatwe, a studiów drugiego stopnia na łatwe – zdobywanie umiejętności w nowo powstających dziedzinach techniki i dostosowanie się do szybko zmieniających się trendów na wschodzących rynkach pracy.

Celem kształcenia na studiach pierwszego stopnia jest wykształcenie absolwenta posiadającego gruntowną wiedzę w zakresie matematyki ukierunkowaną na zastosowania w innowacyjnych technologiach i sektorze bankowo-finansowym, który przygotowany jest do podjęcia pracy zawodowej na stanowiskach analitycznych i programistycznych w instytucjach naukowych, ośrodkach badawczo-rozwojowych, instytucjach finansowych, przemyśle, laboratoriach biotechnologicznych i firmach biomedycznych oraz w agencjach planowania i analiz statystycznych oraz do kontynuowania nauki na studiach drugiego stopnia.

Celem kształcenia na studiach drugiego stopnia jest wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i jej zastosowań, który przygotowany jest do samodzielnej pracy w instytucjach wykorzystujących matematykę, zaawansowane narzędzia informatyczne i analizę statystyczną do rozwiązywania teoretycznych i praktycznych problemów z zakresu finansów, analizy danych, medycyny i współczesnych technologii innowacyjnych oraz do kontynuowania nauki w szkole doktorskiej.

Przyjęta koncepcja kształcenia i jej cele są zgodne z misją PG, której zasadniczym zadaniem jest służba wartościom poprzez udział w rozwiązywaniu głównych wyzwań społecznych i środowiskowych współczesnego świata oraz prowadzenie – na najwyższym poziomie – badań naukowych, działalności

edukacyjnej oraz działalności innowacyjnej w ramach trójkąta wiedzy. Są także zgodne z wizją Uczelni, której kluczowymi elementami są: zapewnienie elastycznej edukacji dopasowanej do indywidualnych potrzeb, służeń społeczeństwu i człowiekowi, zapewnienie aglomeracji trójmiejskiej statusu jednego z wiodących ośrodków akademickich w kraju.

Przyjęta koncepcja kształcenia na kierunku matematyka jest bardzo dobrze usytuowana w celach strategicznych PG na lata 2020–2030 w obszarze edukacyjnym, który dotyczy m.in. oferty edukacji na najwyższym poziomie światowym, opartej na najnowszych badaniach naukowych oraz udziale studentów w profesjonalnych zespołach badawczych, szerokim wykorzystaniu nauczania zdalnego i mieszanego, a także na personalizacji i elastyczności oferty dydaktycznej poprzez możliwość dostosowania intensywności studiowania, po swobodę modułów i sekwencji programów studiów, a także wsparcia w zakresie wdrażania i realizacji innowacyjnych metod nauczania i uczenia się, w tym dotyczącą zrównoważonego rozwoju, oraz w zakresie umiejętności interpersonalnych w wymiarze odpowiadającym zmieniającym się potrzebom otoczenia społeczno-gospodarczego.

Jednostką odpowiadającą za kształcenie na ocenianym kierunku jest Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej (WFTiMS).

Przyjęta koncepcja kształcenia i jej cele w pełni uzasadniają trafność przypisania wizytowanego kierunku do dyscypliny matematyka w 100%.

Badania naukowe na Politechnice Gdańskiej w dyscyplinie matematyka pokrywają wiele istotnych obszarów współczesnej matematyki, wliczając w nie: analizę funkcjonalną, analizę nieliniową, rachunek prawdopodobieństwa, równania różniczkowe (w tym równania von Kármána, Allena-Cahna, McKendricka-von Foerстера), statystykę, teorię grafów, układy dynamiczne (w tym układy hamiltonowskie). Prowadzone badania obejmują nie tylko czystą matematykę, ale również jej zastosowania, np. w medycynie.

Poziom badań naukowych prowadzonych na PG w dyscyplinie matematyka jest bardzo wysoki, czego potwierdzeniem jest kategoria naukowa A w dyscyplinie matematyka, uzyskana w wyniku ewaluacji jakości działalności naukowej za lata 2017–2021.

Należy także zwrócić uwagę, że działalność naukowa pracowników PG w dyscyplinie matematyka jest zauważalna na świecie, a ich dorobek przyczynia się do wysokich lokat zajmowanych przez PG w rankingach krajowych i międzynarodowych. Przykładowo, w rankingu fundacji Perspektywy za rok 2024 PG zajęła piąte miejsce wśród wszystkich krajowych uczelni wyższych w Polsce i trzecie miejsce w kategorii uczelni technicznych, a prowadzony na PG kierunek matematyka uplasował się na ósmym miejscu wśród wszystkich kierunków matematycznych na uczelniach wyższych w Polsce.

Podsumowując należy stwierdzić, że działalność naukowa prowadzona przez pracowników Politechniki Gdańskiej w dyscyplinie matematyka stanowi wyjątkowo dobre podłoże do realizacji celów zaplanowanego kształcenia wizytowanego kierunku.

Koncepcja kształcenia wizytowanego kierunku jest poprawnie zorientowana na potrzeby globalnego zawodowego rynku pracy.

Cele kształcenia wpisują się trafnie w potrzeby szybko zmieniającego się lokalnego zawodowego rynku pracy, chłonnego na absolwenta studiów wyższych, posiadającego gruntowną wiedzę z zakresu matematyki i umiejącego wykorzystać tę wiedzę do rozwiązywania rozmaitych problemów pochodzących spoza matematyki. Za potwierdzenie tej tezy mogą posłużyć wyniki systematyczne prowadzonych badań losów zawodowych absolwentów wykazujące, że absolwenci wizytowanego kierunku nie mają problemów ze znalezieniem zatrudnienia po ukończeniu studiów.

Obecnie obowiązująca koncepcja kształcenia na kierunku matematyka została wypracowana przez interesariuszy wewnętrznych przy istotnym udziale interesariuszy zewnętrznych. Główny trzon

koncepcji kształcenia, czyli ukierunkowane zastosowania matematyki i informatyki, powstał w oparciu o kwalifikacje naukowe kadry IMS (współpracującej z zespołami badawczymi z wielu ośrodków naukowych i uczelni całego świata) oraz doświadczenia dydaktyczne tejże kadry (uczestniczącej w tworzeniu i prowadzeniu kierunków studiów oraz mającej doświadczenia w zakresie międzynarodowych trendów kształcenia). W celach koncepcji kształcenia uwzględniono również opinie otoczenia społeczno-gospodarczego.

Przykładów potwierdzających wpływ obydwu grup interesariuszy na koncepcję i cele kształcenia można przytoczyć wiele. Jednym z nich jest aktywna współpraca IMS z firmą Silky Coders (świadczącą usługi IT dla marek przedsiębiorstwa LPP SA – lidera branży odzieżowej w Europie Środkowo-Wschodniej), w ramach której pracownicy tejże firmy współprowadzą w dwóch semestrach zajęcia *laboratorium specjalistyczne* dla studentów studiów drugiego stopnia specjalności *matematyka finansowa*. Treści programowe tych zajęć zostały zaproponowane przez zespół z firmy Silky Coders, a zajęcia – prowadzone przez praktyków zajmujących się projektowaniem i wdrażaniem najnowszych rozwiązań IT i systematycznie stawiających na wdrażanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych opartych o Machine Learning czy AI – cieszą się dużą popularnością i są okazją dla studentów do otrzymania propozycji stażu, który zazwyczaj jest przepustką do pełnoetatowego zatrudnienia i płynnego wejścia na zawodowy rynek pracy. Innym przykładem są zajęcia *projekt badawczy*, realizowane na wszystkich specjalnościach studiów drugiego stopnia, utworzone po szerokich konsultacjach z interesariuszami zewnętrznymi. W chwili obecnej na tych zajęciach realizowanych jest 12 projektów; w tym jeden pn. „Proceduralne tworzenie efektów pogodowych i atmosferycznych w scenach 3D przy użyciu CUDA (jak śnieg, pył, woda)” (id-354) zgłoszony przez firmę Katana, jeden pn. „Porównanie formatów danych w grafowych sieciach neuronowych (GNNs) oraz ich wydajności obliczeniowej w bibliotekach GNN: PyTorch Geometric (PyG) oraz Deep Graph Library (DGL)” (id-86) zgłoszony przez spółkę Intel Technology Poland spółka z o.o. i trzy pn. „Modelowanie i ocena symetrii pacjentów po złamaniach kości twarzy” (id-365); „Detekcja chorób płytki paznokcia przy użyciu metod sztucznej inteligencji” (id-174); „Określanie prawdopodobieństwa przynależności pacjentów do grupy ryzyka pod względem występowania tętniaka mózgu wykorzystując metody uczenia maszynowego” (id-385) realizowane we współpracy z Uniwersyteckim Centrum Klinicznym Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego. Jeszcze innym przykładem są, wprowadzone po konsultacjach z firmami Playsoft, Goyello, OKE POLAND, Solwit, Speednet i EPAM Systems na temat oczekiwanych kompetencji absolwentów, zajęć *wprowadzenie do programowania aplikacji* na specjalności *matematyka stosowana* na poziomie studiów pierwszego stopnia oraz zajęcia *programowanie gier komputerowych i widzenie komputerowe* na specjalności *geometria i grafika komputerowa* na poziomie studiów drugiego stopnia.

Warto także nadmienić, że jednym z widocznych i istotnych przejawów wpływu otoczenia społeczno-gospodarczego na obowiązującą koncepcję kształcenia jest realizacja prac dyplomowych polegających na rozwiązywaniu konkretnych problemów zgłaszanych przez firmy zewnętrzne.

Przyjęta koncepcja kształcenia na kierunku matematyka nie uwzględnia nauczania i uczenia się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia kierunku matematyka zatwierdzono Uchwałą Senatu PG nr 336/2019/XXIV z 10 lipca 2019 r. w sprawie: przyporządkowania kierunków studiów prowadzonych na WFTiMS PG do dyscyplin naukowych oraz dostosowania programów studiów dla tych kierunków do wymagań ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia na tymże kierunku, dla programu studiów obowiązującego od roku akademickiego 2023/2024, zatwierdzono Uchwałą Senatu PG

nr 368/2023/XXV z 21 czerwca 2023 r. w sprawie: ustalenia programu studiów dla kierunku Matematyka prowadzonego na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej, a dla programu studiów obowiązującego od roku akademickiego 2024/2025 – Uchwałą Senatu PG nr 482/2024/XXV z 22 maja 2024 r. w sprawie: ustalenia programu studiów dla kierunku Matematyka prowadzonego na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej.

Dla studiów pierwszego stopnia zaplanowano 11 kierunkowych efektów uczenia się z zakresu wiedzy (o symbolach K6_W01 – K6_W09, K6_W81 i K6_W91), 14 kierunkowych efektów uczenia się z zakresu umiejętności (o symbolach K6_U01 – K6_U12, K6_U81 i K6_U91) oraz 6 kierunkowych efektów uczenia się z zakresu kompetencji społecznych (o symbolach K6_K01 – K6_K04, K6_K81 i K6_K91). Dla programu studiów drugiego stopnia obowiązującego od roku akademickiego 2023/2024 zaplanowano 13 kierunkowych efektów uczenia się z zakresu wiedzy (o symbolach K7_W01 – K7_W05, K7_W08 – K7_W13, K7_W71 i K7_W81), 15 kierunkowych efektów uczenia się z zakresu umiejętności (o symbolach K7_U01 – K7_U13, K7_U71 i K7_U81) oraz 6 kierunkowych efektów uczenia się z zakresu kompetencji społecznych (o symbolach K7_K01 – K7_K04, K7_K71 i K7_K81), a dla programu studiów drugiego stopnia obowiązującego od roku akademickiego 2024/2025 zaplanowano 10 kierunkowych efektów uczenia się z zakresu wiedzy (o symbolach K7_W01 – K7_W07, K7_W101, K7_W71 i K7_W81), 13 kierunkowych efektów uczenia się z zakresu umiejętności (o symbolach K7_U01 – K7_U10, K7_U101, K7_U71 i K7_U81) oraz 7 kierunkowych efektów uczenia się z zakresu kompetencji społecznych (o symbolach K7_K01 – K7_K04, K7_K101, K7_K71 i K7_K81). Należy nadmienić, że kierunkowe efekty uczenia się dla obowiązujących programów studiów drugiego stopnia są sformułowane także w języku angielskim.

Bazując na częstości przypisywania kierunkowych efektów uczenia się do zajęć, jako kluczowe efekty uczenia się z zakresu wiedzy można uznać:

- na studiach pierwszego stopnia te o symbolach K6_W02 (dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń), K6_W03 (rozumie budowę teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk), K6_W04 (zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki) i K6_W07 (zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także wykorzystywane w nim inne gałęzie matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej i topologii);
- dla programów studiów obowiązujących od roku akademicki 2023/2024 na studiach drugiego stopnia te o symbolach K7_W01 (posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki), K7_W02 (dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych), K7_W03 (zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki), K7_W04 (ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej) i K7_W05 (ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej);
- dla programów studiów obowiązujących od roku akademicki 2024/2025 na studiach drugiego stopnia te o symbolach K7_W01 (posiada pogłębioną wiedzę z głównych działów matematyki, wykazuje znajomość twierdzeń i hipotez, rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych) i K7_W02 (ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki

teoretycznej lub stosowanej, wymienia klasyczne definicje, twierdzenia i ich dowody oraz powiązania z innymi dziedzinami, rozumie zagadnienia pozostające na etapie badań).

Efekty te umożliwiają studentom zdobycie aktualnej wiedzy z zakresu studiowanego kierunku w powiązaniu z badaniami naukowymi prowadzonymi w Uczelni z zakresu matematyki i jej zastosowań, w stopniu zaawansowanym na studiach pierwszego stopnia i w stopniu pogłębionym na studiach drugiego stopnia. Pozostałe z przyjętych efektów uczenia się z zakresu wiedzy odzwierciedlają interdyscyplinarność kierunku, przyczyniają się do samodoskonalenia studentów oraz nabycia przez nich umiejętności niezbędnych do radzenia sobie ze zmianami i wyzwaniami rozwijającej się gospodarki.

Dla wszystkich obowiązujących programów studiów przyjęte efekty uczenia się z zakresu umiejętności pozwalają na wykorzystanie zdobytej wiedzy do prowadzenia analiz i formułowania na ich podstawie opinii i wniosków w zakresie kluczowych aspektów wynikających z koncepcji kształcenia i oferowanych specjalności. Pomimo tego, że efekty uczenia się z zakresu umiejętności są poprawnie sformułowane i obejmują szeroką gamę elementów związanych z celami kształcenia należy zauważyć, że pewna ich część na studiach pierwszego stopnia, jest zbyt szczegółowa, gdyż swoimi treściami opisują raczej przedmiotowe efekty uczenia się, w odróżnieniu do efektów uczenia się z zakresu wiedzy i kompetencji społecznych, które są sformułowane w postaci ogólnej. Za przykład mogą posłużyć efekty uczenia się o symbolach K6_U04 (umie operować pojęciem liczby rzeczywistej; zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych, potrafi definiować funkcje, także z wykorzystaniem przejść granicznych, i opisywać ich własności, posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; potrafi — na prostym i średnim poziomie trudności — obliczać granice ciągów i funkcji, badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów), K6_U08 (posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej, wektora, przekształcenia liniowego, macierzy, dostrzega obecność struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych, umie obliczać wyznaczniki i zna ich własności; potrafi podać geometryczną interpretację wyznacznika i rozumie jej związek z analizą matematyczną, rozwiązuje układy równań liniowych o stałych współczynnikach; potrafi posłużyć się geometryczną interpretacją rozwiązań, znajduje macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; oblicza wartości własne i wektory własne macierzy; potrafi wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć, sprowadza macierze do postaci kanonicznej; potrafi zastosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach), czy K6_U11 (posługuje się pojęciem przestrzeni probabilistycznej; potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego, potrafi podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują; zna zastosowania praktyczne podstawowych rozkładów, umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa, potrafi wyznaczyć parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym; potrafi wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw).

Przyjęte efekty uczenia się z zakresu kompetencji społecznych zapewniają studentom wszechstronny rozwój i pozwalają na uzyskanie niezbędnych w zawodzie matematyka zdolności radzenia sobie w pracy zespołowej i przy podejmowaniu decyzji.

Przyjęte kierunkowe efekty uczenia się dla wszystkich obowiązujących programów studiów wpisują się właściwie w założoną koncepcję kształcenia i poprawnie opisują jej cele. Są także w pełni zgodne z profilem ogólnoakademickim.

We wszystkich kartach zajęć (sylabusach) wyszczególniono przedmiotowe efekty uczenia się i przypisano im odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się. Przykładowo, dla zajęć *algebra liniowa* – realizowanych na studiach pierwszego stopnia – zdefiniowano 5 przedmiotowych efektów

uczenia się (potrafi udowodnić proste własności, badać liniową niezależność wektorów; obserwuje własności liniowe w analizie matematycznej; umie obliczać wyznaczniki i rozwiązać układ równań, rachunek na liczbach zespolonych; podaje sformułowania twierdzeń i definicji; definiuje poprawnie obiekty algebraiczne) i przypisano im odniesienia do stosownie dobranych kierunkowych efektów uczenia się o symbolach K6_W04, K6_W07, K6_U01 (potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje, posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; potrafi poprawnie używać kwantyfikatorów także w języku potocznym), K6_U03 (potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania przestrzeni ilorazowych lub produktów kartezjańskich, posługuje się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki, rozumie zagadnienia związane z różnymi rodzajami nieskończoności oraz porządków w zbiorach) i K6_U08. Dla zajęć *analiza funkcjonalna II* – realizowanego na studiach drugiego stopnia – zdefiniowano 4 przedmiotowe efekty uczenia się (konstruuje modele w przestrzeniach unormowanych; wyjaśnia rolę teorii mnogości i algebr von Neumanna we współczesnej analizie; syntezuje teorię miary, analizę funkcjonalną i algebrę nieprzemiennej; zna przestrzenie liniowe topologiczne) i przypisano im odniesienia do stosownie dobranych kierunkowych efektów uczenia się o symbolach K7_W02, K7_W03, K7_U05 (rozpoznaje struktury topologiczne w obiektach matematycznych, wykorzystuje własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń, posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej) i K7_U07 (na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosuje oraz przedstawia w mowie i na piśmie, treści i metody wybranej gałęzi matematyki). Przedmiotowe efekty uczenia się na obydwu stopniach studiów i aktualnie obowiązujących programach studiów uszczegółowiają kierunkowe efekty uczenia się. Po ich analizie można stwierdzić, że adekwatnie opisują założone cele kształcenia i są właściwe do przyjętego profilu ogólnoakademickiego.

Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia zawierają poprawne odniesienia do charakterystyk drugiego stopnia dla poziomu 6 z rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, a kierunkowe efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia dla obydwu realizowanych programów zawierają właściwe odniesienia do charakterystyk drugiego stopnia dla poziomu 7 z ww. rozporządzenia.

Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia są zgodnie powiązane z 6 poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji, a dla studiów drugiego stopnia – z 7 poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji. Dla przykładu, w uniwersalną charakterystykę poziomu 6 z zakresu wiedzy o kodzie P6U_W wpisują się kierunkowe efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia o symbolach K6_W02 i K6_W04 – K6_W07 (w kategorię z zakresu wiedzy o kodzie P6S_WG) oraz K6_W01, K6_W03, K6_W08 i K6_W09 (w kategorię z zakresu wiedzy o kodzie P6S_WK), w uniwersalną charakterystykę poziomu 7 z zakresu wiedzy o kodzie P7U_W wpisują się kierunkowe efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia o symbolach K7_W01 – K7_W05 (w kategorię z zakresu umiejętności o kodzie P7S_WG) oraz K7_W08 – K7_W13 (w kategorię z zakresu umiejętności o kodzie P7S_WK) dla programów obowiązujących od roku akademickiego 2023/2024, oraz o symbolach K7_W01, K7_W02 i K7_W101 (w kategorię z zakresu umiejętności o kodzie P7S_WG) oraz K7_W03 – K7_W7 (w kategorię z zakresu umiejętności o kodzie P7S_WK) dla programów obowiązujących od roku akademickiego 2024/2025.

Po analizie przedmiotowych efektów uczenia się zawartych w kartach zajęć można uznać, że trafnie – i stosownie do poziomu studiów i aktualnie obowiązujących programów studiów – opisują one aktualny stan wiedzy matematycznej. Są także stosownie powiązane, co odnotowano już wcześniej

przy analizie efektów uczenia się z zakresu wiedzy, z zakresem działalności naukowej prowadzonej w Uczelni w dyscyplinie matematyka.

Tworząc kierunkowe efekty uczenia się na obydwu stopniach studiów nie zapomniano uwzględnić w nich kompetencji badawczych. Na studiach pierwszego stopnia wpisują się w nie np. kierunkowe efekty uczenia się o symbolach K6_K03 (potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter, rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie) i K6_K04 (potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych), a na studiach drugiego stopnia dla programu studiów obowiązującego od roku akademickiego 2024/2025 – np. kierunkowe efekty uczenia się o symbolach 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), K7_U101 (formułuje złożone problemy badawcze i dobiera właściwe metody uzyskując innowacyjne rozwiązania, współpracując z innymi osobami, zarówno w roli lidera jak i członka zespołu) i K7_K101 (uznaje znaczenie wiedzy związanej ze studiowanym kierunkiem w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, krytycznie oceniając pozyskiwane informacje).

W kierunkowych efektach uczenia się na obydwu stopniach studiów uwzględniono umiejętność komunikowania się w języku obcym. Na studiach pierwszego stopnia opisuje je efekty uczenia się o symbolach K6_W81 (posiada znajomość struktur gramatycznych oraz obszarów leksykalnych niezbędnych do porozumiewania się w języku obcym w zakresie języka ogólnego oraz specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów), K6_U81 (posiada umiejętności poprawnej komunikacji w sytuacjach życia codziennego oraz w środowisku akademickim i zawodowym) i K6_K81 (potrafi podjąć współpracę w studenckim zespole międzynarodowy), a na studiach drugiego stopnia (np. dla programu obowiązującego od roku akademickiego 2023/2024) – efekt uczenia się o symbolach K7_W81 (posiada znajomość rozbudowanych struktur gramatycznych oraz różnorodnych obszarów leksykalnych niezbędnych do porozumiewania się w języku obcym w zakresie języka ogólnego oraz specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów), 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) i K7_K81 (posiada znajomość rozbudowanych struktur gramatycznych oraz różnorodnych obszarów leksykalnych niezbędnych do porozumiewania się w języku obcym w zakresie języka ogólnego oraz specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów). Kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej na studiach pierwszego stopnia opisuje np. efekt uczenia się o symbolu K6_K01 (zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych), a na studiach drugiego stopnia dla obydwu aktualnie realizowanych programów studiów – np. efekt uczenia się o symbolu K7_K02 (formułuje pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania, rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej).

Przedmiotowe efekty uczenia się (zawarte w kartach zajęć) są sformułowane klarownie. Są także osiągalne i weryfikowalne, co umożliwia stworzenie systemu pozwalającego weryfikację ich osiągania, a zarazem stopnia osiągania kierunkowych efektów uczenia się. Przykładowo, opisywane powyżej przedmiotowe efekty uczenia się z zajęć *algebra liniowa* (na studiach pierwszego stopnia) są przejrzyste, realistyczne i dające się sprawdzić podczas aktywności studentów na zajęciach, a opisywane także powyżej przedmiotowe efekty uczenia się z zajęć *analiza funkcjonalna II*

(na studiach drugiego stopnia) są jasno sformułowane, możliwe do osiągnięcia i dające się zweryfikować podczas aktywności studentów na zajęciach.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku matematyka w Politechnice Gdańskiej są zgodne z misją i strategią Uczelni, a także wpisują się dobrze w prowadzoną przez Uczelnię politykę jakości. Przyporządkowanie kierunku matematyka w 100% do dyscypliny matematyka jest trafne i w pełni odpowiada założonej koncepcji kształcenia, jak i jej celom. Jest także dobrze powiązane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie matematyka i jej zastosowaniom.

Koncepcja kształcenia została wypracowana na bazie kwalifikacji naukowych i doświadczenia dydaktycznego pracowników PG we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi. Zaplanowane cele kształcenia są poprawnie zorientowane na potrzeby zawodowego rynku pracy (nie tylko regionu pomorskiego) i szerokiego otoczenia społeczno-gospodarczego.

W koncepcji kształcenia nie przewidziano prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kierunkowe efekty uczenia się wszystkich aktualnie obowiązujących programów studiów wpisują się właściwie w założoną koncepcję kształcenia i poprawnie opisują jej cele. Są także zgodne z profilem ogólnoakademickim i właściwie wkomponowują się z stosowne poziomy Polskiej Ramy Kwalifikacji. Uwzględniono w nich (zarówno dla studiów pierwszego stopnia, jak i dla studiów drugiego stopnia) kompetencje badawcze, komunikowanie się w języku obcym i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej i potrzebne na zawodowym rynku pracy.

Przedmiotowe efekty uczenia się (zawarte w kartach zajęć) opisują trafnie aktualny stan wiedzy matematycznej i są zgodne z zakresem działalności naukowej prowadzonej w PG w dyscyplinie matematyka. Są sformułowane klarownie. Są także osiągalne i weryfikowalne, co umożliwia stworzenie systemu pozwalającego weryfikację ich osiągnięcia.

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

--

Rekomendacje

Rekomenduje się:

1. przegląd kierunkowych efektów uczenia się z zakresu umiejętności na studiach pierwszego stopnia celem zastąpienia ich treści przedmiotowych treściami zgodnymi z ogólną koncepcją kształcenia.

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe na studiach pierwszego stopnia kierunku matematyka obejmują szeroko pojęte podstawy matematyki wyższej w zakresie: logiki i teorii mnogości, analizy matematycznej, algebry liniowej, analizy funkcjonalnej, geometrii analitycznej, równań różniczkowych, algebry, matematyki dyskretniej, topologii, teorii miary, funkcji zespolonych, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki. Obejmują także wachlarz narzędzi wykorzystywanych przez dobrze wykształconego matematyka z zakresu: pakietów matematycznych, metod numerycznych, programowania i baz danych. Ponadto, przewidują zajęcia projektowe i seminaryjne oraz wyposażenie absolwenta w dodatkową wiedzę specjalistyczną ukierunkowaną na wybraną ścieżkę kształcenia.

Treści programowe na studiach drugiego stopnia są ukierunkowane na te działy matematyki, które są niezbędne do wykształcenia pełnowartościowych specjalistów w ramach prowadzonych ścieżek kształcenia. Przykładowo, dla ścieżki kształcenia o specjalności *matematyka finansowa* działy te obejmują: statystykę, procesy stochastyczne, całkę stochastyczną, stochastyczne równania różniczkowe, metody analityczne w uczeniu statystycznym i maszynowym. Ponadto, w ramach tejże specjalności treści programowe obejmują też ważną pulę zajęć dotyczących bezpośrednich zastosowań matematyki z zakresu: teorii gier, matematyki aktuarialnej, kontraktów terminowych i big data. Niezależnie od wybranej specjalności treści programowe studiów drugiego stopnia obejmują pewną grupę zajęć obowiązkowych z zakresu algebry, analizy rzeczywistej i zespolonej, analizy funkcjonalnej, modelowania matematycznego i symulacji komputerowych oraz projektów badawczych.

Tak skonstruowane treści programowych wpisują się bardzo dobrze w zakres badań naukowych prowadzonych w dyscyplinie matematyka przez nauczycieli akademickich PG. Są także poprawnie powiązana z przedmiotowymi efektami uczenia się dla zaplanowanych zajęć na każdym ze stopni studiów. Dla przykładu na studiach pierwszego stopnia treści programowe realizowane m.in. w ramach zajęć:

- *geometria analityczna, algebra liniowa, matematyka dyskretna, analiza matematyczna, topologia, algebra I, rachunek prawdopodobieństwa, funkcje zespolone, metody numeryczne, seminarium specjalnościowe, projekt specjalnościowy* wpisują się w kierunkowy efekt uczenia się o symbolu K6_W04;
- *analiza matematyczna, algebra liniowa, geometria analityczna, topologia, funkcje zespolone* wpisują się w kierunkowy efekt uczenia się o symbolu K6_W07;
- *geometria analityczna, algebra liniowa, wstęp do logiki i teorii mnogości, matematyka dyskretna, wstęp do teorii miary, równania różniczkowe I, algebra I, rachunek prawdopodobieństwa, funkcje zespolone* wpisują się w kierunkowy efekt uczenia się o symbolu K6_U01;
- *analiza matematyczna, wstęp do teorii miary, równania różniczkowe cząstkowe, fizyka/biofizyka* wpisują się w kierunkowy efekt uczenia się o symbolu K6_U06.

Natomiast na studiach drugiego stopnia treści programowe realizowane m.in. w ramach zajęć:

- *analiza rzeczywista i zespolona, algebra II, analiza funkcjonalna II, procesy stochastyczne, całka stochastyczna, fraktale, teoria bifurkacji w równaniach różniczkowych, topologia algebraiczna, równania różniczkowe II* wpisują się w kierunkowe efekty uczenia się o symbolach K7_W01 i K7_W02;
- *analiza rzeczywista i zespolona, analiza funkcjonalna II, algebra II, teoria bifurkacji w równaniach różniczkowych, fraktale* wpisują się w kierunkowy efekt uczenia się o symbolu K7_U07.

Po analizie zawartości kart zajęć można uznać, że realizowane na obydwu stopniach studiów kierunku matematyka w PG treści zaplanowanego kształcenia są zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinie matematyka i metodyką prowadzonych w tej dyscyplinie badań.

Każda z kart zajęć, oprócz efektów uczenia się zajęć, zawiera także cel zajęć i uszczegółowione treści programowe. Po analizie zawartości kart prowadzonych zajęć można stwierdzić, że treści programowe poszczególnych zajęć są stosownie dobrane do zakładanych celów zajęć, a te wpisują się w przedmiotowe efekty uczenia się i pokrywają łącznie wszystkie kierunkowe efekty uczenia się, zapewniając jednocześnie ich osiągnięcie. Dla przykładu na studiach pierwszego stopnia na treści programowe zajęć *analiza zespolona* składają się: wiadomości wstępne, płaszczyzna zespolona, funkcje zespolone, szeregi potęgowe, pochodna funkcji zespolonej, równania Cauchy-Riemanna, funkcje holomorficzne, funkcje analityczne, twierdzenie całkowe Cauchyego, wzór całkowy Cauchyego, rozwijalność funkcji holomorficznej w szereg potęgowy, twierdzenie Morery, nierówności Cauchyego, funkcje całkowite i twierdzenie Liouville'a, zasada maksimum i lemat Schwarz'a. Treści te są poprawnie dobrane do zakładanego celu zajęć, którym jest zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej funkcji zespolonych i umiejętności stosowania poznanych pojęć. Zaplanowany cel zajęć poprawnie wpisują się w następujące przedmiotowe efekty uczenia się:

- Student oblicza logarytm z liczby zespolonej, potęguje liczbę zespoloną. Student wyznacza część rzeczywistą i urojoną funkcji zmiennej zespolonej;
- Student potrafi stosować kryteria do badania zbieżności szeregów. Student oblicza granice ciągów o wyrazach zespolonych. Student rozwija funkcję w szereg potęgowy;
- Student zna definicję pochodnej funkcji zmiennej zespolonej. Student zna warunek konieczny i dostateczny istnienia pochodnej;
- Student zna twierdzenie całkowe Cauchy'ego. Student zna podstawowe twierdzenia dla ciągów i szeregów o wyrazach zespolonych.

Powyższe przedmiotowe efekty uczenia się są z kolei poprawnie powiązane z kierunkowymi efektami uczenia się z zakresu wiedzy o symbolach K6_W04 i K6_W07 oraz z zakresu umiejętności o symbolach K6_U01 i K6_U04. Innym przykładem są zajęcia *algebra II*, prowadzone na studiach drugiego stopnia, których treści programowe obejmują: przypomnienie wiadomości o grupach, warstwach i dzielnikach normalnych, grupa permutacji i jej własności, przypomnienie wiadomości o pierścieniach i ciałach, przykład ciała liczb zespolonych, elementy algebraiczne i ich stopnie, rozkład wielomianów na czynniki, wielomiany nierozkładalne, kryterium Eisensteina, rozszerzenie ciała o element algebraiczny, baza i stopień rozszerzenia, liczby algebraiczne i przestępne, stopień liczby algebraicznej, ciało liczb algebraicznych, ciało rozkładu wielomianu, element pierwotny rozszerzenia, automorfizmy ciał, grupa Galois rozszerzenia, rozszerzenia Galois, twierdzenia Galois, rozszerzenia rozwiązalne, cykliczne i abelowe, rozwiązywanie równań algebraicznych, grupy rozwiązalne, równania nierozwiązalne przez pierwiastki, rozszerzenia konstruowalne, niewykonalność pewnych konstrukcji klasycznych. Treści te są poprawnie dobrane do celu zajęć, którym jest zapoznanie studentów z pojęciami i twierdzeniami algebry wyższej, głównie teorii Galois i jej zastosowań algebraicznych i geometrycznych. W zaplanowany cel zajęć poprawnie wpisują się w następujące przedmiotowe efekty uczenia się:

- Student potrafi wyznaczyć podgrupę normalną, znaleźć rozszerzenie algebraiczne ciała i rozwiązać równanie algebraiczne;
- Student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii grup, pierścieni i ciał oraz teorii Galois.

Tak zaplanowane przedmiotowe efekty uczenia się są z kolei poprawnie powiązane z kierunkowymi efektami uczenia się z zakresu wiedzy o symbolach K7_W01 i K7_W02 oraz z zakresu umiejętności o symbolach K7_U01, K7_U02 i K7_U09.

Dla każdej z realizowanych ścieżek kształcenia na kierunku matematyka zaplanowane treści kształcenia zawierają komponenty niezbędne do wykształcenia bardzo dobrego absolwenta posiadającego dodatkowe kompetencje związane z wybraną ścieżką kształcenia, tworząc – adekwatnie do każdej z tych ścieżek kształcenia – spójne programy studiów. Programy te są kompletne i zapewniają uzyskanie wszystkich kierunkowych efektów uczenia się.

Studia pierwszego stopnia na kierunku matematyka trwają 3 lata i składają się z 6 semestrów, a studia drugiego stopnia na tym kierunku trwają 2 lata i liczą 4 semestry. Do ukończenia studiów pierwszego stopnia niezbędne jest zgromadzenie łącznie 180 punktów ECTS, a do ukończenia studiów drugiego stopnia – 120 punktów ECTS.

W każdym sylabusie prowadzonych zajęć wyodrębniono część „Aktywność studenta i liczba godzin pracy”, która opisuje nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się w godzinach, a liczby tych godzin przeliczono na punkty ECTS. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się podzielono na trzy formy aktywności: udział zajęć dydaktycznych objętym planem studiów, udział w konsultacjach, praca własna studenta. Każdej z form aktywności przypisano średnią liczbę godzin na jej realizację. Przypisane liczby godzin są w większości poprawnie dobrane do czasów niezbędnych na zrealizowanie każdej z opisanych form aktywności, zapewniając tym samym osiąganie przez studentów przedmiotowych efektów uczenia się z poszczególnych zajęć. W niektórych kartach zajęć brakuje liczby godzin pracy własnej studenta; np. na studiach pierwszego stopnia należą do nich: *algorytmy i struktury danych, ekonometria, język angielski I, język angielski II, język angielski III, wprowadzenie do programowania aplikacji, zarządzanie ryzykiem w warunkach niepewności*, a na studiach drugiego stopnia – *formy różniczkowe, język angielski, język niemiecki, język rosyjski, metody analityczne w uczeniu statystycznym i maszynowym, big data, modele aktuarialne, procesy stochastyczne, teoria bifurkacji w równaniach różniczkowych, widzenie komputerowe, wstęp do grafiki komputerowej i geometrii obliczeniowej*.

W przeważającej większości kart zajęć przyjęto, że 1 punkt ECTS jest równy 25 godzin pracy własnej studenta (w kilku kartach zajęć 1 punkt ECTS odpowiada nieco powyżej 25 godzin pracy własnej studenta), co jest zgodne z przepisami prawa w tym zakresie. Są jednak karty zajęć, w których przeliczona liczba godzin pracy studenta na punkty ECTS nie jest poprawna (np. w karcie zajęć *przestrzeń Sobolewa* na studiach drugiego stopnia liczbę godzin pracy studenta, wliczając w to pracę własną, obliczono na 100, a przypisano im aż 5 punktów ECTS, zaś w kartach zajęć: *fraktale, geometria różniczkowa, kryptologia, stochastyczne równania różniczkowe, teoria gier (gry strategiczne)* na studiach drugiego stopnia liczbę godzin pracy studenta, wliczając w to pracę własną, obliczono na 125, a przypisano im tylko 4 punkty ECTS.

Łączną liczbę godzin zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia na studiach pierwszego stopnia zaplanowano na 2518, a na studiach drugiego stopnia na 1552 dla programów studiów realizowanych od roku akademickiego 2023/2024 i na 1612 dla programów studiów realizowanych od roku akademickiego 2024/2025. Ponadto, w przeważającej części kart zajęć wpisane liczby godzin odpowiadające udziałowi zajęć dydaktycznych objętych planem studiów w części „Aktywność studenta i liczba godzin pracy” odpowiada około 50% całkowitej liczby godzin pracy studenta niezbędnych do osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się. Przypisane liczby zaplanowanych godzin kontaktowych poszczególnych zajęć są dobrze oszacowane i dostosowane do realnego osiągania przez studentów przedmiotowych efektów uczenia się.

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia oszacowano na 97 -

w programie studiów pierwszego stopnia i na 61 - w programie studiów drugiego stopnia. Spełnione są więc wymogi prawne orzekające, że do prowadzenia studiów w formie stacjonarnej wymagane jest, by co najmniej połowa punktów ECTS objętych programem studiów była uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów. Konstruując plany studiów pierwszego i drugiego stopnia zajęcia zostały rozdzielone na cztery grupy: grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów, grupa zajęć fakultatywnych, grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, grupa zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek – profil ogólnoakademickim.

Plany studiów pierwszego i drugiego stopnia na kierunku matematyka są poprawnie skonstruowane, a sekwencja zaplanowanych zajęć jest stosowna do oferowanych ścieżek kształcenia na każdym ze stopni studiów. Na studiach pierwszego stopnia grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów realizowana jest w semestrach 1 – 6, grupa zajęć fakultatywnych realizowana jest w semestrach 2 – 6, grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych realizowana jest w semestrach 1 i 2, a grupa zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek – profil ogólnoakademicki realizowana jest we wszystkich semestrach. Na studiach drugiego stopnia grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych realizowana jest w semestrze 4, a pozostałe w semestrach 1 – 4. Zajęcia w poszczególnych grupach zajęć i semestrach studiów są tak rozłożone, że najpierw studenci realizują zajęcia, które wymagają wiedzy wstępnej z zakresu szkoły średniej, a następnie realizowane są sukcesywnie zajęcia wymagające wiedzy i umiejętności zdobytych podczas zajęć realizowanych we wcześniejszych semestrach studiów.

Formy zajęć dydaktycznych na kierunku matematyka są zróżnicowane i dostosowane do specyfiki zajęć którym są przypisane. Należą do nich wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty i seminaria. Na studiach pierwszego stopnia wykłady stanowią 46,8% wszystkich zaplanowanych zajęć, ćwiczenia – 38,5%, laboratoria – 9,5%, projekty – 3,7%, a seminaria – 1,5%. Na studiach drugiego stopnia są to odpowiednio wielkości 41%, 19%, 13%, 12% i 15% dla programu studiów obowiązującego od roku akademickiego 2023/2024 oraz 39%, 18%, 12,5%, 8,5% i 13% dla programu studiów obowiązującego od roku akademickiego 2024/2025; przy czym dla programu studiów obowiązującego od roku akademickiego 2024/2025 nie określono jednoznacznie formy dla 9% zajęć. Zajęcia dla których nie określono jednoznacznie formy odnoszą się do pracy magisterskiej. Reasumując, udział wykładów na kierunku matematyka nie przekracza 47% wszystkich zaplanowanych zajęć na studiach pierwszego stopnia i 41% na studiach drugiego stopnia. Natomiast zajęć z zakresu umiejętności stosowania nabytej wiedzy najwięcej prowadzonych jest w formie ćwiczeń, co odzwierciedla specyfikę kierunku matematyka. Zaplanowane formy zajęć są klasyczne dla kierunków matematycznych. Należy jednak nadmienić, że zespół oceniający docenia stosunkowo dużą liczbę godzin zajęć prowadzonych w formie projektów, zwłaszcza na drugim stopniu studiów. Proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach są bardzo dobrze dobrane dla oferowanych ścieżek kształcenia na obydwu stopniach studiów, zapewniając osiągnięcie przez studentów kierunkowych efektów uczenia się. Odpowiednio duża liczba godzin wykładów przyczynia się do osiągania kierunkowych efektów uczenia się z zakresu wiedzy, a ćwiczeń i laboratoriów z zakresu umiejętności stosowania nabytej wiedzy. Natomiast stosunkowo duża liczba godzin zajęć projektowych (a także seminaryjnych) są bardzo dobrym podłożem do osiągania kierunkowych efektów uczenia się z zakresu kompetencji społecznych. Wszystkie plany studiów umożliwiają studentom na elastyczne kreowanie swoich ścieżek kształcenia. Odbywa się to głównie poprzez wybór specjalności i realizację zajęć fakultatywnych w ramach

wybranej specjalności. Na studiach pierwszego stopnia studenci obierają specjalność po 3 semestrze studiów, a na studiach drugiego stopnia przy przyjęciu na kierunek. W ramach każdej ze specjalności na studiach pierwszego stopnia zajęciom fakultatywnym przypisano łącznie 63 punkty ECTS, a na studiach drugiego stopnia – 100 punktów ECTS dla programów studiów obowiązujących od roku akademickiego 2023/2024 i 94 punkty ECTS dla programów studiów obowiązujących od roku akademickiego 2024/2025. Studenci mają także możliwość wyboru zajęć z języka obcego oraz zajęć z grupy zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych. Łączna liczba punktów ECTS, która została przypisana do zajęć wybieralnych wynosi nieco ponad 40% łącznej liczby punktów ECTS przypisanych do wizytowanego kierunku w programie studiów pierwszego stopnia i ponad 80% – w obydwu aktualnie realizowanych programach studiów drugiego stopnia. Na każdym ze stopni studiów spełniony jest więc formalnie prawny wymóg zapewniający studentom możliwość wyboru zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS, koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie. Pomimo tego, że ww. wymóg formalnie jest spełniony, to w ramach wybranej specjalności studenci nie mają już praktycznej możliwości dalszej indywidualizacji kształcenia w ramach wybranej ścieżki, co w przypadku liczącej się na rynku edukacji uczelni nie powinno mieć miejsca.

Do grupy zajęć związanych z prowadzoną w PG działalnością naukową można zaliczyć zarówno te zajęcia, na których studenci zdobywają szeroko pojęte podstawy matematyki wyższej, jak i te, w trakcie których rozwiązują problemy matematyczne związane z badaniami prowadzonymi przez nauczycieli akademickich PG w dyscyplinie matematyka, ze szczególnym naciskiem na zastosowania związane z interdyscyplinarnością rozumianą jako synergiczna kombinacja wiedzy i umiejętności w zakresie zastosowań matematyki w finansach, analizie danych, geometrii i grafice komputerowej, informatyce oraz w innych naukach. Powiązanie treści programowych z prowadzonymi w PG badaniami naukowymi odbywa się poprzez umiejętne nawiązywanie w trakcie zajęć do wyników najnowszych badań i proponowanie odpowiednich tematów prac dyplomowych. Ponadto, realizowane programy kształcenia zarówno na pierwszym, jak i na drugim stopniu studiów zawierają zajęcia specjalnościowe ściśle powiązane z problematyką badawczą pracowników Uczelni, a należą do nich np.: *bifurkacje w równaniach mechaniki sprężystej, grafowe prezentacje danych, metody nieliniowej analizy danych, procesy stochastyczne, teoria punktów stałych*. Warto w tym miejscu ponownie przywołać zajęcia projektowe, które są ściśle powiązane nie tylko z prowadzonymi na PG badaniami naukowymi z zakresu matematyki, ale także z innymi dyscyplinami dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych. Tego typu zajęcia w planach studiów przyczyniają się szerszego spojrzenia studentów na znaczenie matematyki w dzisiejszym świecie.

Łączna liczba punktów ECTS, którą przypisano do zajęć powiązanych z prowadzoną w PG działalnością naukową w dyscyplinie matematyka w programie studiów pierwszego stopnia wynosi 175, a w programach studiów drugiego stopnia – 107 w przypadku studiów rozpoczętych w roku akademickim 2023/2024 i 102 w przypadku studiów rozpoczętych w roku akademickim 2024/2025. Spełniony jest wymóg prawny mówiący, że studia o profilu ogólnoakademickim obejmują zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów.

Od roku akademickiego 2023/2024 wszyscy studenci kierunku matematyka na drugim stopniu studiów realizują zespołowe projekty badawcze, o których była już mowa kilkakrotnie. Na stronie Uczelni został utworzony specjalny system do zarządzania tymi projektami. Dzięki temu studenci mają dostęp do listy tematów, mogą dobierać się w wydziałowe lub międzywydziałowe zespoły badawcze i znaleźć

opiekuna projektu. Nauczyciele akademicki proponujący tematy projektów stawiają problemy naukowe lub praktyczne, których realizacja może zakończyć się publikacją w czasopiśmie naukowym lub być zaczątkiem pomysłu mającego dalsze zastosowanie w praktyce. Tematy projektów aplikacyjnych mogą formułować również firmy i instytucje zewnętrzne. Realizacja zespołowych projektów badawczych ma na celu przygotowanie studentów do przyszłej pracy w zespole badawczym oraz nauczenie ich terminowego wywiązywania się ze zobowiązań wynikających z ustalonego harmonogramu pracy.

Można więc śmiało uznać, że na kierunku matematyka plany studiów uwzględniają przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej w dyscyplinie matematyka lub wręcz udział w tej działalności.

W planach studiów pierwszego stopnia zajęcia z języka angielskiego (studenci mają możliwość wyboru innego języka po zdaniu egzaminu sprawdzającego wiedzę z języka angielskiego) usytuowano w semestrach 2, 3 i 4. Ponadto, w semestrze 6 zaplanowano zajęcia *język angielski w matematyce I*, które w przypadku kontynuowania edukacji na studiach drugiego stopnia tegoż kierunku są kontynuowane jako zajęcia *język angielski w matematyce II*. Dodatkowo na studiach drugiego stopnia w 2 semestrze studiów przewidziano zajęcia *język obcy*. Wszystkie zajęcia z języków obcych prowadzone są w formie ćwiczeń w wymiarze 30 godzin. Na studiach pierwszego stopnia w łącznym wymiarze 120 godzin, a na studiach drugiego stopnia – 60 godzin.

Na obydwu stopniach studiów kierunku matematyka zajęcia z nauki humanistyczne lub nauki społeczne usytuowano w blokach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych. Na studiach pierwszego stopnia obejmują trzy zajęcia za łączną liczbę 6 punktów ECTS, a na studiach drugiego stopnia dwa zajęcia za łączną liczbę 5 punktów ECTS. Zajęcia te są wybieralne z puli ogólnouczelnianych przedmiotów humanistycznych. Od roku akademickiego 2022/2023 zajęcia te na studiach drugiego stopnia są realizowane we współpracy Politechniki Gdańskiej z Uniwersytetem Gdańskim w ramach działań konsolidacyjnych pomiędzy uczelniami Związku Uczelni Fahrenheita, a studenci Uczelni, w tym również kierunku matematyka mogą skorzystać z listy zajęć – oferowanych zarówno przez Politechnikę Gdańską, jak i Uniwersytet Gdański.

Metody kształcenia stosowane na kierunku matematyka są zróżnicowane i w dużej mierze zależą od formy prowadzonych zajęć, ich treści merytorycznych i narzędzi obliczeniowych stosowanych w danych działach matematyki wyższej, czy w ramach poszczególnych ścieżek kształcenia. Wykłady z zajęć kierunkowych, stanowiących kanon matematyki wyższej, prowadzone są w sposób podający lub problemowy, często z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Podkreślić należy, że podczas wykładów wykorzystywane są często również metody wspierające aktywne zdobywanie i przetwarzanie wiedzy oraz metody wspierające umiejętność krytycznego myślenia; w tym metoda pogadanki, metoda dyskusji, czy burza mózgów. Na ćwiczenia, laboratoria komputerowe i zajęcia projektowe, stosowane są m.in. metody problemowe, metody programowane i metody praktyczne. Pozwalają one studentom nabyć umiejętności praktycznego wykorzystywania nabytej wiedzy teoretycznej, która jest pożądaną przez pracodawców kompetencją, nie tylko z punktu widzenia rozwiązywania złożonych problemów, ale również z punktu widzenia zaangażowania społecznego. Ponadto, na wielu zajęciach nauczyciele akademicki przekazując studentom wiedzę uczą ich korzystania z wiarygodnych źródeł informacji, współpracy, komunikacji, autorefleksji i dyskusji. Tak zróżnicowane metody kształcenia pozwalają na efektywne prowadzenie procesu nauczania, zapewniając studentom rozwijanie kompetencji, które gwarantują osiągnięcie kierunkowych efektów uczenia się. Do kompetencji tych można zaliczyć:

- znajomość aktualnej wiedzy w zakresie zagadnień dotyczących dyscypliny matematyka; gwarantuje ona osiągnięcie kierunkowych efektów uczenia się np. z zakresu wiedzy: na studiach pierwszego stopnia o symbolach K6_W02, K6_W03, K6_W04, K6_W07, a na studiach drugiego stopnia o symbolach K7_W01, K7_W02, K7_W03, K7_W04, K7_W05 (rok akademicki 2023/2024) oraz K7_W01, K7_W02 (rok akademicki 2024/2025);
- umiejętności wykorzystywania wiedzy w prowadzeniu analiz i formułowania na ich podstawie opinii i wniosków w zakresie kluczowych aspektów wynikających z koncepcji kierunku; gwarantuje ona osiągnięcie kierunkowych efektów uczenia się np. z zakresu umiejętności: na studiach pierwszego stopnia o symbolach K6_U05, K6_U06, K6_U07, K6_U08, K6_U10, a na studiach drugiego stopnia o symbolach K7_U01, K7_U02, K7_U03, K7_U05, K7_U06, K7_U08, K7_U09, K7_U10, K7_U11 (rok akademicki 2023/2024) oraz K7_U01, K7_U02, K7_U03, K7_U04, K7_U05, K7_U06, K7_U07, K7_U08, K7_U09 (rok akademicki 2024/2025);
- umiejętność pracy w zespole w szczególności na studiach drugiego stopnia w zespole badawczym (umiejętność pełnienia roli wykonawcy i lidera); gwarantuje ona osiągnięcie kierunkowych efektów uczenia się np. z zakresu kompetencji społecznych: na studiach pierwszego stopnia o symbolach K6_K02, K6_K03, K6_K04, a na studiach drugiego stopnia o symbolach K7_K03 i K7_K101.

Na niektórych zajęciach wykorzystywane są najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej, w tym współcześnie rozwijane metody aktywizujące, takie jak: grywalizacja (gry dydaktyczne), praca metodą projektu, metoda przypadków, czy tutoring akademicki. Takie nowatorskie metody kształcenia wdrażają głównie nauczyciele akademicki, którzy zostali przeszkoleni w tym zakresie w Centrum Nowoczesnej Edukacji (CNE) PG, które powstało w roku 2021 wychodząc naprzeciw zmieniającym się warunkom metod i technik w kształceniu. Jak już wspomniano, niektórzy nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na kierunku matematyka korzystają z usług CNE; np. zajęcia *wstęp do logiki i teorii mnogości*, realizowane na studiach pierwszego stopnia, zostały w całości włączony w program Active Learning, w ramach którego nauczyciel korzystając ze wsparcia zespołu CNE modyfikuje dotychczas stosowany sposób prowadzenia zajęć na sposób oparty o bardziej nowoczesne i angażujące studentów formy. Stosowanie takich metod nie tylko motywuje studentów do aktywnego udziału w zajęciach, zachęcając ich do zadawania pytań i pogłębiania wiedzy, ale również prowadzi do ich większego zainteresowania działalnością badawczą. Przed wszystkim zaś zapewnia efektywniejsze osiągnięcie zakładanych przedmiotowych i kierunkowych efektów uczenia się.

Jak już odnotowano, w trakcie prowadzonych zajęć metody aktywizujące, praktyczne i problemowe są wykorzystywane w przeważającej mierze. Przewaga tych metod kształcenia nad metodami podającymi stymuluje studentów do samodzielnej pracy i kreatywnej roli w procesie uczenia się, przyczyniają się do osiągnięcia przez nich zaplanowanych przedmiotowych i kierunkowych efektów uczenia się w wyższym stopniu.

Metody dydaktyczne stosowane na ćwiczeniach i zajęciach projektowych umożliwiają przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej w dyscyplinie matematyka. Do metod kształcenia umożliwiających studentom udział w badaniach naukowych w dyscyplinie matematyka poza tymi klasycznymi, stosowanymi na ćwiczeniach, należą również analizy tekstów (w tym obcojęzycznych) i dyskusje prowadzone podczas zajęć, do których zaliczyć można zajęcia z zakresu wybranego działu matematyki, *seminarium specjalnościowe* i wykłady obieralne na studiach pierwszego stopnia oraz *wykład monograficzny*, *pracownia dyplomowa magisterska*, *seminarium dyplomowe* i (wspomniane już wcześniej istotne z punktu widzenia koncepcji kształcenia) *zespołowe projekty badawcze* na studiach drugiego stopnia.

Metody kształcenia, takie jak analiza tekstów, prezentacje, konwersacje, testy leksykalne, opracowania pisemne (np. tworzenie dokumentów w języku angielskim typu CV czy abstrakt artykułu naukowego) i ćwiczenia aktywizujące (np. matematyczne gry słowne typu Wordle), stosowane na ćwiczeniach z języka obcego (w połączeniu z zaplanowanymi 120 godzinami zajęć na studiach pierwszego stopnia i 60 godzinami zajęć na studiach drugiego stopnia), zapewniają studentom osiągnięcie kompetencji posługiwania się językiem obcym na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego na studiach pierwszego stopnia oraz B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego na studiach drugiego stopnia. Metody kształcenia stosowane na zajęciach z języka obcego pozwalają studentom podejmowanie współpracy w studenckim zespole międzynarodowym, a także uczestniczenie w zajęciach prowadzonych w języku angielskim.

Metody kształcenia w PG są dostosowane do grupowych i indywidualnych potrzeb studentów, w tym studentów uzdolnionych, mających trudności w nauce, a także z niepełnosprawnościami. Studenci szczególnie uzdolnieni, a także wymagającym spersonalizowanego podejścia mają możliwość dostosowania metod kształcenia do swoich potrzeb także w ramach realizacji indywidualnej organizacji studiów ubiegając się o indywidualny program studiów lub plan studiów, dostosowany do zainteresowań lub bieżącej sytuacji. Regulamin studiów precyzyjnie określa katalog przypadków kwalifikujących do wystąpienia o przyznanie tego trybu, a metody kształcenia w procesie uczenia się są wówczas dobierane do każdego studenta oddzielnie. Szczególną uwagę skupia się w tym względzie na studentach, których potrzeby wymagają indywidualnego podejścia ze względu na stan zdrowia, niepełnosprawność, czy też sytuacją zdrowotną. Ponadto, prodziekan ds. kształcenia na WFTiMS może zwrócić się do nauczycieli akademickich danego studenta z prośbą o dostosowanie metod kształcenia do potrzeb i możliwości wynikającej ze zdiagnozowanej niepełnosprawności studenta.

Dla najzdolniejszych studentów studiów drugiego stopnia przewidziano możliwość realizacji indywidualnych studiów badawczych lub indywidualnych studiów międzydziedzinowych, których program zawiera się w co najmniej dwóch dziedzinach i umożliwia uzyskanie dyplomu na więcej niż jednym kierunku studiów. W ramach realizacji indywidualnych studiów badawczych 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 studiów międzydziedzinowych. Szczegóły i warunki aplikacji uregulowane zostały Zarządzeniem Rektora Politechniki Gdańskiej nr 38/2024 z 30 września 2024 r. w sprawie: wprowadzenia Regulaminu indywidualnych studiów badawczych. Sfinansowanie kosztów prowadzonych badań naukowych przez studentów drugiego stopnia w ramach Indywidualnych Studiów Badawczych możliwe jest poprzez uzyskanie grantu uczelnianego w ramach Programu RADIUM.

Zgodnie z aktualnie obowiązującym Regulaminem studiów na Politechnice Gdańskiej, praktyka zawodowa stanowi integralną część programu studiów i podlega obowiązkowemu zaliczeniu. Formalnie, zasady i sposób organizacji praktyk oraz zasady ich oceny definiują dokumenty: „Regulamin praktyk zawodowych studentów Politechniki Gdańskiej”, ujednolicony dla całej uczelni, wprowadzony zarządzeniem Rektora Politechniki Gdańskiej nr 31/2024 z dnia 27 sierpnia 2024 r. oraz (uzupełniająco) obowiązujący od 2018 r. dokument „Zasady organizacji i zaliczania praktyk zawodowych na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej”.

Zgodnie z kartami zajęć, praktyka realizowana jest dla studentów studiów pierwszego stopnia, po czwartym semestrze, w wymiarze 4 tygodni – 160 godzin (6 pkt ECTS), a dla studiów drugiego stopnia, po drugim semestrze studiów, w wymiarze 120 godzin (4 pkt ECTS). Zakładane dla praktyk efekty uczenia się są zgodne z efektami uczenia się przypisanymi do pozostałych zajęć lub grup zajęć.

Zgodnie z obowiązującymi regulaminami, celem praktyki jest praktyczna weryfikacja określonych efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w czasie studiów lub przygotowanie do pisania pracy dyplomowej. Do szczegółowych celów realizowanych praktyk należą m.in.: zdobycie nowej wiedzy, umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych; zastosowanie w praktyce wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie dotychczasowych studiów; poznanie przemysłowego środowiska pracy zespołowej oraz uwarunkowań i reguł obowiązujących w tym środowisku.

Wg Regulaminu praktyk, dopuszcza się realizację praktyki zawodowej w jednej z form: praktyki bezpłatnej na podstawie umowy o organizację praktyki zawodowej; praktyki płatnej lub stażu na podstawie umowy o praktykę płatną lub staż; praktyki zagranicznej (np. IAESTE, ERASMUS); umowy o pracę; umowy zlecenia lub umowy o dzieło; własnej działalności gospodarczej po uzyskaniu zgody dziekana lub w innej formie wskazanej przez dziekana. Program praktyki zawodowej jest zgodny z zakładanymi efektami uczenia się zatwierdzonymi przez Senat Politechniki Gdańskiej.

Opiekę nad realizacją praktyki zawodowej sprawuje Pełnomocnik ds. praktyk zawodowych powołany przez Dziekana Wydziału. Pełnomocnik ds. praktyk zawodowych sprawuje nadzór dydaktyczny nad przebiegiem praktyk i odpowiada za ich realizację zgodnie z ich programami. Komplet informacji oraz wzorów dokumentów, niezbędnych studentowi do prawidłowego przeprowadzenia i rozliczenia praktyki, zawarto na stronie internetowej Wydziału, poświęconej praktykom. Przyjęta forma pozwala na pełną wymianę informacji pomiędzy Wydziałem a podmiotem przyjmującym na praktykę, w zakresie zarówno programu praktyki jak i sposobu jej zaliczenia.

Zakład pracy, w którym ma być realizowana praktyka, student może wybrać samodzielnie lub skorzystać z oferty Wydziału i Uczelni. Wybrany zakład pracy powinien umożliwić studentowi realizację programu praktyki określonego dla danego kierunku studiów. Za merytoryczną weryfikację miejsca odbycia praktyki odpowiada Pełnomocnik ds. praktyk. Przyjęta procedura weryfikacji podmiotu przyjmującego na praktykę oraz forma zawartych porozumień, w pełni umożliwiają realizację praktyk w miejscu, które zarówno pod względem infrastruktury jak i realizowanych prac, daje możliwość realizacji celów programu praktyki kierunkowej.

Podstawą do skierowania na praktykę jest dostarczenie przez studenta dokumentów: podpisanego porozumienia pomiędzy uczelnią i Zakładem Pracy (zawierającego Ramowy program praktyki, dostępny także na stronach www Wydziału) oraz wykupionego ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Wzory kompletu dokumentów, wymaganego dla uruchomienia praktyki dostępne są na stronie Wydziału. Podstawą rozpoczęcia praktyki jest utworzenie i zatwierdzenie wspólnie z podmiotem przyjmującym na praktykę, Indywidualnego programu praktyki zawodowej dla każdego studenta.

Warunkiem zaliczenia praktyki, poza odbyciem jej w uzgodnionym terminie, jest przedstawienie przez studenta zdefiniowanego zestawu dokumentów, w tym: zaświadczenia o odbytej praktyce, podpisanego przez opiekuna praktyk z zakładu pracy; sprawozdania z realizacji praktyk; oraz ankiety praktyki zawodowej. Wzory wszystkich dokumentów dostępne są na stronie Wydziału.

Ostateczną decyzję o zaliczeniu praktyki podejmuje Pełnomocnik ds. praktyk na podstawie przedstawionej dokumentacji, weryfikującej uzyskane efekty uczenia się. Osiągnięcie efektów uczenia się uzyskanych podczas realizacji praktyki potwierdzane jest przez Pełnomocnika ds. praktyk

na podstawie wpisów do sprawozdania z praktyk, zgodnych z przyjętym programem praktyk, potwierdzonych przez zakład pracy.

Na pisemny wniosek studenta, dziekan może zaliczyć realizację praktyki na podstawie wykonywanej przez studenta pracy w ramach zatrudnienia, stażu lub wolontariatu, jeżeli umożliwiły one uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów dla praktyk zawodowych. Przyjęty Regulamin zakłada, że opis wykonywanej pracy sporządza podmiot zatrudniający studenta. Choć w dotychczasowej praktyce takie zaliczenie nie miało jeszcze miejsca, fakt potwierdzania nabytych umiejętności przez samozatrudnionego, może być przyczyną nieporozumień. Zespół oceniający rekomenduje jak najszybsze podjęcie prac nad redakcją Regulaminu praktyk, doprecyzowującą zawartość dokumentacji w wyżej opisanej sytuacji.

Zajęcia dydaktyczne na studiach pierwszego stopnia kierunku matematyka odbywają się w pracujące dni tygodnia od 8:00 do 17:00; jedynie dla specjalności *matematyka stosowana* poniedziałkowe zajęcia w semestrze 5 odbywają się od 9:00 do 18:30. Zajęcia są w miarę równomiernie rozłożone na wszystkie dni tygodnia z nielicznymi okienkami. Układając harmonogram zajęć zadbane, by w ciągu każdego dnia tygodnia liczba godzin zajęć dydaktycznych nie przekroczyła 8, co pozwala studentom efektywnie przyswajać wiedzę; jedynie dla specjalności *matematyka stosowana* w semestrze 5 zaplanowano 9 godzin w poniedziałek z tym, że w tym dniu w harmonogramie zajęć zaplanowano dla studentów godzinne okienko na regenerację przed ostatnim blokiem zajęć. W semestrze trzecim zaplanowano także jeden dzień wolny od zajęć dydaktycznych dla każdej z czterech grup (jest nim piątek), co z kolei pozwala studentom racjonalnie rozplanować czas na samodzielne uczenie się.

Zajęcia dydaktyczne na studiach drugiego stopnia wizytowanego kierunku odbywają się także od poniedziałku do piątku w godzinach od 8:00 do 21:00 i w większości bez okienek; jedyne dwugodzinne okienko zaplanowano dla specjalności *geometria i grafika komputerowa* i *matematyka finansowa* w trzecim semestrze. Na mocy Pisma okólnego Rektora Politechniki Gdańskiej nr 32/2024 z 9 września 2024 r. w sprawie: terminu realizacji uczelnianych fakultatywnych przedmiotów humanistyczno-społecznych na studiach stacjonarnych drugiego stopnia na Politechnice Gdańskiej, w roku akademickim 2024/2025 zajęcia wybierane z puli ogólnouczelnianych przedmiotów humanistycznych prowadzone są w formie on-line w dwugodzinnych blokach w poniedziałki w godzinach 17:00 – 19:00. W każdym z semestrów zadbane by jeden dzień tygodnia był wolny od zajęć dydaktycznych, co – jak już odnotowano – daje studentom możliwość racjonalnego rozplanowania czasu na samodzielne uczenie się. W semestrze pierwszym dopilnowano, aby liczba godzin zajęć dydaktycznych każdego dnia dla każdej ze specjalności nie przekraczała 8 i rozmieszczono je w miarę równomiernie w te dni tygodnia, w których się odbywają. Taki harmonogram zajęć dydaktycznych sprzyja przyswajaniu wiedzy – co także odnotowano już wcześniej. Nierównomiernie rozmieszczone natomiast są, dla każdej ze specjalności, zajęcia dydaktyczne w semestrze trzecim. Każda ze specjalności jest obciążona jednego dnia tygodnia sześcioma półtoragodzinnymi blokami zajęć, co niewątpliwie może obniżać nieco efektywność przyswajania wiedzy na ostatnim bloku zajęć pomimo, że dla dwóch specjalności przed ostatnim blokiem zaplanowano dwugodzinne okienko. Należy jednak dodać, że nierównomierne rozmieszczenie zajęć dydaktycznych w semestrze trzecim jest incydentalne i wystąpiło na pisemną prośbę studentów.

W Regulaminie studiów zapisano, że terminy zaliczeń przeprowadzanych w trakcie semestru powinny być podane studentom w terminie nie krótszym niż 7 dni przed ich przeprowadzeniem, a wyniki sprawdzianów, kolokwii, sprawozdań z laboratoriów, projektów oraz innych form weryfikacji efektów uczenia się powinny być podane studentom do wiadomości na platformie eNauczanie PG w terminie 14 dni od przekazania tych prac do oceny; przy czym student ma prawo do wglądu, w ciągu

14 dni od daty ogłoszenia wyników, do swoich ocenionych prac (sprawdzianów, kolokwii, prezentacji, projektów, prace przejściowych i egzaminów). Zaplanowany czas jest wystarczający na sprawdzanie i weryfikację efektów uczenia się oraz przekazanie studentom informacji o uzyskanych ocenach.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe na kierunku matematyka w Politechnice Gdańskiej są zgodne z efektami uczenia się i z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinie matematyka. Są dobrze powiązane z zakresem działalności naukowej prowadzonej przez pracowników Uczelni w dyscyplinie matematyka, a także z metodyką prowadzonych w tej dyscyplinie badań. Zawierają wszystkie komponenty pozwalające na wykształcenie matematyka posiadającego, w zależności od wybranej ścieżki kształcenia i stopnia studiów, dodatkowe kompetencje zapewniające płynne wejście na zawodowy rynek pracy. Zapewnione jest również na każdym stopniu studiów osiągnięcie wszystkich zaplanowanych efektów uczenia się - przedmiotowych na poszczególnych zajęciach i kierunkowych w trakcie toku studiów.

W planach studiów pierwszego i drugiego stopnia poprawnie oszacowano czas trwania studiów i nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów, a także nakład pracy niezbędny do osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się przypisanych do poszczególnych zajęć, zapewniając tym samym ich osiągnięcie przez studentów. Liczby godzin poszczególnych zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określone w programie studiów zapewniają osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się. Liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia jest adekwatna do prowadzenia studiów w formie stacjonarnej. Sekwencja zaplanowanych zajęć, dobór ich form oraz proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. W planach studiów pierwszego i drugiego stopnia zagwarantowano studentom indywidualizację ścieżek kształcenia poprzez wybór zajęć w wymiarze zgodnym z wymogami prawa. Przewidziano także zajęcia kształtujące umiejętność posługiwania się językiem obcym; na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia i na poziomie B2+ na studiach drugiego stopnia. Nie zapomniano także o zaplanowaniu zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych przyporządkowując im łącznie 6 punktów ECTS na studiach pierwszego stopnia i 5 punktów ECTS na studiach drugiego stopnia. Plany studiów obydwu stopni obejmują zajęcia związane z prowadzoną w Politechnice działalnością naukową w dyscyplinie matematyka w wymiarze wymaganym przez prawo.

Metody kształcenia na kierunku matematyka są dobrze zorientowane na studentów. Motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się, a także umożliwiają studentom osiągnięcie efektów uczenia się. Na pierwszym stopniu studiów stosowane metody kształcenia umożliwiają przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej w dyscyplinie matematyka, a na studiach drugiego stopnia powalają im na udział w tej działalności.

Efekty uczenia się zakładane dla praktyk są zgodne z efektami uczenia się przypisanymi do pozostałych zajęć lub grup zajęć. Treści programowe, wymiar praktyk oraz przypisana im liczba punktów ECTS zapewniają osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się.

Zaliczenie praktyk odbywa się na podstawie zdefiniowanej dokumentacji, pozwalającej na prawidłową weryfikację uzyskanych efektów uczenia się. Zarówno program praktyk jak i efekty uczenia się osiągane na praktykach, podlegają systematycznej ocenie.

W większości harmonogramach zajęć dydaktycznych na kierunku matematyka jeden dzień w tygodniu jest dniem wolnym od zajęć dydaktycznych, co daje studentom możliwość racjonalnego rozplanowania czasu na samodzielne uczenie się. Zajęcia w te dni tygodnia, w których je zaplanowano, są równomiernie rozłożone, co pozwala studentom na efektywne przyswajanie wiedzy. Organizacja procesu nauczania i uczenia się przewiduje wystarczający czas na sprawdzanie i ocenę przedmiotowych efektów uczenia się, który umożliwia ich weryfikację i przekazanie studentom informacji zwrotnej o stopniu ich osiągnięcia.

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

1. Uwzględnienie w treści programowych znaczącej liczby godzin interdyscyplinarnych zajęć projektowych w postaci projektów zespołowych (projektów specjalnościowych - na pierwszym stopniu studiów i projekt badawczy/zespołowy projekt badawczy - na drugim stopniu studiów).

Rekomendacje

Rekomenduje się:

1. przegląd kart zajęć celem uzupełnienia (w nielicznych z nich) godzin pracy własnej studenta oraz poprawnego przeliczania godzin całkowitej pracy studenta na punkty ECTS;
2. zwiększenie liczby zajęć obieralnych w ramach wybranych ścieżek kształcenia;
3. podjęcie prac nad redakcją Regulaminu praktyk, doprecyzowującą zawartość dokumentacji przedstawianej przez studenta, w sytuacji zatwierdzania praktyki na podstawie wykonywanej pracy w ramach samozatrudnienia.

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

Warunki kwalifikacji kandydatów na studia pierwszego stopnia opierają się na dosyć skomplikowanych zasadach, lecz precyzyjnie obliczanych punktach kandydata, modyfikowanych zgodnie z wymogami prowadzonych kierunków na Politechnice Gdańskiej, w oparciu o wynik jednolitego w skali kraju maturalnego systemu oceniania. W przypadku kierunku matematyka punkty kandydata obliczane są w zależności od rodzaju zdanej matury (stara, nowa, międzynarodowa) na bazie wyników maturalnych z matematyki, przedmiotu dodatkowego (fizyki lub informatyki), języka polskiego i języka obcego z wagami (przy czym waga z poziomu podstawowego wynosi 0.4, a z poziomu rozszerzonego 1.0) i posiadanego rodzaju dyplomu ukończonej szkoły (typu liceum czy technikum). W procesie kwalifikacji

na studia nie zapomniano także o kandydatach będących obywatelami polskimi posiadającymi dokumenty inne niż polskie świadectwo dojrzałości oraz o cudzoziemcach. Dla tych dwóch grup przewidziano odrębne formuły obliczania punktów kandydata, a obliczone punkty kandydata są normalizowane do punktów kandydata z maturą. Pozwala to stworzyć wspólną listę punktową obejmującą wszystkich kandydatów. O kolejności przyjęć na studia pierwszego stopnia decyduje liczba punktów kandydata.

Prawo przyjęcia na wybrane kierunki na 1 rok studiów pierwszego stopnia na Politechnikę Gdańską bez postępowania kwalifikacyjnego opartego na punktacji wynikającej z egzaminu maturalnego mają absolwenci szkół średnich, którzy uzyskali świadectwo dojrzałości i są laureatami lub finalistami olimpiad i konkursów stopnia centralnego, laureatami konkursów międzynarodowych lub ogólnopolskich. Lista olimpiad i konkursów jest ustalana centralnie i uchwalana systematycznie przez Senat Politechniki Gdańskiej. Ponadto, laureaci konkursów organizowanych przez PG mogą skorzystać z prawa do przyjęcia na wybrane kierunki na 1 rok studiów pierwszego stopnia bez postępowania kwalifikacyjnego w okresie wskazanym w regulaminie danego konkursu lub jeśli w regulaminie konkursu nie jest wskazany inny okres ważności, to kandydaci mogą skorzystać z uprawnień w ciągu 3 lat od daty uzyskania świadectwa dojrzałości, niezależnie od daty ich nabycia. Jednym z takich konkursów organizowanych przez pracowników IMS jest ogólnopolski konkurs matematyczny pn. *Wygraj indeks*. Laureaci tego konkursu uzyskują prawo do podjęcia studiów na kierunku matematyka na zasadach preferencyjnych, zgodnie z Uchwałą Senatu PG nr 421/2023/XXV z 22 listopada 2023r. w sprawie: przyjęcia Regulaminu Ogólnopolskiego Konkursu Matematycznego i Ogólnopolskiego Konkursu Fizycznego "Wygraj Indeks". W roku akademickim 2022/2023 na 1 rok studiów na kierunek matematyka przyjęto na tej podstawie jednego studenta. Szczegółowe zasady przyjmowania na studia w tym trybie określają odrębne uchwały Senatu PG.

Na studia drugiego stopnia może być przyjęta osoba, która ukończyła studia matematyczne pierwszego stopnia lub jednolite studia magisterskie i posiada dyplom ukończenia studiów wydany w Rzeczypospolitej Polskiej lub dyplom potwierdzający ukończenie studiów wydany przez zagraniczną uczelnię i uznany w Rzeczypospolitej Polskiej. W roku akademickim 2024/2025 warunki rekrutacji regulowane były Uchwałą Senatu PG nr 362/2023/XXV z 21 czerwca 2023 r. w sprawie: ustalenia warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji kandydatów na stacjonarne i niestacjonarne studia drugiego stopnia na Politechnice Gdańskiej na rok akademicki 2024/2025. Samo postępowanie w sprawie przyjęcia na studia ma charakter konkursowy. Wydziałowe Komisje Rekrutacyjne (WKR) sporządzają listy rankingowe kandydatów w oparciu o oceny na dyplomie i/lub średniej ważonej z ocen ze studiów pierwszego stopnia bądź jednolitych studiów magisterskich.

Na kierunek matematyka minimalne progi punktowe oraz limit miejsc ustalane są przez Władze WFTiMS, a kandydaci na 1 rok studiów pierwszego stopnia przyjmowani są według własnych preferencji kierunków studiów na które chcą aplikować, ustalanych podczas rekrutacji. Przykładowo, podczas naboru na studia pierwszego stopnia na kierunek matematyka na rok akademicki 2023/2024 ustalono limit miejsc 125 osób (nabór dla obywateli polskich). Kandydatów z pierwszą preferencją na kierunek matematyka było 198, a z dowolną preferencją 748. Najmniejsza liczba punktów potrzebna do dostania się na kierunek wyniosła 76,88, natomiast osoba z największą liczbą punktów miała ich 204,2. Średnia punktów osób przyjętych wyniosła 110,94. Wobec wyczerpania limitu nie była prowadzona rekrutacja dodatkowa. Na studia drugiego stopnia na kierunek matematyka w tym samym naborze limit wynosił 80 miejsc. Kandydatów z pierwszą preferencją było 45, a z dowolną preferencją 73. Przyjęto 43 osoby. Wobec niewyczerpania limitu prowadzona była rekrutacja dodatkowa. W rekrutacji dodatkowej limit wynosił 37 miejsc. Kandydatów z pierwszą preferencją było 14,

a z dowolną preferencją 45. Przyjęto 12 osób, co razem z rekrutacją podstawową dało 55 przyjętych osób.

Przyjęte warunki i kryteria rekrutacji na studia obydwu stopni kierunku matematyka są klarowne i pozwalają na dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zakładanych kierunkowych efektów uczenia się.

Proces rekrutacyjny na PG jest administrowany i zarządzany centralnie na poziomie Uczelni. Jednostką centralną sprawującą nadzór nad całością procesu jest Centrum Rekrutacyjne przy Dziale Kształcenia, z którym współpracują WKR. Warunki, tryb oraz termin rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji kandydatów na studia pierwszego i drugiego stopnia na dany rok akademicki są zatwierdzone na posiedzeniu Senatu PG i ogłaszane. Obsługę cudzoziemców zapewnia Centrum Współpracy Międzynarodowej, a informacje dla nich opublikowane są na stronie działu. Rekrutacja na studia w PG odbywa się w trybie elektronicznym, poprzez system eRekrutacji połączony z systemem obsługi studentów Moja PG. Systemy te zapewniają pełną ochronę danych osobowych kandydatów na każdym etapie rekrutacji. Kandydat rejestrując się na stronie internetowej Uczelni podaje poziom i formę studiów oraz kolejność preferencji kierunków studiów, na które chce aplikować. W trakcie rekrutacji kandydat może oszacować swoje szanse kwalifikacyjne na wybrane kierunki studiów.

Przyjęty tryb rekrutacji nie promuje żadnego z kandydatów i zapewnia wszystkim kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku matematyka.

Oczekiwane kompetencje cyfrowe kandydatów na studia mieszczą się w zakresie wiedzy i umiejętności zdobytych w szkole średniej. W całym procesie rekrutacji na studia potrzebna jest podstawowa umiejętność korzystania z komputera i Internetu w celu dokonania rejestracji w systemie eRekrutacja. W razie pytań kandydat otrzymuje pomoc z Centrum Rekrutacyjnego czy WKR, a w razie problemów technicznych z Centrum Usług Informatycznych. Ponadto, na stronie PG umieszczone są szczegółowe instrukcje dla kandydatów na studia dotyczące systemu eRekrutacja m.in.: tworzenia konta, uzupełniania danych, zapisów na studia, blokowania naboru i edycji danych, wyników oraz aktywacji konta w portalu Moja PG.

Dla każdego kierunku studiów wskazane są kompetencje cyfrowe do obsługi poczty elektronicznej, edytorów tekstu oraz arkuszy kalkulacyjnych.

W trakcie procesu rekrutacji, kandydaci mają dostęp do sprzętu komputerowego ze strony Centrum Rekrutacyjnego i WKR.

Szczegółowe informacje dotyczące zasad, warunków i trybu potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów na PG określa regulamin potwierdzania efektów uczenia się będący załącznikiem do Uchwały Senatu PG nr 228/XXIII z 19 listopada 2014 r. w sprawie: przyjęcia Regulaminu potwierdzania efektów uczenia się, zaktualizowany Uchwałą Senatu PG nr 236/2019/XXIV z 16 stycznia 2019 r. w sprawie dostosowania organizacji potwierdzania efektów uczenia się do wymagań określonych w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i ustalenia tekstu jednolitego regulaminu potwierdzania efektów uczenia się. Kandydat ubiegający się o potwierdzenie efektów uczenia się składa do dziekana wnioski o potwierdzenie efektów uczenia się. Wzór takiego wniosku umieszczony jest na stronie internetowej Uczelni i zawartym w Zarządzeniu Rektora PG nr 42/2019 z 16 października 2019 r. w sprawie: wprowadzenia wzorów dokumentów dotyczących potwierdzania efektów uczenia się na PG. Postępowanie w sprawie potwierdzania efektów uczenia się prowadzi komisja weryfikująca efekty uczenia się powołana przez rektora. Potwierdzane mogą być efekty w zakresie odpowiadających efektów uczenia się ramach określonego programu studiów, a ww. zarządzenie określa jakie kryteria muszą zostać spełnione. W przypadku kierunku matematyka efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobie posiadającej:

- w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia: a) co najmniej 5 lat doświadczenia zawodowego i następujące dokumenty: świadectwo dojrzałości albo świadectwo dojrzałości i zaświadczenie o wynikach egzaminu maturalnego z poszczególnych przedmiotów lub inny dokument uznany w Rzeczypospolitej Polskiej za dokument uprawniający do ubiegania się o przyjęcie na studia; b) kwalifikację pełną na poziomie 5 PRK albo kwalifikację nadaną w ramach zagranicznego systemu szkolnictwa wyższego odpowiadającą poziomowi 5 europejskich ram kwalifikacji, o których mowa w załączniku II do zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2008 r. w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (Dz. Urz. UE C 111 z 06.05.2008, str. 1);
- w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia: a) dyplom ukończenia studiów; b) kwalifikację pełną na poziomie 6 PRK i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów pierwszego stopnia;
- w przypadku ubiegania się o przyjęcie na kolejne studia pierwszego stopnia lub drugiego stopnia: kwalifikację pełną na poziomie 7 PRK i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów drugiego stopnia albo jednolitych studiów magisterskich.

Komisja weryfikująca efekty uczenia się sporządza opinię w sprawie potwierdzenia efektów uczenia się, a ostateczną decyzję w sprawie potwierdzenia efektów uczenia się na danym kierunku, poziomie i profilu kształcenia podejmuje dziekan.

W wyniku potwierdzania efektów uczenia się można zaliczyć nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do zajęć objętych programem studiów. Zaś liczba studentów, którzy zostali przyjęci na studia na podstawie potwierdzenia efektów uczenia się, nie może być większa niż 20% ogólnej liczby studentów na danym kierunku, poziomie i profilu. O kolejności przyjęcia na studia decyduje wynik potwierdzenia efektów uczenia się. Ocena efektów uczenia się poza systemem studiów wyższych dokonywana jest przed rekrutacją, w przypadku wpłynięcia stosownego wniosku. Od chwili utworzenia takiej możliwości nie było na WFTiMS wniosków o przeprowadzenie takiej procedury.

Przyjęte na politechnice warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów i oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programach studiów pierwszego i drugiego stopnia.

Przepisy regulujące zasady odbywania studiów i warunki uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej zawarte są w punkcie XIII regulaminu studiów pn. *Zasady zmiany kierunku, formy studiów lub uczelni*. Zgodnie z nim, studia można podjąć m.in. w wyniku procedury: przeniesienia z innej uczelni krajowej lub zagranicznej oraz potwierdzenia efektów uczenia się. Student może przenieść się z innej uczelni za zgodą dziekana wydziału przyjmującego studenta, jeżeli wypełnił wszystkie obowiązki wynikające z przepisów obowiązujących w uczelni macierzystej, zaś szczegółowe zasady przeniesienia i zasady uznawania efektów uczenia się w ramach zmiany kierunku studiów, wydziału i uczelni określa dziekan zgodnie z regulaminie studiów i uczelnianą Procedurą nr 11 pn. *Zasady zmiany przez studenta kierunku, formy studiów, wydziału lub uczelni oraz zasady uznawania efektów kształcenia osiągniętych przez przenoszącego się studenta*.

W ramach realizowanych przez Uczelnię programów międzynarodowych student – za zgodą dziekana – może studiować za granicą. Głównym dokumentem określającym program realizowany przez studenta w ramach Erasmus+ jest „Learning Agreement”, akceptowany przez koordynatora dziekana ds. programu Erasmus+. Dokument zawiera wykaz zajęć do realizacji w uczelni partnerskiej i listę zajęć, które na podstawie zaliczenia podczas mobilności zostaną studentowi zaliczone. Student skierowany

na studia na innej uczelni krajowej lub zagranicznej, który zrealizował zaakceptowany przez dziekana program studiów i uzyskał liczbę punktów ECTS ustaloną dla danego semestru, uzyskuje rejestrację na kolejny semestr. Decyzję o uznaniu efektów uczenia się dla studentów realizujących program studiów za granicą, podejmuje dziekanat w porozumieniu z koordynatorami dziekana ds. programu Erasmus+.

Opisane warunki i procedury uznawania efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej zapewniają identyfikację efektów uczenia się i ich ocenę w odniesieniu do efektów uczenia się określonych w programie studiów na kierunku matematyka.

Zasady kierujące procesem dyplomowania na PG zawiera regulamin studiów. Od roku 2022/2023 wprowadzono składanie pracy dyplomowej w postaci elektronicznej w uczelnianym repozytorium prac dyplomowych. Zasady i warunki dyplomowania dostosowane do nowych zasad są uregulowane wewnątrzmi zarządzeniami rektora i uczelnianą procedurą nr 3 pn. *Weryfikacja antyplagiatowa prac dyplomowych*. Ponadto, uszczegółowienie procesu dyplomowania na kierunku matematyka zawiera regulamin dyplomowania WFTiMS dla studiów pierwszego i drugiego stopnia przyjęty w dniu 21 września 2021 r.

Zgodnie z programem studiów pierwszego stopnia na kierunku matematyka elementem procesu dyplomowania jest realizacja projektu specjalnościowego na szóstym semestrze studiów oraz zdanie egzaminu dyplomowego. Zgodnie z obowiązującą wewnętrzną procedurą studenci wybierają temat projektu specjalnościowego spośród puli tematów zgłaszanych przez opiekunów do koordynatora zajęć *projekt specjalnościowy* najpóźniej do 4 marca danego roku kalendarzowego. Zgłoszenie zawiera temat projektu wraz z opisem celu, zadań do wykonania, maksymalnej liczby wykonawców oraz ewentualnych wymagań dodatkowych. Koordynator prezentuje tematy studentom, zbiera od nich zgłoszenia do poszczególnych grup projektowych, a następnie nadzoruje realizację projektów. Jednym z warunków pozytywnej realizacji projektu jest prezentacja wyników uzyskanych przez daną grupę projektową na wewnętrznej konferencji ogólnokierunkowej w ramach zajęć *seminarium specjalnościowe*, na której w roli słuchaczy występują: opiekunowie projektów, prowadzący zajęcia *seminarium specjalnościowe*, koordynator oraz (w miarę możliwości) pracownicy IMS. Po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich zajęć przewidzianych programem studiów, w tym z zajęć *projekt specjalnościowy*, student przystępuje do egzaminu dyplomowego przed trzyosobową komisją egzaminacyjną. Podczas egzaminu student odpowiada na (co najmniej) trzy pytania pochodzące z puli pytań udostępnionych na stronie internetowej WFTiMS, zatwierdzanej przez Komisję Programową. Do zdania egzaminu dyplomowego licencjackiego konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej na każde z pytań egzaminacyjnych z osobna.

Proces dyplomowania na studiach drugiego stopnia na kierunku matematyka obejmuje złożenie pracy magisterskiej oraz ustny egzamin dyplomowy. Wprowadzony od roku 2024/2025 zapis zawarty w regulaminie studiów daje możliwość wnioskowania przez studenta o złożenie pracy dyplomowej w formie opublikowanego lub przyjętego do druku artykułu w recenzowanych czasopiśmie bądź materiałach pokonferencyjnych (za co najmniej 100 punktów według aktualnej listy ministerialnej), związanego z kierunkowymi efektami uczenia się na danym kierunku, poziomie i profilu studiów; w przypadku publikacji wieloautorskich, student powinien być pierwszym autorem, a złożony przez studenta wniosek jest opiniowany przez opiekuna pracy dyplomowej i zatwierdzany przez Dziekana. Tematy prac magisterskich mogą być zgłaszane przez nauczycieli akademickich WFTiMS lub powstawać z inicjatywy studentów za pośrednictwem nauczyciela akademickiego, który zgodził się pełnić funkcję opiekuna. Tematy prac dyplomowych są ogłaszane i wprowadzane do systemu Moja PG co najmniej 10 miesięcy przed końcem semestru dyplomowego. Powinny one przewidywać poziom złożoności

odpowiedni dla pracy magisterskiej, np. zakładać elementy związane z aspektami pracy badawczej, analizy wyników, dyskusji i sformułowania wniosków. Poprawnie zgłoszone propozycje tematów prac dyplomowych (tytuł, cel pracy, zadania do wykonania, literatura pomocnicza), po uzyskaniu akceptacji merytorycznej, zostają przedstawione studentom. Studenci, którzy nie wyszli sami z inicjatywą tematyki pracy magisterskiej, dokonują wyboru z zaproponowanej puli tematów. Realizacja poszczególnych etapów pracy magisterskiej przebiega zgodnie z harmonogramem wyznaczonym przez promotora i kończy się złożeniem elektronicznej wersji pracy dyplomowej do uczelnianego repozytorium prac dyplomowych z wykorzystaniem systemu Moja PG. Po weryfikacji pracy – zgodnie z uczelnianą Procedurą nr 3 – w systemie Moja PG, pracę kieruje się do recenzji. Recenzje prac dyplomowych są sporządzane przez opiekuna pracy i recenzenta w formie elektronicznej w systemie Moja PG. Recenzja musi zawierać ocenę merytoryczną pracy dyplomowej, w której należy się odnieść do stopnia realizacji celu pracy i poprawności rozwiązania problemu, sprawności posługiwania się przez dyplomanta narzędziami i metodami specjalistycznymi dla kierunku matematyka oraz ocenę znaczenia uzyskanego rozwiązania bądź uzyskanych wyników. Drugim wymaganym elementem recenzji jest ocena formalna pracy dyplomowej, w tym konstrukcji pracy, sposobu opisu przedmiotu pracy, redakcji pracy i trafności doboru literatury. Osobno podsumowuje się również mocne i słabe strony pracy dyplomowej i wystawia ocenę końcową. Wszystkie opisowe części recenzji muszą zostać wypełnione w postaci tekstu składającego się co najmniej ze 150 znaków (wymóg nakładany przez system informatyczny Moja PG) przy użyciu ujednoliconego w skali uczelni formularza oceny pracy dyplomowej. Od roku akademickiego 2024/2025 dopuszcza się (na wniosek studenta i za zgodą dziekana) złożenie pracy dyplomowej w formie opublikowanego lub przyjętego do druku artykułu w recenzowanym czasopiśmie bądź materiałach pokonferencyjnych (za co najmniej 100 punktów zgodnie z aktualną listą ministerialną), a tematyka artykułu musi być powiązana z kierunkowymi efektami uczenia się. W przypadku publikacji wieloautorskich, dyplomant powinien być pierwszym autorem artykułu. Dodatkowo wymagane jest złożenie autoreferatu. Student zostaje dopuszczony do egzaminu dyplomowego po uzyskaniu dwóch pozytywnych recenzji i zaliczeniu wszystkich semestrów zgodnie z programem studiów. Egzamin dyplomowy na studiach drugiego stopnia jest egzaminem ustnym zdawanym przed komisją egzaminacyjną tworzoną przez co najmniej trzy osoby: przewodniczącego komisji, opiekuna pracy i jej recenzenta, z których przynajmniej jeden musi być nauczycielem akademickim z tytułem profesora lub ze stopniem naukowym doktora habilitowanego. W pierwszej części egzaminu, która na wniosek studenta może mieć charakter jawny, dyplomant prezentuje wyniki pracy dyplomowej, ustosunkowuje się do recenzji i udziela odpowiedzi na pytania dotyczące pracy. W drugiej, niejawnej części egzaminu dyplomant odpowiada na (co najmniej) dwa pytania z problematyki studiów z puli pytań udostępnionych na stronie internetowej WFTiMS. Tak samo jak w przypadku studiów pierwszego stopnia lista pytań zatwierdzana jest przez Komisję Programową, a do skutecznego zdania egzaminu magisterskiego konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej na każde z pytań egzaminacyjnych z osobna.

Opisane zasady i procedury dyplomowania są właściwie dostosowane do kierunku matematyka, odpowiednio zaplanowane i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów pierwszego, jak i drugiego stopnia.

Ogólne zasady weryfikowania i oceniania stopnia osiągania efektów uczenia się, dla różnych form zajęć w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zawiera uczelniana procedura nr 9 pn. *System oceniania stopnia opanowania efektów uczenia się*. Cyklem podlegającym zaliczeniu jest semestr, a informacje o sposobie zaliczenia poszczególnych zajęć w danym semestrze zawierają programy studiów. Zasady dotyczące oceniania studentów z poszczególnych zajęć są określone

w kartach (sylabusach) tychże zajęć. Zgodnie z regulaminem studiów karty zajęć, wypełnione w portalu Moja PG przez nauczycieli akademickich odpowiedzialnych za dane zajęcia, publikowane są w katalogu ECTS przez koordynatorów ds. katalogu ECTS najpóźniej w ciągu 14 dni od przyjęcia danego programu studiów; w przypadku zajęć fakultatywnych na dany semestr – najpóźniej w ciągu 14 dni przed uruchomieniem zapisów studentów w portalu Moja PG. Prace etapowe (zaliczenia, kolokwia, egzaminy, projekty, itp.) wraz z ich tematyką są podane w sylabusach, a ich rodzaj i liczbę podają studentom prowadzący poszczególne zajęcia na pierwszych zajęciach z danych zajęć. W kartach zajęć opisany jest także wpływ poszczególnych form prac etapowych na ocenę końcową z danych zajęć wraz z przykładowymi zagadnieniami poruszonymi w pracach etapowych. Nauczyciel jest obowiązany przechowywać sprawdzone prace przejściowe do końca semestru następującego po semestrze, kiedy były one przeprowadzone. Protokoły z egzaminów oraz zaliczeń są dostępne w systemie informatycznym Moja PG.

Przyjęte zasady weryfikowania i oceniania stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a także monitorowanie ich postępów w procesie uczenia, pozwalają na identyczne traktowanie wszystkich studentów. Jak już wspomniano wcześniej, umożliwiają także dobór metod oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się dostosowanych odpowiednio do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Przykładowo, student z niepełnosprawnością może zwrócić się o zmianę formy egzaminu lub zaliczenia. Może także wskazać dogodną dla niego formę egzaminu czy zaliczenia lub wydłużenie czasu ich trwania, ze względu na jego dysfunkcje.

Uczelniana procedura nr 9 określa metody jakościowe oceny efektów w kategorii wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. W kategorii wiedzy jest to ocena: wiedzy faktograficznej (tnz. wiedzy wykazanej w trakcie egzaminu, kolokwium, w trakcie zajęć), prezentacji (indywidualnej, grupowej, ustnej, audiowizualnej, elektronicznej), opracowania tekstowego (np. raportu z badań, sprawozdania, artykułu naukowego) i projektu (indywidualnego, grupowego). W kategorii umiejętności oceniane są umiejętności: realizacji zadania, analizy informacji, wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach różnych zajęć, korzystania z rozmaitych metod i narzędzi, zaprezentowania wyników realizacji zadania. W kategorii kompetencje społeczne jest to ocena zdolności: pracy w grupie, organizacji i postępów w pracy, komunikacji, rozwiązywania problemów związanych z zawodem. Kryteria ilościowe umożliwiające oszacowanie indywidualnej oceny opierają się na określaniu wag dla każdego przedmiotowego efektu uczenia się, przyporządkowanego do danych zajęć. Jeżeli student uzyskał pozytywne oceny ze wszystkich przedmiotowych efektów uczenia się, to ocena końcowa z zajęć jest obliczana jako suma iloczynów ocen i wag, a następnie zaokrąglona do wielokrotności 0,5. Tak skonstruowana procedura oceniania opanowania efektów uczenia się jest rzeczowa, wyważona i przejrzysta. Pozwala na monitorowanie postępów w nauce, a także na wiarygodne i porównywalne wystawianie ocen w procesie weryfikacji przedmiotowych i kierunkowych efektów uczenia się.

Każdy student ma dostęp do kart zajęć poprzez swoje konto w systemie Moja PG. Nauczyciel akademicki ocenia osiągnięcia studenta w ramach prowadzonych zajęć zgodnie z opracowanymi i wpisanymi przez niego do kart zajęć zasadami zaliczania. Jest on również zobowiązany do dokumentowania i przechowywania osiągnięć studentów do końca semestru następującego po semestrze, kiedy były one sprawdzane. Protokoły z egzaminów oraz zaliczeń są dostępne w systemie informatycznym Moja PG. Na koniec semestru wprowadza oceny ostateczne studentów z zajęć do elektronicznego protokołu portalu w Moja PG i przekazuje dokumentację osiągnięć studenta do dziekanatu. Pracownik dziekanatu prowadzi i archiwizuje dokumentację osiągnięć studenta, a student ma w ten sposób pełną informację zwrotną opisującą stopień osiągnięcia efektów uczenia się na każdym etapie studiów oraz na ich zakończeniu.

Zgodnie z regulaminem studiów zajęcia na mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Szczegółowe zasady prowadzenia tych zajęć określa uczelniana procedura nr 10 pn. *Tworzenie i prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość*. Merytorycznie zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość podlegają tej samej ocenie jakości co każda inna forma prowadzenia zajęć dydaktycznych, zgodnie z obowiązującym Uczelnianym Systemem Zapewnienia Jakości Kształcenia. Weryfikacja efektów uczenia się dokonywana jest na takich samych zasadach jakie obowiązują w grupach zajęć realizowanych metodą tradycyjną z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia. W trakcie weryfikacji osiągania efektów uczenia się studenci są identyfikowani albo wizualnie, albo poprzez wpisy na uczelnianej platformie nauczania na odległość.

Według procedury nr 10 za bezpieczeństwo przestrzegania przepisów o ochronie danych osobowych i prowadzenie rejestru zbiorów danych przetwarzanych na PG odpowiedzialny jest administrator bezpieczeństwa informacji, powoływany przez rektora. W szczególności, decyzja o możliwości korzystania z innej platformy niż uczelniana musi być zaaprobowana przez administratora bezpieczeństwa informacji w zakresie ochrony danych osobowych. Zgoda jest udzielana na pisemny wniosek prodziekana właściwego ds. kształcenia danego wydziału lub dyrektora centrum dydaktycznego. Infrastruktura techniczna takiej platformy musi posiadać mechanizmy zabezpieczające jej zasoby przed niepowołanym dostępem oraz działaniami zmierzającymi do uszkodzenia lub uniemożliwienia korzystania z zajęć niepowołanym osobom, a także zabezpieczać dane osobowe uczestników zajęć zgodnie z wymogami prawa polskiego i wewnętrznymi regulacjami obowiązującymi na Uczelni. Zgodnie z procedurą nr 10 szczegółowe informacje związane z ochroną danych osobowych są dostępne na dedykowanej stronie internetowej Uczelni, lecz podana w tej procedurze strona internetowa nie istnieje.

Sprawdzanie i ocenianie efektów uczenia się jest realizowane w trakcie całego procesu kształcenia. W tym celu wykorzystuje się szereg metod, które odpowiadają konkretnemu etapowi kształcenia i są ukierunkowane na osiągnięcie zamierzonego celu edukacyjnego. W zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych, efektywne metody oceny obejmują zarówno tradycyjne egzaminy pisemne i ustne, jak i bardziej nowoczesne podejścia, takie jak projekty zespołowe, studia przypadków i prezentacje. Wśród metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności posługiwania się nią najczęściej stosowanymi na kierunku matematyka są sprawdziany i kolokwia, przeprowadzane w formule stacjonarnej w trakcie semestru. W trakcie wielu zajęć weryfikacja stopnia osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się dokonywana jest również z wykorzystaniem narzędzi wypracowanych w czasach pandemii; np. quizy samosprawdzające, umożliwiające studentom samodzielną i systematyczną pracę z materiałem, w tym porównanie wiedzy przed zajęciami i tuż po nich. Stosowane są też aktywizujące formy sprawdzania postępów w procesie uczenia się takie jak: gamifikacja zajęć *biofizyka* pn. *beeofizyka*, obejmujące możliwość samodzielnej pracy z materiałem nagrany, udział w dodatkowych testach czy samodzielne opracowywanie pytań do quizów. Sprawdzanie efektów uczenia się osiąganych na praktykach odbywa się na podstawie karty praktyk przygotowanej przez studenta oraz rozmowy z koordynatorem, który określa stopień osiągnięcia rzeczonych efektów. Stosowane na kierunku matematyka – dosyć bogate – metody weryfikacji wiedzy, umiejętności i kompetencji pozwalają skutecznie weryfikować stopień osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się zaplanowanych dla poszczególnych zajęć.

Jednymi z ostatnich etapów procesu kształcenia na studiach pierwszego stopnia na kierunku matematyka są zajęcia: *projekt specjalnościowy* i *seminarium specjalnościowe*. Weryfikacja przedmiotowych efektów uczenia się przypisanych do zajęć *projekt specjalnościowy* następuje poprzez

ocenę umiejętności organizacji pracy, podziału zadań w grupie, umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce, a także wiedzy zawartej w opracowaniach tekstowych, analiz artykułów i narzędzi specjalistycznych w języku angielskim. Przedmiotowe efekty uczenia się z *seminarium specjalnościowego* weryfikowane są nie tylko podczas referatów, ale także podczas indywidualnych lub grupowych konsultacji ze studentami w trakcie semestru, w tym weryfikowana jest ocena postępów pracy, umiejętności korzystania ze stosownych metod i narzędzi, a także na forum grupy studenckiej w zakresie zdolności argumentowania, dyskusji, komunikacji poprawnej merytorycznie i językowo. Na zajęciach *seminarium specjalnościowe* w semestrze letnim roku akademickiego 2023/2024, po uzgodnieniach ze studentami, w niektórych grupach wprowadzono element oceny przez uczestników seminarium. Studenci wypisują mocne i słabe strony wystąpień, co jednocześnie daje wyraźne wskazówki, co należy poprawić w przyszłości oraz buduje dobrą atmosferę pracy. Rolę zajęć: *projekt specjalnościowy* i *seminarium specjalnościowe* na studiach drugiego stopnia kierunku matematyka pełnią zajęcia: *zespołowy projekt badawczy I*, *zespołowy projekt badawczy II* i *seminarium dyplomowe, praca dyplomowa magisterska*. Metody weryfikacji przedmiotowych efektów uczenia się oraz monitorowanie postępów w procesie uczenia się z ww. zajęć, są analogiczne do tych, które stosowane są na odpowiadającym im zajęciom na studiach pierwszego stopnia. Dodatkowo, na studiach drugiego stopnia zajęcia projektowe mają charakter badawczy i metody weryfikacji przedmiotowych efektów uczenia się przypisanych do tych zajęć obejmują sprawdzenie umiejętności komunikowania się w grupie, zdolności przeszukiwania literatury naukowej, sprawności tworzenia planu i dokumentacji projektu, techniki raportowania badań i tworzenia podwalin artykułów naukowych. Tak skonstruowane metody weryfikacji zaplanowanych efektów uczenia się na kierunku matematyka z ww. zajęć pozwalają na rzetelną sprawdzenie i ocenę stopnia przygotowania studentów do prowadzenia działalności naukowej w dyscyplinie matematyka, a także rozwijaniu kompetencji posługiwania się specjalistycznym matematycznym językiem obcym.

Opanowanie posługiwania się językiem obcym (przede wszystkim językiem angielskim) weryfikowane jest (w zależności od stopnia i semestru studiów, na których przewidziane są zajęcia) m.in. poprzez: wypowiedzi ustne, prace pisemne, konwersacje, prezentacji, testy leksykalne i ćwiczenia aktywizujące. Finalnie kompetencje językowe na studiach pierwszego stopnia są weryfikowane przez egzamin, który jest przeprowadzany przez Centrum Języków Obcych PG po ostatnim semestrze nauki języka obcego. Jest to wewnętrzny egzamin weryfikujący znajomość języka obcego, którego zaliczenie potwierdzone jest certyfikatem ACERT. Ponadto, na studiach pierwszego prowadzone są zajęcia *język angielski w matematyce I*, a na studiach drugiego stopnia – *język angielski w matematyce II*. Weryfikacja przedmiotowych efektów uczenia się z tych zajęć następuje na podstawie wygłoszonych prezentacji. Dodatkowo studenci doskonalą swoje umiejętności językowe w trakcie seminariów specjalistycznych i dyplomowych podczas kształtowania umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, w języku angielskim lub też innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej. Dobór metod weryfikacji opanowania języka obcego jest adekwatny do formy prowadzonych zajęć i umożliwia sprawdzenie i ocenę stopnia jego opanowania języka obcego na odpowiednim do stopnia studiów poziomie. Jak już wspomniano powyżej, zaplanowane metody weryfikacji efektów uczenia się z języka obcego pozwalają także na sprawdzenie umiejętności posługiwania się językiem obcym specjalistycznym z zakresu matematyki.

Przedmiotowe i kierunkowe efekty uczenia się osiągnięte przez studentów można odczytać z wyników wszelkiego rodzaju prac etapowych (sprawdzianów i kolokwii) w trakcie trwania semestrów, dzienników praktyk, prac egzaminacyjnych na zakończenie semestrów, prac dyplomowych, a także egzaminów dyplomowych na zakończenie studiów. Prace etapowe pozwalają ocenić stopień osiągania

poszczególnych przedmiotowych efektów uczenia się, a dzienniki praktyk i prace egzaminacyjne służą na całościową weryfikację stopnia osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się z poszczególnych zajęć. Zaliczenie kolejnego semestru studiów jest dowodem osiągania przez studenta kierunkowych efektów uczenia się na danym etapie studiów, a uzyskanie licencjata lub magistra potwierdza osiągnięcie przez studenta wszystkich kierunkowych efektów uczenia się założonych w planie studiów. Zgodnie z regulaminem studiów nauczyciele akademicki mają obowiązek dokumentowania efektów uczenia się osiągniętych przez studentów. Do dokumentacji tej zaliczają się m.in. kolokwia, sprawozdania, prace zaliczeniowe, prace egzaminacyjne, projekty. Procedura weryfikacji osiągania przedmiotowych efektów uczenia się zobowiązuje nauczycieli akademickich i osoby prowadzące zajęcia do przechowywania wszelkich prac etapowych nie krócej niż do końca semestru następującego po semestrze, w którym były one przeprowadzone. Przechowywaną dokumentację z praktyk zawodowych stanowią sprawozdania z ich przebiegu. Weryfikacja osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się ze wszystkich zajęć dokumentowana jest w arkuszach ocen i umieszczana w systemie Moja PG. Protokoły z egzaminu dyplomowego są przechowywane na Uczelni w postaci cyfrowej, a w formie papierowej w aktach studenta.

Informacje o osiąganiu kierunkowych efektów uczenia się przez absolwentów kierunku matematyka pozyskiwane są z Biura Karier i Absolwentów, od czteroosobowego ogólnouczelnianego zespołu ds. monitorowania losów absolwentów PG, od pełnomocnika dziekana ds. absolwentów, a także z internetowej grupy StudentNews. Z pozyskiwanych informacji wynika, że od początku istnienia kierunku matematyka na PG jego absolwenci nie mają problemów ze znalezieniem pracy; na przestrzeni lat zdarzały się roczniki, których 100% absolwentów znalazło zatrudnienie niedługo po ukończeniu studiów. W szczególności wynika stąd, że absolwenci wizytowanego kierunku nabyli wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne wystarczające do podjęcia pracy zawodowej. Większość z nich łatwo znalazła pracę po ukończeniu studiów lub pracowała już na studiach, a ryzyko bezrobocia absolwentów wizytowanego kierunku spada średnio od pierwszego roku po ukończeniu studiów z 1.5% do 1.1% po 5 latach; najtrudniejszy jest trzeci rok po ukończeniu studiów, gdzie wynosi ono średnio 2,4%, ale po kolejnych dwóch latach spada do około 1%. Można zatem śmiało stwierdzić, że studenci kierunku matematyka osiągają wszystkie kierunkowe efekty uczenia się po ukończeniu studiów.

Każdego roku studia pierwszego stopnia na kierunku matematyka kończy 60-70 absolwentów; jedynie w roku 2023 studia ukończyło tylko 42 absolwentów z powodu przedwczesnej rezygnacji ze studiów na skutek trwającej od 2020 roku pandemii Covid-19. Dyplom studiów pierwszego stopnia średnio uzyskuje około 94% absolwentów, a ponad 85% absolwentów studiów pierwszego stopnia kierunku matematyka podejmuje studia drugiego stopnia na tymże kierunku. Studia drugiego stopnia kończy średnio około 67% studentów. Część studentów znajduje pracę po ukończeniu studiów pierwszego stopnia, część – w trakcie studiów na drugim stopniu, a część absolwentów studiów drugiego stopnia wybiera dalszą ścieżkę kształcenia, podejmując studia doktoranckie na PG lub na innych uczelniach w kraju i za granicą. Dane te także dowodzą, że studenci obydwu stopni studiów wizytowanego kierunku osiągają – zaplanowane w programach studiów – efekty uczenia się.

Podczas wizytacji zespół oceniający dokonał przeglądu losowo wybranych prac etapowych i potwierdził, że ich rodzaje, formy i tematyki, a także stawiane im wymagania formalne są dostosowane do kierunku matematyka i profilu ogólnoakademickiego. Są także na adekwatnym poziomie na każdym ze stopni studiów i pozwalają na ocenę stopnia osiągania przez studentów przedmiotowych i kierunkowych efektów uczenia się. Przykładowo, na przywołanych już wyżej zajęciach *algebra liniowa I*, realizowanych w pierwszym semestrze studiów pierwszego stopnia i kończących się zaliczeniem, przewidziano dwa kolokwia, a dla kontynuacji tych zajęć o nazwie *algebra*

liniowa II, realizowanych w drugim semestrze studiów, zaplanowano także dwa kolokwia i egzamin końcowy. Kolokwia z zajęć: *algebra liniowa I* i *algebra liniowa II* obejmują treści programowe tychże zajęć; kolokwium pierwsze obejmuje liczby zespolone i rachunek macierzowy, drugie – układy równań liniowych, podstawowe struktury algebraiczne i przestrzenie wektorowe, trzecie – własności przestrzeni wektorowych i przekształcenia liniowe, a czwarte – przestrzenie euklidesowe oraz wartości własne i wektory własne. Wszystkie kolokwia są na stosownym poziomie merytorycznym w powiązaniu z przedmiotowymi efektami uczenia się; np. dwa pierwsze kolokwia powiązane są z przedmiotowym efektem uczenia się „umie obliczać wyznaczniki i rozwiązać układ równań, rachunek na liczbach zespolonych”, kolokwium trzecie z przedmiotowym efektem uczenia się „obserwuje własności liniowe w analizie matematycznej”, a kolokwium czwarte z przedmiotowym efektem uczenia się „potrafi udowodnić proste własności, badać liniową niezależność i ortogonalność wektorów”. Egzamin końcowy z zajęć *algebra liniowa II* ma na celu weryfikację wiedzy i umiejętności posługiwania się ważniejszymi pojęciami poruszonymi na zajęciach, a jego tematyka obejmująca swym zakresem wiedzę teoretyczną i/lub umiejętność jej stosowania z zakresu liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, przestrzeni wektorowych i euklidesowych oraz przekształceń liniowych, pozwala ocenić stopień osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się. Weryfikacja przedmiotowych efektów uczenia się z obydwu zajęć odbywała się także podczas zajęć w ramach aktywności studentów.

W nielicznych pracach etapowych zespół oceniający zaobserwował zbyt ubogie informacje zwrotne dla studentów o osiągnięciu przedmiotowych efektach uczenia się. Należy także nadmienić, że w przypadku jednych zajęć, realizowanych na drugim stopniu studiów, prace etapowe dostarczone zespołowi oceniającemu nie były w pełni zgodne z zapisami zawartymi w karcie zajęć. Dokładniej, w punkcie „Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się” karty tychże zajęć zapisano projekt i egzamin, a według dostarczonych zespołowi oceniającemu kryteriów student był zwolniony z egzaminu, jeżeli zgromadził co najmniej 20 punktów; przy czym mógł zdobyć maksymalnie 5 punktów z każdej wejściówki i maksymalnie 15 punktów za projekt. Zespołowi oceniającemu nie dostarczono projektów (były to referaty przedstawiane na zajęciach), a z dostarczonych materiałów wynika, że nie wszyscy studenci projekt wykonali. Egzamin ustny zdawało 3 studentów, odpowiadając na dwa pytania z puli czterech pytań.

Na kierunku matematyka zajęcia *projekt specjalnościowy* zostały wprowadzone na wszystkich specjalnościach studiów pierwszego stopnia po likwidacji prac licencjackich i zastąpieniu ich egzaminem dyplomowym. Różnorodność projektów jest duża. Dla ilustracji, zestawienie wybranych tematów pięciu projektów indywidualnych i czterech kolejnych zespołowych:

- Komputerowa analiza asymptotycznych własności trajektorii układów dynamicznych z czasem dyskretnym. Rozpatrzyć własności trajektorii układu dynamicznego $\varphi(x)=3,6x(1-x), x \in [0,1]$;
- Mapa świata – serwis internetowy na wzór „Trip Advisor”;
- Określanie stanów ekosystemów i zmian stanów rzeki Missisipi z wykorzystaniem topologicznej analizy danych;
- Algorytm Floyda-Warshalla: opis teoretyczny, analiza teoretyczna wybranego grafu, implementacja w R i porównanie wyników;
- Szyfr Vigenère’a i sposoby jego łamania na przykładach;
- Modelowanie linii biznesowych na podstawie wybranych stóp strat dwóch (trzech) firm notowanych na giełdzie;

- Numeryczne wyznaczanie rozwiązań równania Burgersa przy pomocy metody różnic skończonych;
- Zastosowanie transformaty Fouriera do analizy dźwięków;
- Funkcja dzeta Riemanna.

Jak już wspomiano, po zaliczeniu zajęć *projekt specjalnościowy* i pozostałych wymaganych planem studiów pierwszego stopnia zajęć studenci przystępują do egzaminu dyplomowego, odpowiadając na (co najmniej) dwa pytania z listy 31 pytań ogólnych i na (co najmniej) jedno z listy 10 pytań dedykowanych danej specjalności. Obie listy studenci znają wcześniej i omawiają te pytania na zajęciach *seminarium specjalnościowe*. Po analizie list pytań można stwierdzić, że egzamin dyplomowy na studiach pierwszego stopnia jest odpowiedni do profilu ogólnoakademickiego studiów matematycznych i weryfikuje finalnie poziom osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się.

Praca magisterska może mieć charakter pracy projektowej, teoretycznej, eksperymentalnej, teoretyczno-eksperymentalnej, krytycznego przeglądu literatury lub pracy analitycznej. Na kierunku matematyka większość stanowią prace czysto teoretyczne z prawie wszystkich głównych działów matematyki, ale są także prace z zakresu zastosowań matematyki. Lista dostarczonych zespołowi oceniającemu tematów prac magisterskich, zrealizowanych na kierunku matematyka w latach 2022- 2024, jest bardzo obszerna i zawiera takie tematy jak:

- Zastosowanie głębokiego uczenia i sieci neuronowych do rozpoznawania obrazów;
- Modele SI, SIR i SIRS w teorii i zastosowaniach;
- Twierdzenie Turana o grafach;
- Teoria gier i programowanie liniowe;
- Wieże Hanoi;
- Fraktale w finansach;
- Kombinatoryczny dowód twierdzenia o przyjaźni;
- Równania różniczkowe cząstkowe na rozmaitościach Riemanna;
- Kolorowanie grafów skierowanych;
- Analiza numeryczna dynamiki chaotycznej;
- Iteracyjne techniki rozwiązywania równania Poissona;
- Teoria indeksu punktu stałego w układach dynamicznych;
- Analiza składowych głównych w algorytmach rozpoznawania obiektów[;
- Wybrane metody obliczeniowe równań całkowych;
- Wybrane narzędzia analizy technicznej notowań;
- Topologiczna analiza danych.

Przegląd losowo wybranych prac magisterskich potwierdził, że ich zawartość merytoryczna jest na stosownym poziomie matematycznym dla studiów drugiego stopnia i odpowiada profilowi ogólnoakademickiemu. Zespół oceniający odnotował w kilku przypadkach rozbieżność między ocenami promotora i recenzenta, co może być efektem innego ich spojrzenia na finalną wersję pracy dyplomowej przez te osoby.

Zgodnie z regulaminem studiów student po pozytywnej recenzji opiekuna pracy i recenzenta przystępuje do egzaminu, odpowiadając, jak już wspomiano, na (co najmniej) jedno pytanie dotyczące pracy magisterskiej, (co najmniej) jedno z listy 14 pytań z listy zagadnień ogólnych i (co najmniej) jedno z listy 13-14 pytań dedykowanych danej specjalności. Obie listy studenci znają wcześniej i omawiają te pytania na przedmiocie *seminarium magisterskie*. Po analizie list pytań można stwierdzić, że egzamin magisterski odpowiada profilowi ogólnoakademickiemu studiów matematycznych na

poziomie drugim, a także ostatecznie weryfikuje poziom osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się.

Studenci kierunku matematyka osiągają kompetencje badawcze z zakresu matematyki. Za przykład może posłużyć pięć prac naukowych obecnie przygotowywanych lub już przesłanych od opublikowania w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, których współautorami są studenci. Są to prace:

- *Central limit theorem for random contractive functions on interval* (artykuł powstał w ramach projektu badawczego id-367 i został wysłany do opublikowania);
- *Artificial intelligence models in nail diseases classification* (artykuł powstaje w ramach interdyscyplinarnego projektu id-174 i jest w finalnej redakcji);
- *Application of artificial intelligence methods in predicting the likelihood of intracranial aneurysms and assessing the risk of their rupture to support clinical decision-making* (artykuł powstaje na bazie projektu o id-385, a jego zawartość była referowana na konferencji World Neurology Conference w Singapurze);
- *Fixed Point Indices of Iterates of Orientation-Reversing Homeomorphisms* (artykuł dostępny na platformie arXiv jest obecnie w recenzji);
- *Bistability and Chaos in the Discrete Two-Gene and Recut-Kauffman Model* (artykuł dostępny na platformie arXiv jest zaakceptowany do opublikowania).

Innym przykładem są dwie prace dydaktyczne opublikowane w Zeszytach Naukowych Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej w latach 2020 i 2021 pt. *Elementy uczenia maszynowego na zajęciach z matematyki* oraz *Matematyka na zajęciach z arkuszy kalkulacyjnych*.

Zalecenia dotyczące kryterium 3 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 3 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Kryteria kwalifikacyjne są bezstronne i wszystkim kandydatom zapewniają równe szanse. Zasady i procedury rekrutacji zapewniają właściwych kandydatów. Uczelnia wypracowała i formalnie przyjęła procedury identyfikacji i uznawania efektów uczenia się uzyskanych w szkolnictwie wyższym, jak i poza systemem studiów.

Przyjęte warunki i kryteria rekrutacji na studia są klarowne i pozwalają na dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zakładanych kierunkowych efektów uczenia się na każdym ze stopni studiów. Na stronie internetowej Uczelni umieszczone informacje o oczekiwanych kompetencjach cyfrowych kandydatów na studia oraz o wsparciu PG w zapewnieniu dostępu do takiego sprzętu w procesie rekrutacji i w trakcie studiów.

Przyjęte procedury dyplomowania są poprawnie skonstruowane, egzaminy dyplomowe (licencjackie i magisterskie) odpowiadają poziomom prowadzonych studiów, a wymagania stawiane pracom magisterskim – adekwatne do kierunku matematyka i profilu ogólnoakademickiego.

Stosowane na ocenianym kierunku metody weryfikacji wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zależą w dużej mierze od specyfiki prowadzonych zajęć i należą do nich przede wszystkim: kolokwia, sprawdziany, projekty, prezentacje, referaty, testy, egzaminy ustne i pisemne. Zapisane w kartach zajęć metody weryfikacji odnoszą się do przedmiotowych efektów uczenia się i zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia ich osiągnięcia. Zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów

efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się są przejrzyste, bezstronne i zapewniają porównywalność ocen. Umożliwiają także uzyskanie informacji zwrotnej o stopniu osiągnięcia przedmiotowych i kierunkowych efektów uczenia się przez studentów.

Zaplanowane metody weryfikacji efektów uczenia się umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej w dyscyplinie matematyk na studiach pierwszego stopnia i udział w tej działalności na studiach drugiego stopnia. Motywują studentów do aktywnego udziału w procesie uczenia się, a także umożliwiają sprawdzenie i ocenę opanowania języka obcego na odpowiednich do stopni studiów poziomach. Zapewniają także weryfikację posługiwania się specjalistycznym językiem angielskim w zakresie matematyki.

Rodzaje, formy i tematyki prac etapowych, egzaminacyjnych i egzaminów dyplomowych (licencjackich i magisterskich), a także stawiane im wymagania formalne są dostosowane do kierunku matematyka i profilu ogólnoakademickiego. Prace magisterskie są na dobrym poziomie merytorycznym z zakresu matematyki i jej zastosowań. Są także odpowiednio dostosowane do poziomu studiów drugiego stopnia.

Studenci kierunku matematyka osiągają kompetencje badawcze z zakresu matematyki; są współautorami prac naukowych, biorą udział w projektach finansowanych przez NCN i projektach programu IDUB., wygłaszają referaty na rozmaitych konferencjach lokalnych, krajowych i międzynarodowych, a także zdobywają nagrody i wyróżnienia w rozmaitych kategoriach związanych z działalnością naukową w dyscypliną matematyka.

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

--

Rekomendacje

Rekomenduje się:

1. przegląd form prac etapowych na drugim stopniu studiów celem dostosowania ich do zapisów zawartych w kartach zajęć.

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Nauczyciele akademicki realizujący zajęcia na kierunku matematyka prowadzą badania w wielu obszarach matematyki, w szczególności w analizie nieliniowej, układach dynamicznych, rachunku prawdopodobieństwa, równaniach różniczkowych, analizie funkcjonalnej, statystyce, teorii grafów oraz zastosowaniach matematyki w medycynie. W Instytucie Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej, gdzie zatrudniona jest większość kadry prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku, odbywają się cztery seminaria naukowe, których tematyka odpowiada zainteresowaniom naukowym pracowników. Kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku matematyka pierwszego i drugiego stopnia są wysokie. Świadczą o tym między

innymi ich liczne publikacje naukowe w wysoko punktowanych czasopismach oraz regularne uczestniczenie wielu nauczycieli akademickich w projektach badawczych, które uzyskały zewnętrzne finansowanie. Kadra posiada też odpowiednie doświadczenie dydaktyczne.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku są w absolutnej większości zatrudnieni w Instytucie Matematyki Stosowanej PG. Pracuje tam 29 osób, w tym 26 na pełny etat ze wskazaniem Politechniki Gdańskiej jako podstawowego miejsca pracy. 18 pracowników jest zatrudnionych na stanowiskach badawczo-dydaktycznych, a 11 na stanowiskach dydaktycznych. Czterech pracowników posiada tytuł naukowy profesora, 5 stopień doktora habilitowanego, a 15 stopień doktora. Niewielką liczbę zajęć przeprowadzają pracownicy innych instytutów oraz naukowcy z zagranicznych ośrodków goszczący na Politechnice Gdańskiej jako profesorowie wizytujący. Struktura kadry oraz jej liczebność w stosunku do liczby studentów jest zatem właściwa i pozwala prawidłowo realizować zajęcia dydaktyczne.

Kompetencje dydaktyczne nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku są właściwe. Jest to w szczególności potwierdzone ich licznymi wyróżnieniami, w tym przyznawanymi przez samych studentów. Na przykład wydziałowa nagroda *Złote całki* jest co roku przyznawana przez Wydziałową Radę Studentów, nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku regularnie otrzymują też nagrody ogólnouczelniane i resortowe. Wielu wykładowców aktywnie uczestniczy w konferencjach dydaktycznych, w charakterze prelegentów, współorganizatorów lub członków komitetów naukowych. Kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku jest aktywnie zaangażowana w popularyzację nauki, prowadząc wykłady otwarte dla uczniów szkół średnich oraz kółko olimpijskie, a także angażując się w takie przedsięwzięcia jak *Bałtycki Festiwal Nauki*, *Pomorska Noc Naukowców*, *Piknik Nauki Fahrenheita* czy *Dzień Otwarty na Politechnice Gdańskiej*.

Uczelnia zapewnia prawidłowe, zgodne z wymaganiami obciążenie godzinowe wszystkim pracownikom prowadzącym zajęcia na ocenianym kierunku. Przydział zajęć jest zgodny z ich zainteresowaniami naukowymi. Wszystkie zajęcia są prowadzone przez kompetentnych nauczycieli akademickich. Przygotowanie projektu obsady zajęć dydaktycznych na dany rok akademicki dokonuje się w oparciu o analizę tematyki badań naukowych prowadzonych przez pracowników. Przedmioty umożliwiające studentom nabywanie kompetencji badawczych są prowadzone przez specjalistów z danej tematyki. Dotyczy to w szczególności seminariów, wykładów obieralnych oraz projektów specjalnościowych na studiach 2 stopnia. Zajęcia te są przydzielane nauczycielom posiadającym znaczny, aktualny dorobek naukowy ściśle związany z treściami prowadzonego przedmiotu.

Pracownicy nie realizują godzin ponadwymiarowych albo realizują je w niewielkim wymiarze. Obciążenie godzinowe pracowników umożliwia więc prawidłową realizację zajęć.

Wszyscy pracownicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku posiadają kompetencje związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, co znalazło potwierdzenie podczas pandemii COVID-19. Podczas przeprowadzonej oceny część zajęć odbywało się w formule zdalnej i zespół oceniający przeprowadził hospitację takich zajęć. Nauczyciele akademicy korzystają w tym celu z odpowiedniej infrastruktury teleinformatycznej udostępnionej przez uczelnię. Kadra przeszła odpowiednie szkolenia przygotowujące ją do tego typu nauczania. Realizacja wszystkich zajęć, w tym realizowanych zdalnie jest na bieżąco kontrolowana i w razie potrzeby podejmowane są niezbędne działania. Narzędzia wykorzystywane w tym celu to w szczególności ankiety studenckie oraz hospitacje zajęć. Za prawidłową realizację zadań dydaktycznych odpowiada Zastępca Dyrektora Instytutu ds. dydaktycznych.

Polityka kadrowa prowadzona na Politechnice Gdańskiej umożliwia właściwy dobór nauczycieli akademickich prowadzących kształcenie na kierunku matematyka. Warunki ogłaszanych konkursów są zgodne z potrzebami kadrowymi uczelni w zakresie prowadzenia zajęć na ocenianym kierunku, a także jasno precyzują wymagania odnośnie nowo zatrudnianych osób. Procedury zatrudnienia są przejrzyste, wymagania stawiane nowym pracownikom są wysokie (w szczególności udokumentowany dorobek naukowy, praca w projektach badawczych oraz doświadczenie międzynarodowe), a dobór zatrudnianych pracowników odpowiada potrzebom Uczelni związanym z realizacją zajęć. Politechnika Gdańska od roku 2017 posiada tzw. logo HR, które świadczy o przestrzeganiu w procesie rekrutacji kadry zasad równych szans i równego traktowania określonych w *Europejskiej Karcie Naukowca*.

Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia dydaktyczne prowadzone na ocenianym kierunku podlegają regularnej ocenie przy pomocy ankietyzacji oraz hospitacji prowadzonych przez nich zajęć. Ankiety dydaktyczne są przeprowadzane anonimowo i zawierają szczegółowe pytania dotyczące najważniejszych aspektów ocenianych zajęć. Studenci podają swoje odpowiedzi na pytania dotyczące ankietowanych zajęć w skali 1-5, a także mają możliwość wpisania własnych uwag dotyczących ankietowanych zajęć. Ankiety są szczegółowo analizowane, a w przypadku niezadowolających wyników podejmowane są działania naprawcze. Z kolei pracownicy, którzy uzyskali wysokie oceny w ankietach są nagradzani. Prowadzone na kierunku matematyka zajęcia są regularnie hospitowane, kontrolnie lub interwencyjnie. Dyrekcja może dokonać zmiany nauczyciela akademickiego prowadzącego dane zajęcia po uprzednim zweryfikowaniu informacji, jeśli zgłoszono konkretne, negatywne uwagi w stosunku do prowadzącego. Nauczyciele akademicki realizujący zajęcia są zatem na bieżąco kontrolowani i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości wyciągane są właściwe wnioski i podejmowane są odpowiednie działania.

Politechnika Gdańska przeprowadza ocenę pracowniczą dla każdego pracownika nie rzadziej niż co 4 lata. Kryteria oceny są jasno określone i uwzględniają osiągnięcia dydaktyczne (w szczególności wyniki ankiet studenckich i hospitacji), organizacyjne, naukowe i wdrożeniowe. Dwukrotna ocena negatywna jest podstawą do rozwiązania z pracownikiem stosunku pracy. W przypadku pracowników, którzy uzyskali niezadowolające wyniki ankiet studenckich podejmuje się działania naprawcze. Odbywa się rozmowy, a także proponuje się szkolenia w zakresie kompetencji, których brak mógł spowodować negatywne oceny w ankietach. Ponadto, pracownicy mają dostęp do programów wspierających rozwój naukowy i podnoszenie kompetencji dydaktycznych. Na Politechnice Gdańskiej uruchomiono wewnętrzne programy grantowe dedykowane dla pracowników badawczych i badawczo-dydaktycznych, pracowników dydaktycznych, młodych naukowców, studentów, doktorantów i kadry administracyjnej. Świadczy to o tym, że uczelnia zapewnia swoim pracownikom możliwość rozwoju, doskonalenia i planowania indywidualnych ścieżek rozwojowych.

W ciągu ostatnich pięciu lat w Instytucie Matematyki Stosowanej zatrudniono czterech nowych pracowników: jednego profesora tytularnego, jednego doktora habilitowanego oraz dwóch adiunktów. Świadczy to o tym, że polityka kadrowa Uczelni jest nastawiona na zapewnienie stabilnej struktury kadry prowadzącej zajęcia na kierunku matematyka. Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku mają dostęp do szerokiej oferty szkoleń, z których chętnie korzystają. Świadczy to w szczególności o tym, że ich kompetencje dydaktyczne, w tym związane ze zdalnym prowadzeniem zajęć są stale podnoszone. Centrum Nowoczesnej Edukacji oraz Centrum HR Politechniki Gdańskiej organizują wydarzenia służące rozwojowi oraz podnoszeniu kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich, takie jak *dydaktyczne piątki*, czy *konkurs innowacji dydaktycznych*. Ponadto, Politechnika Gdańska jest regularnym organizatorem konferencji dydaktycznych. Zadowolenie nauczycieli akademickich z przeprowadzanych szkoleń jest

monitorowane, a wyniki są wykorzystywane w doskonaleniu oferty szkoleniowej. Dodatkowo, *Regulamin pracy Politechniki Gdańskiej* przewiduje możliwość uzyskania zniżki dydaktycznej dla pracowników realizujących projekt badawczy, albo którym powierzono inne ważne zadania lub obowiązki.

Uczelnia posiada sprecyzowane zasady rozwiązywania konfliktów oraz procedury reagowania na przypadki naruszeń bezpieczeństwa lub dyskryminacji. W tym celu na Politechnice Gdańskiej działają: Rzecznik praw i wartości akademickich, Rzecznik ds. równego traktowania, komisje dyscyplinarne, rzecznicy dyscyplinarni, a także Centrum Pomocy Psychologicznej. Do zadań Rzecznika praw i wartości akademickich należy w szczególności prowadzenie mediacji i rozwiązywania sporów między członkami wspólnoty akademickiej. Posiada on możliwość kierowania pisemnych wniosków do organów Uczelni, brania udziału w posiedzeniach organów kolegialnych oraz w postępowaniach dyscyplinarnych. Procedury zgłaszania spraw związanych z dyskryminacją są wyczerpująco opisane na stronie internetowej uczelni. Zarówno nauczyciele akademicy, pracownicy niebędący nauczycielami akademickimi, doktoranci oraz studenci posiadają możliwość zgłoszenia takiej sprawy odpowiedniemu organowi uczelni, a także uzyskać wsparcie lub zwrócić się o mediacje do Rzecznika praw i wartości 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

Uzasadnienie

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia dydaktyczne na ocenianym kierunku posiadają udokumentowany, aktualny dorobek naukowy w dyscyplinie matematyka, który jest zbieżny z programem studiów ocenianego kierunku. Liczebność oraz kwalifikacje kadry umożliwiają prawidłową realizację zajęć. Nauczyciele akademicy posiadają odpowiednie, potwierdzone kompetencje dydaktyczne w zakresie nauczania matematyki na uczelni technicznej. Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich umożliwiają prawidłową realizację zaplanowanych zajęć dydaktycznych, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia odpowiada ich zainteresowaniom naukowym i jednocześnie zapewnia prawidłową realizację zajęć. Polityka kadrowa Politechniki Gdańskiej jest ukierunkowana zarówno na wysoką jakość naukową, jak i dydaktyczną. Pracownicy prowadzą zajęcia zgodne z zainteresowaniami naukowymi, a działania władz Uczelni sprzyjają stabilizacji zatrudniania oraz trwałemu rozwojowi kadry. Nauczyciele akademicy dzięki szerokiej ofercie szkoleń oraz programów, w których uczestniczy Uczelnia mają możliwości rozwoju zarówno naukowego, jak i dydaktycznego oraz w zakresie pozostałych kompetencji ważnych w procesie nauczania. Nauczyciele akademicy mają możliwości podnoszenia swoich kompetencji dydaktycznych w ramach różnego rodzaju kursów i szkoleń. Pracownicy prowadzący zajęcia dydaktyczne są regularnie oceniani przez studentów przy pomocy ankiet oraz hospitacji. Wyniki ankiet i hospitacji są wykorzystywane do doskonalenia procesu kształcenia. Przyjęta przez Uczelnię polityka kadrowa umożliwia dobór kadry w taki sposób, aby zapewnić prawidłową realizację zajęć, a także sprzyja

stabilizacji zatrudnienia i rozwojowi nauczycieli akademickich. W Uczelni funkcjonują mechanizmy rozwiązywania konfliktów oraz systemy przeciwdziałania dyskryminacji i mobbingowi.

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

--

Rekomendacje

--

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Zajęcia dydaktyczne na kierunku matematyka odbywają się w trzech budynkach na terenie kampusu Politechniki Gdańskiej: historycznym Gmachu Głównym, Gmachu B oraz Centrum Nanotechnologii A. W Gmachu Głównym mieszczą się głównie sale wykładowe, ćwiczeniowe oraz niektóre laboratoria. W Centrum Nanotechnologii A znajdują się 24 laboratoria, sale ćwiczeniowe oraz audytorium dla 140 słuchaczy. Sale, w których odbywają się zajęcia ćwiczeniowe dla ocenianego kierunku są wyposażone w tablice (tradycyjne lub suchościeralne), rzutniki multimedialne lub tablice multimedialne. W niektórych salach zainstalowane jest nagłośnienie.

Laboratoria komputerowe są wyposażone w komputery, na których zainstalowane jest aktualne oprogramowanie umożliwiające prawidłowe realizowanie zajęć. Studenci obu stopni kierunku matematyka pracują z nowoczesnym oprogramowaniem, takim jak Mathematica, Matlab, RStudio, a także skonfigurowane są środowiska programistyczne dla najważniejszych używanych współcześnie języków programowania, w szczególności do pracy w języku Python. Oprogramowanie jest na bieżąco aktualizowane.

Liczba pracowni specjalistycznych (laboratoria komputerowe) oraz liczba stanowisk komputerowych i licencji oprogramowania są wystarczające dla prawidłowego prowadzenia zajęć. Każde z laboratoriów jest wyposażone w przynajmniej kilkanaście miejsc pracy przy komputerach, rzutnik multimedialny i suchościeralną tablicę. Pomieszczenia, w których urządzone są laboratoria komputerowe są przestronne i umożliwiają komfortową, samodzielną pracę studentom, również z ograniczeniami ruchowymi.

Biblioteka Politechniki Gdańskiej udostępnia ponad 1 mln zbiorów, posiada 4 czytelnie, 8 filii i 2 wypożyczalnie. W czytelniach jest dostępnych ponad 440 miejsc do pracy dla studentów chcących korzystać ze zbiorów na miejscu. Studenci matematyki mogą korzystać, z Filii Biblioteki Głównej PG: Chemia, Fizyka i Matematyka. Filia ta gromadzi zbiory związane bezpośrednio z działalnością dydaktyczną i naukową Wydziału FTiMS. Zarówno Biblioteka Główna, jak i wspomniana filia są dostępne dla studentów w dogodnych godzinach, są zlokalizowane blisko pozostałej bazy dydaktycznej, a także zapewniają komfortowe warunki pracy poprzez udostępnianie odpowiedniej ilości stanowisk.

W budynkach, w których odbywają się zajęcia dydaktyczne na ocenianym kierunku znajdują się odpowiednio oznakowane drogi ewakuacyjne, drogowskazy wskazujące lokalizacje sal, a w salach dydaktycznych, w szczególności w laboratoriach specjalistycznych są umieszczone regulaminy BHP,

z którymi studenci są obowiązkowo zapoznawani. W portierniach znajdują się apteczki pierwszej pomocy oraz defibrylatory. Uczelnia zapewnia więc zgodność swojej infrastruktury z przepisami BHP. We wszystkich budynkach Politechniki Gdańskiej, w których odbywają się zajęcia na kierunku matematyka działa bezprzewodowy dostęp do Internetu w postaci sieci Eduroam, dostępny dla wszystkich studentów, który jest administrowany przez Centrum Usług Informatycznych. Ponadto, studenci mają możliwość korzystania z udostępnianych im komputerów wyposażonych w specjalistyczne oprogramowanie poza godzinami zajęć, w celu realizacji projektów lub wykonywania innych zadań. W Bibliotece Głównej dostępne są wyciszone pomieszczenia do pracy indywidualnej oraz do pracy w małych zespołach (2 lub 4 osobowych).

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa i biblioteczna dostosowana jest do osób z niepełnosprawnościami. Zaplecze sanitarne w każdym z budynków, w którym prowadzone są zajęcia jest dostosowane do osób z niepełnosprawnością.

Uczelnia zapewnia infrastrukturę informatyczną i oprogramowanie również w nauczaniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, które umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi lub innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Za jej prawidłowe wykorzystanie odpowiada Centrum Nowoczesnej Edukacji (CNE), które wspiera nauczycieli w projektowaniu środowiska aktywnego uczenia się, zarówno w zakresie metodyki nauczania oraz obsługi narzędzi, jak i budowania wspólnoty nauczycieli akademickich i sposobów komunikacji. CNE oferuje pomoc w zakresie projektowania środowiska aktywnego uczenia się studentów, organizowania efektywnej pracy w grupach, kształtowania umiejętności krytycznego myślenia, samooceny, doboru strategii uczenia się, podnoszenia kompetencji cyfrowych, międzykulturowych, myślenia projektowego studentów, budowania relacji w grupie. Nauczyciele mają do dyspozycji studio nagrań i sprzęty potrzebne do realizacji potrzeb dydaktycznych (np. tablet graficzny czy interaktywny ekran do nagrywania wykładów). CNE służy pomocą w zakresie opracowywania materiałów dydaktycznych, w tym podręcznika nowej generacji (cyfrowego, interaktywnego), wdrażania grywalizacji do swoich zajęć (w formie interaktywnej aplikacji dla studentek i studentów, z zapewnionym miejscem na serwerze). W ramach oferty CNE proponuje również pomoc w zaprojektowaniu gry do zajęć (gry poważne, gry planszowe, gry quizowe, pokój zagadek), opracowanie scenariusza gry miejskiej lub symulacyjnej dla studentów, wdrożenie storytellingu do swoich zajęć, wprowadzenie nauczania odwrotnego oraz przeprowadzenie badania efektywności stosowanych metod kształcenia.

Politechnika Gdańska posiada platformę eNauczanie PG, opartą na systemie Moodle i umożliwiającą przeprowadzanie zaliczeń i testów, a także dostęp do wirtualnych laboratoriów. Na platformie eNauczanie PG dostępne są kursy w formie elektronicznej, można na niej odbywać webinaria, a także umieszczać pliki, czy nagrania wykładów. Studenci mają zapewniony dostęp do wirtualnych laboratoriów oraz oprogramowania specjalistycznego, zarówno na Uczelni, w ramach udostępnianych studentom stanowisk komputerowych, jak i zdalnie, z użyciem platformy eNauczanie PG. Wirtualne laboratoria matematyczne są to aplikacje opracowane przez pracowników Politechniki Gdańskiej wspierające kształcenie przedmiotów ścisłych, które pozwalają zwiększyć efektywność nauki oraz uatrakcyjnić ją. Aplikacje i wizualizacje można wykorzystywać zarówno podczas zajęć, jak i umieszczać jako interaktywny element kursu zdalnego nauczania.

Zasoby biblioteczne Biblioteki Głównej PG są zgodne z potrzebami prawidłowego procesu dydaktycznego na ocenianym kierunku. Obejmują aktualną literaturę związaną z procesem kształcenia na kierunku matematyka, co umożliwia osiągnięcie przez studentów wymaganych efektów uczenia się. Zbiory biblioteczne zawierają również szeroki zakres pozycji związanych z badaniami naukowymi

prowadzonymi w Instytucie Matematyki Stosowanej. Zasoby biblioteczne są zatem wystarczające dla zapewnienia prawidłowego procesu nauczania i uczenia się. Wszystkie pozycje obowiązkowe podane w sylabusach zajęć realizowanych na kierunku matematyka są dostępne w zasobach Biblioteki Głównej w odpowiedniej liczbie egzemplarzy. Ponadto, studenci mogą korzystać ze zbiorów bibliotecznych na miejscu, a także zdalnie. Dostęp do światowych zasobów informacji naukowej jest zapewniony dzięki subskrypcji przez Bibliotekę Główną PG najważniejszych takich baz. Osoby z niepełnosprawnościami dzięki odpowiedniemu wyposażeniu bibliotek i czytelni mają zapewniony pełny dostęp i swobodne korzystanie z tych zasobów. Materiały dydaktyczne opracowane w formie elektronicznej są udostępniane studentom w ramach procesu kształcenia na platformie eNauczanie PG i są w pełni dostępne również dla studentów z niepełnosprawnościami. Biblioteka oferuje 29 stanowisk komputerowych przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnościami. Studenci ocenianego kierunku mają dostęp do literatury potrzebnej w procesie kształcenia zarówno w wersji tradycyjnej (wypożyczanej lub dostępnej na miejscu), jak i elektronicznej, dostępnej po zalogowaniu się. Biblioteka PG posiada dostęp do elektronicznych zasobów wielu międzynarodowych wydawców oraz do najważniejszych baz danych. W czytelniach są dostępne urządzenia powiększające tekst, specjalistyczne skanery z funkcją czytania tekstu, przeznaczone dla osób niewidomych lub z poważną wadą wzroku, także stanowiska komputerowe przystosowane do osób poruszających się na wózku inwalidzkim. Pracownie komputerowe posiadają specjalne klawiatury dla osób o ograniczonych możliwościach ruchowych.

Przeglądy infrastruktury dydaktycznej, w tym wyposażenia technicznego pomieszczeń są dokonywane regularnie. Pracownie komputerowe podlegają przeglądowi dwa razy do roku. W przeglądzie bierze udział delegowany pracownik administracyjny oraz pracownik dziekanatu. Wyniki przeglądów są omawiane z kolegium dziekańskim. Wnioski o uzupełnienie bazy dydaktycznej pojawiają się także w wyniku hospitacji lub ankiet studenckich. Wymieniane są zarówno elementy infrastruktury, jak również dokonywane są naprawy. Nauczyciele akademicki mogą zgłaszać problemy techniczne oraz awarie sprzętowe do dziekanatu. Realizowane są regularne przeglądy BHP wszystkich budynków oraz sal dydaktycznych. Wykonuje go zespół, w którym uczestniczy pracownik działu BHP i Ppoż., Społeczny Inspektor Pracy oraz pracownik administracji. W monitorowaniu i doskonaleniu bazy dydaktycznej uczestniczy również Wydziałowa Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Infrastruktura informatyczna oraz oprogramowanie stosowane w procesie kształcenia są więc na bieżąco unowocześniane i aktualizowane. Infrastruktura biblioteczna jest rozszerzana na bieżąco dzięki możliwości zgłaszania propozycji zakupu nowych pozycji przez pracowników lub studentów. Zarówno nauczyciele akademicki oraz studenci biorą udział w procesie okresowych przeglądów oraz modernizacji infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej i mają wpływ na działania zmierzające do jej ciągłego doskonalenia i aktualizowania.

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

Uzasadnienie

Politechnika Gdańska dysponuje infrastrukturą dydaktyczną umożliwiającą prawidłowy proces kształcenia na kierunku matematyka. Właściwa realizacja zajęć jest możliwa dzięki adekwatnemu

do potrzeb wyposażeniu technicznemu pomieszczeń oraz odpowiednim pomocom dydaktycznym. Infrastruktura oraz godziny otwarcia biblioteki zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych. Zasoby biblioteczne obejmują książki i czasopisma z zakresu matematyki, co umożliwia studentom osiągnięcie zaplanowanych efektów uczenia się. Zapewniony jest także dostęp do sieci bezprzewodowej, platform edukacyjnych oraz do pracowni komputerowych poza godzinami zajęć. Zasady korzystania z infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz korzystania z niej są zgodne z przepisami BHP. Pomieszczenia, w których odbywają się zajęcia dostosowane są do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Zapewniono warunki do prowadzenia zajęć w trybie zdalnym. Infrastruktura informatyczna oraz oprogramowanie stosowane w kształceniu zdalnym umożliwia interakcję pomiędzy studentami a nauczycielami akademickimi. Jest ona również dostępna dla studentów o specjalnych potrzebach edukacyjnych, w tym studentów z niepełnosprawnościami. Na Wydziale FTiMS funkcjonuje system monitorowania, oceny i doskonalenia bazy dydaktycznej. Wnioski z ankiet wypełnianych przez studentów, a także z dokonywanych regularnie przeglądów są wykorzystywane do doskonalenia bazy dydaktycznej.

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

Poważne podejście Politechniki Gdańskiej do współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, doskonale prezentuje zastosowana wielopoziomowa struktura formalna. Do zadań, działającej na poziomie ogólnouczelnianym Rady Uczelni, należy m.in. opiniowanie projektów strategii, statutu i sprawozdań z pracy Uczelni oraz monitoring gospodarki finansowej i procesu zarządzania Uczelnią. W skład Rady wchodzi trzech przedstawicieli biznesu i społeczności lokalnej oraz 3 pracowników naukowych Uczelni i przewodniczący samorządu studenckiego. W dniu 02.09.2022, podczas posiedzenia Zgromadzenia Związku Uczelni w Gdańsku im. Daniela Fahrenheita, jednogłośnie przyjęto uchwałę nr 8/22, zgodnie z którą został powołany wspólny Konwent Gospodarczy (dotychczas działający przy Rektorze Politechniki Gdańskiej), który ma stanowić platformę wymiany informacji, konsultacji oraz wyrażania opinii i stanowisk pomiędzy środowiskiem naukowym Uczelni Fahrenheita, a środowiskiem gospodarczym, we wszystkich sprawach mających wpływ na rozwój gospodarczy kraju i regionu. Od 2013 r. w Politechnice Gdańskiej działa ogólnouczelniane Centrum Transferu Technologii. Jednostka powstała w celu wspierania innowacyjności, umiejętności i wykorzystania nowatorskich rozwiązań pracowników, doktorantów i studentów w celu transferu wyników prac naukowych do gospodarki oraz wspierania przedsiębiorczości akademickiej.

Decyzją Dziekana Wydziału powołano Radę Konsultacyjną Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, pełniącą rolę organu opiniodawczo-doradczego. W ramach tego gremium, podmioty

otoczenia społeczno-gospodarczego mają wpływ na ofertę dydaktyczną Wydziału, jak również umożliwiają studentom dostęp do laboratoriów przemysłowych, stypendiów i praktyk studenckich. Warto jednak zwrócić uwagę, że rzeczywista współpraca oparta jest nie tylko na gremiach formalnych, ale także na znacznie szerszej grupie partnerów, związanych z Wydziałami zarówno formalnie (poprzez umowy o współpracy), jak i w oparciu o bezpośrednie kontakty przedstawicieli kadry kierunku i Wydziału. W tej grupie znaleźć można takie podmioty jak Uniwersyteckie Centrum Kliniczne czy gdański oddział Urzędu Statystycznego.

Dobre kontakty z otoczeniem wykorzystywane są np. w procesie dyplomowania studentów. Jako przykład można przedstawić pracę *Analiza danych biometrycznych zebranych podczas treningu wyobraźniowego sportowców*, przygotowaną we współpracy z Akademią Wychowania Fizycznego i Sportu czy pracę *Ocena ryzyka pęknięcia tętniaka mózgu przy wykorzystaniu modelu klasyfikacyjnego SVM*, realizowaną we współpracy z Uniwersyteckim Centrum Klinicznym.

Jednym z przykładów wpływu otoczenia na kształt programu nauczania, jest wprowadzony do programu kształcenia, we współpracy z firmą Silky Coders sp. z o.o., laboratorium z zakresu *Data Science*, czy zajęcia *modele aktuarialne*, prowadzone przez pracowników STU Ergo Hestia.

Odrębną formą współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym są prezentacje, pokazy i wystawy organizowane przez firmy dla studentów. Jako przykład można przedstawić elastyczną współpracę z firmami PwC (Price waterhouse Coopers) oraz State Street Bank. Pracownicy tych firm (oprócz prowadzenia wybranych zajęć), są także zapraszani na spotkania informacyjne dotyczące możliwości zatrudnienia i możliwości odbywania praktyk.

Aktywna współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym przekłada się także na jakość organizowanych praktyk, a stosowany system raportowania i analizowania przebiegu praktyk w danym roku akademickim, umożliwia bieżące korekty zarówno w programie jak i sposobie realizacji praktyk. Doskonałe kontakty z otoczeniem wykorzystywane są także do rozbudowy infrastruktury, wykorzystywanej w procesie edukacyjnym i badawczym. Jako przykład można przedstawić wyposażenie Strefy relaksu dla studentów, ufundowane przez Santander Bank Polska czy stypendia przyznawane przez Santander Bank Polska dla studentów, którzy wykazali się działalnością na rzecz społeczeństwa i środowiska naturalnego, a także osiągnięciami na polu naukowym lub sportowym.

W codziennej współpracy z otoczeniem widoczny jest także duży nacisk położony na skuteczną współpracę ze szkołami średnimi. Liczne kontakty z tym środowiskiem owocują np. organizacją dni otwartych czy prowadzeniem wykładów – lekcji pokazowych dla uczniów szkół średnich. Wśród licznej reprezentacji szkół można wymienić podmioty: I Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika w Chełmnie, V Liceum Ogólnokształcące im. Stefana Żeromskiego w Gdańsku czy Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 2 im. Karola Wojtyły w Łęborku.

Formy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym podlegają stałemu monitoringowi. Na organizowanych spotkaniach rad konsultacyjnych, przedsiębiorcy wypowiadają się na bieżąco na temat programów studiów na kierunku. Komisja programowa dla kierunku Matematyka i Dyrekcja IMS corocznie wprowadza niezbędne korekty w realizowanych programach, zapraszając do dyskusji interesariuszy zewnętrznych, w tym pracujących absolwentów.

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

Uzasadnienie

Zarówno forma współpracy jak i jej intensywność wskazują na pełną zgodność z koncepcją i celami kształcenia. Operacyjny kontakt z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, prowadzony jest przede wszystkim z partnerami działającymi w obszarach działalności zawodowej/gospodarczej oraz zawodowego rynku pracy właściwymi dla wizytowanego kierunku. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego w sposób widoczny biorą czynny udział w stałej weryfikacji i rozwoju zarówno programu jak i sposobu kształcenia na ocenianym kierunku.

Organizowana współpraca prowadzona w formie niesformalizowanej (np. w postaci spotkań z przedstawicielami podmiotów), wykorzystywana w tematyce definiowania programu studiów wyposażania laboratoriów. Prowadzone w ramach współpracy praktyki, umożliwiają partnerom bezpośrednią weryfikację jakości kształcenia, także pod kątem potrzeb rynku.

Stosowane formy współpracy oraz stała wymiana informacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym stanowią dobrą podstawę dla modelowania i modernizacji programu studiów, choć ich intensyfikacja może pozwolić na głębsze zaangażowanie partnerów w sam proces podnoszenia jakości kształcenia.

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

--

Rekomendacje

--

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Politechnika Gdańska kładzie duży nacisk na umiędzynarodowienie procesu kształcenia i postrzega je jako ważny element swojego rozwoju. Znajduje to odzwierciedlenie w przyjętej strategii rozwoju uczelni na lata 2020-2030. Na Uczelni działa Rektorska komisja ds. Umiędzynarodowienia, będąca ciałem doradczym władz uczelni. Jednostką administracyjną uczelni odpowiedzialną za umiędzynarodowienie jest Centrum Współpracy Międzynarodowej. Pełni ono główną rolę we wspieraniu jednostek Uczelni w procesie umiędzynarodowienia. Na Wydziale FTiMS funkcjonuje Wydziałowe Biuro Współpracy Międzynarodowej, które ma za zadanie wspierać międzynarodową współpracę zarówno naukową, jak i dydaktyczną. Politechnika Gdańska jest członkiem sojuszu ENHANCE, który zrzesza wiele czołowych europejskich uczelni technicznych. Umiędzynarodowienie jest widoczne w Instytucie Matematyki Stosowanej PG. Zapraszani są profesorowie wizytujący oraz inni zagraniczni badacze, którzy uczestniczą w procesie dydaktycznym. Na kierunku matematyka studiują studenci zagraniczni, zarówno odbywający pełny cykl szkolenia, jak i w ramach wymiany akademickiej. W roku akademickim 2024/25 takich studentów jest 25, w tym 17 na pełnym cyklu kształcenia. Pracownicy Instytutu Matematyki Stosowanej często wyjeżdżają do zagranicznych ośrodków naukowych, głównie w związku z realizowaną współpracą naukową. Studenci również korzystają z możliwości wyjazdów zagranicznych. W semestrze zimowym roku 2024/2025 zakwalifikowano do wyjazdu 10 studentów na obu stopniach kształcenia, z czego 3 osoby zrezygnowały.

Uczelnia stwarza szerokie możliwości rozwoju aktywności międzynarodowej nauczycielom akademickim oraz studentom. Studenci kierunku matematyka mają możliwość uzyskania wielokrotnej kwalifikacji międzynarodowej tzw. podwójnego dyplomu wraz z jedną z uczelni partnerskich w ramach programu Intermaths, a także odbycia praktyki w ramach programu Erasmus+. Praktyki mogą się odbywać w jednym z krajów UE, Norwegii, Islandii, Liechtensteinie, Turcji, Serbii lub Macedonii Północnej a ich długość może wynosić od 2 do 12 miesięcy. Dzięki szerokiej ofercie lektoratów, a także prowadzeniu dodatkowo zajęć *język angielski w matematyce I* studenci mają możliwość nabycia kompetencji językowych niezbędnych do wzięcia udziału w wymianie akademickiej lub odbycia wyjazdu w ramach programu Erasmus+. Politechnika Gdańska stwarza warunki do mobilności wirtualnej nauczycieli akademickich i studentów. W ostatnich latach akademickich zagraniczni wykładowcy przeprowadzili dla studentów kierunku matematyka szereg zajęć, również z wykorzystaniem form kształcenia na odległość. W latach 2019-2024 na ocenianym kierunku wykładali goście z 23 ośrodków naukowych z zagranicy, którzy przeprowadzili łącznie 173 godziny dydaktyczne. W roku akademickim 2020/21 Prof. Ismael Gonzales Yero z University of Cadiz przeprowadził dwusemestralny wykład on-line pt. *Topics on distances on graphs*. Pracownicy mogą także skorzystać z oferty wyjazdów krótko i długoterminowych. Uczelnia posiada procedury związane z zastępstwem na zajęciach dydaktycznych pracownika, który korzysta z mobilności. Dodatkowo, wyjeżdżający pracownik może ubiegać się o zniżkę pensum godzinowego.

W Uczelni prowadzone są okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do uaktualniania oferty kształcenia. Komisja ds. Umiędzynarodowienia, na comiesięcznych spotkaniach omawia bieżące problemy uczelni, niepokojące sygnały, dobre praktyki zaczerpnięte z uczelni partnerskich, a także najnowsze europejskie i światowe trendy w dziedzinie umiędzynarodowienia. Monitorowanie przebiegu wymiany w ramach programu Erasmus+ odbywa się systematycznie w trakcie jego realizacji, a wszelkie sprawy dotyczące programu są na bieżąco analizowane przez wydziałowych koordynatorów programu Erasmus+. Wnioski i zapytania są konsultowane z koordynatorem uczelnianym i w razie potrzeby przekazywane Komisji ds. Umiędzynarodowienia. Uczelnia przeprowadza ankiety wśród wybranych grup studentów lub absolwentów, celem zasięgnięcia opinii o oferowanych możliwościach aktywności międzynarodowej lub poznania ich zdania na temat planowanych zmian. Studenci i pracownicy Politechniki Gdańskiej mogą wnioskować o wyjazd na daną uczelnię partnerską nawet, jeśli umowa została podpisana z innym wydziałem. Warunkiem koniecznym takiej mobilności jest zgoda koordynatora wydziału, z którym umowa została zawarta. Osoby zainteresowane wymianą z uczelnią, z którą PG nie ma podpisanej umowy mogą zawnioskować do swoich koordynatorów wydziałowych o nawiązanie nowej współpracy i zawarcie formalnego porozumienia.

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

Uzasadnienie

Politechnika Gdańska przykładą dużą wagę do umiędzynarodowienia procesu kształcenia, w szczególności na kierunku matematyka. Działania w tym zakresie obejmują kształcenie językowe i wymianę międzynarodową, a także zapraszanie uczonych z zagranicy o uznanej renomie jako

profesorów wizytujących. Uczelnia posiada szeroką ofertę wyjazdów zagranicznych szkoleń, z których korzystają zarówno studenci, jak i nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia dydaktyczne na kierunku matematyka. Proces umiędzynarodowienia jest regularnie monitorowany i analizowany, a wyniki są omawiane przez uczelniane organy wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia.

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

--

Rekomendacje

--

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Studenci ocenianego kierunku mogą liczyć na systematyczne, kompleksowe oraz stałe wsparcie w procesie uczenia się. Przybiera ono zróżnicowane formy oraz wykorzystuje najnowsze technologie. Jest ono odpowiednio dostosowane do potrzeb studentów, profilu kształcenia oraz przygotowuje ich do wejścia na rynek pracy.

Studenci kierunku mają możliwość rozwoju w działalności naukowej. Do ich dyspozycji dostępna jest infrastruktura poza zajęciami oraz całodobowo ProctoLab, czyli zespół specjalistycznych dla kierunku laboratoriów. Dostępne w nim narzędzia pozwalają na efektywną naukę oraz rozwój. Uczelnia udostępnia studentom licencję m.in. Microsoft Office 365. Osoby studiujące mogą brać udział w konferencjach, starać się o granty oraz brać udział w projektach badawczych. W latach 2021–2024 studenci kierunku odnotowali 85 wystąpień na rozmaitych konferencjach lokalnych, krajowych i międzynarodowych. W latach 2019–2024 otrzymali 29 różnych nagród i wyróżnień w rozmaitych kategoriach związanych z działalnością naukową w dyscyplinie matematyka, popularyzacją matematyki lub też za bardzo wysokie wyniki w nauce. Ich działalność naukowa jest dostrzegalna i zgodna z profilem kształcenia. Obecnie realizowane są następujące projekty badawcze:

- Ciągi Dolda i ich związki z teorią punktów periodycznych i teorią liczb; Łańcuchy Markowa w ujęciu stochastycznych układów dynamicznych;
- Określanie prawdopodobieństwa przynależności pacjentów do grupy ryzyka pod względem występowania tętniaka mózgu wykorzystując metody uczenia maszynowego;
- Problemy wzajemnej widoczności w grafach; Sieci neuronowe oparte na prawach fizyki w przewidywaniach ewolucji układów dynamicznych - zastosowania w epidemiologii;
- Proceduralne tworzenie efektów pogodowych i atmosferycznych w scenach 3D przy użyciu CUDA (jak śnieg, pył, woda);
- Wirtualny rzeźbiarz;
- Analiza cech zbiorów danych do nauczania głębokich sieci neuronowych;
- Porównanie formatów danych w grafowych sieciach neuronowych (GNNs) oraz ich wydajności obliczeniowej w bibliotekach GNN: PyTorchGeometric (PyG) oraz DeepGraph Library (DGL);

- Badanie efektywności strategii inwestycyjnej opartej na wskaźnikach analizy technicznej na giełdzie papierów wartościowych NASDAQ;
- Detekcja chorób płytki paznokcia przy użyciu metod sztucznej inteligencji;
- Modelowanie i ocena symetrii pacjentów po złamaniach kości twarzy.

Studenci ocenianego kierunku udzielają się w działalności takich kół naukowych, jak m.in. Naukowe Koło Matematyki, Astrofizyczne Koło Naukowe oraz Koło Naukowe Informatyki Statystycznej. Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej wprowadził program Tutor Studencki. W jego ramach zatrudniani są studenci kierunku matematyka, którzy pracując pod opieką mentorów, czyli nauczycieli akademickich z Instytutu Matematyki Stosowanej, wspierają młodszych studentów w nauce, przygotowaniu do egzaminów, współprowadzą zajęcia dydaktyczne oraz przygotowują dodatkowe materiały i pomagają w sprawdzaniu prac studenckich. Działające na uczelni Centrum Nowoczesnej Edukacji wspiera procesy uczenia się oferując kursy dla studentów oraz urozmaicając zajęcia poprzez wprowadzenie znanej i docenianej przez studentów Grywalizacji. Dla studentów dostępna jest aplikacja webowa MojaPG, a w jej ramach platforma eNauczanie, na której udostępniane są materiały z zajęć oraz materiały dodatkowe pozwalające na dalszy rozwój. Biblioteka zapewnia dostęp do zasobów bibliotecznych w formie papierowej oraz online. W celu uproszczenia korzystania z biblioteki, zamontowano, Książkomat, Wrzutnię i Selfcheck, umożliwiające bezkolejkowe, swobodne oraz niewymagające kontaktu z pracownikami możliwości wypożyczenia i zwrotu książek. W razie braku lub niedostępności wybranej pozycji istnieje możliwość jej zamówienia lub zakupienia do biblioteki. Dodatkowo w ramach Związku Uczelni w Gdańsku im. Daniela Fahrenheita, studenci mogą korzystać z bibliotek uczelni w związku zrzeszonych. Do wykorzystania studentów dostępne są również domy studenckie. Proces przydziału miejsc nadzoruje Dział Spraw Studenckich PG. Problemem jaki sygnalizują studenci, jest problem związany z wybieraniem zajęć na kierunku. W teorii ilość wybieranych przez studenta zajęć jest prawidłowa, ponieważ student wybierając specjalność wybiera również grupę zajęć przydzielonych do wybranej specjalności. Jednakże rekomenduje się wprowadzenie rozwiązań umożliwiających większą swobodę i wybór zajęć w trakcie studiów.

Uczelnia zapewnia systemowe wsparcie dla studentów wybitnych. Studenci kierunku mogą korzystać z szeregu stypendiów oraz dofinansowań jak stypendia im. Ignacego Łukasiewicza, stypendia Prezydenta Miasta Gdańska, stypendia Ministra oraz stypendium Rektora dla najlepszych studentów i doktorantów. Osoby osiągające wybitne wyniki w nauce mogą liczyć na indywidualną organizację studiów, w tym indywidualny plan lub program studiów. Dostępne jest również dostosowanie planu zajęć do indywidualnych potrzeb studenta lub studentki. Kolejną formą motywowania studentów wybitnych rozwijających się badawczo jest możliwość skorzystania z trybu indywidualnych studiów badawczych oraz indywidualnych studiów badawczych międzydziedzinowych. W ramach działania Biura IDUB - programu „Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza” studenci osiągający bardzo dobre wyniki w nauce, studenci wybitni oraz chcący się rozwijać mogą zostać beneficjentami wielu grantów, np. Actinium Supporting Most Talented Candidate oraz Radon Supporting Most Talented Students. Programy te mają na celu m.in. ich motywowanie do dalszego rozwoju oraz nagradzanie dotychczasowych osiągnięć. Studenci aktywni sportowo są wspierani i motywowani poprzez fundusz wsparcia studentów Politechniki Gdańskiej osiągających wybitne sukcesy sportowe.

Studenci mogą udzielać się w takich organizacjach jak np. Klub Uczelniany AZS oraz Akademicki Chór PG. W Uczelni funkcjonuje Biuro Karier i Absolwentów, które oferuje wsparcie w zakresie przygotowania do wejścia na rynek pracy. Organizuje warsztaty, doradztwo, indywidualne konsultacje oraz spotkania z przedsiębiorcami, a także wsparcie w zakresie znalezienia praktyk, pracy, stażu oraz wydarzeń i programów skierowanych do studentów. Biuro udostępnia studentom platformę CAREER CENTER

wspierającą wejście na rynek pracy. Działanie biura obejmuje wsparcie zarówno polskich, jak i zagranicznych studentów. Dla nich dedykowany jest program „International Alumni – Join the network”, który jest swego rodzaju przewodnikiem zawierającym informacje o uczelni, poruszaniu się po niej, kwestiach zdrowotnych oraz życiu i czasie spędzonym poza uczelnią. Centrum Sportu Akademickiego daje możliwość aktywizacji w sekcjach sportowych. Dla studentów dostępna jest infrastruktura sportowa umożliwiająca rozwój ich zainteresowań sportowych. Na Uczelni, przy współpracy z samorządem studenckim, podejmowane są działania propagujące działalność organizacji studenckich oraz kół naukowych. Organizowane są różnego rodzaju fora i festiwale, pozwalające na przedstawienie działających kół i organizacji. Osoby zaangażowane w rozwijanie swoich pasji i zainteresowań mogą liczyć na wsparcie w postaci indywidualizacji procesu nauczania, stypendium oraz dostosowanie planu zajęć do indywidualnych potrzeb studenta lub studentki. Uczelnia wspiera poprzez możliwość udziału w programach mobilności studenckiej zarówno w wyjazdach krótko, jak i długoterminowych, odbywających się w kraju oraz poza nim. Przykładami takich programów jest Erasmus + oraz ENHANCIMUM.

Oprócz omówionych wcześniej rodzajów stypendiów dostępne są również stypendia socjalne, stypendia specjalne dla osób z niepełnosprawnościami, pomostowe oraz zapomogi. Szeroko pojętym wsparciem osób ze specjalnymi potrzebami zajmuje się Biuro ds. Osób z Różnorodnością Funkcjonalną. Osoby z niepełnosprawnością mogą złożyć wniosek o indywidualizację procesu kształcenia. Student lub studentka Politechniki Gdańskiej może również wnieść o przydzielenie asystenta osoby z niepełnosprawnością. Asystent ma za zadanie pomagać w codziennych czynnościach związanych z uczelnianymi sprawami. Możliwe jest również uzyskanie wsparcia w ramach projektu „Asystent studenta z ASD”, który dedykowany jest osobom w spektrum autyzmu. Do potrzeb tej grupy dostosowuje się strony i aplikacje internetowe. Funkcjonuje również program Dostępność Plus, dzięki któremu została wprowadzona wersja głosowej aplikacji MojePG. Biblioteka zapewnia dostęp dla studentów o specjalnych potrzebach. Zarówno w bibliotece, jak i na potrzeby zajęć dostępne są specjalistyczne oprogramowania oraz aparatura m.in. powiększająca dla osób z wadami wzroku. Dodatkowo w bibliotece udostępnione są fotele i kabiny akustyczne, a na wydziałach kanapy akustyczne. Dziekanat jest przygotowany na zróżnicowane potrzeby swoich studentów, przygotowując dwa oddzielne stanowiska do obsługi oraz możliwość wykorzystania pętli indukcyjnych. Osoby z niepełnosprawnością mogą również brać udział w Integracyjnych Mistrzostwach Polski AZS. W celu wsparcia osób z niepełnosprawnością powołano pełnomocników do spraw osób z niepełnosprawnością i rzecznika do spraw równego traktowania. Studenci różnych grup mogą liczyć na wsparcie poprzez wnioskowanie o indywidualną organizację studiów oraz dostosowanie planu zajęć. Uczelnia wspiera również studentów będących rodzicami. W wielu miejscach dostępne są stanowiska do przewijania dzieci i niemowląt. Na innych wydziałach zlokalizowane są pokoje rodzinne, które są ogólnodostępne, również dla studentów kierunku matematyka. Działa też przedszkole MegaMocni, do którego pierwszeństwo rekrutacji mają m.in. dzieci studentów PG. Dzięki projektowi Welcome to Poland i w jego ramach działaniom pt. „Stworzenie systemu wsparcia emocjonalnego dla studentów zagranicznych studiujących na Politechnice Gdańskiej” studenci zagraniczni są również objęci wsparciem.

Studenci kierunku mają możliwość zgłaszania skarg i wniosków na kilka sposobów. Pierwszym sposobem jest bezpośrednio zgłoszenie się do samorządu, członków kół naukowych, prowadzących, pracowników i Władz Wydziału. Władze Wydziału są otwarte na wizyty studentów, co potwierdzają studenci. Obie grupy doceniają możliwość wzajemnej współpracy. Drugim sposobem jest skorzystanie z oficjalnych procedur obowiązujących na uczelni. W przypadku zaistnienia potrzeby zgłoszenia

propozycji zmiany związanej z np. programami studiów, istnieje możliwość skorzystania z formularza zmian, dostępnego na stronie Centrum Analiz Strategicznych. Studenci mogą również wносить o sfinansowanie swoich propozycji, poprzez udział w Budżecie Obywatelskim Politechniki Gdańskiej. Dodatkowo, samorząd studencki powołał Rzecznika Praw Studentów, który działa ogólnouczelnianie. W przypadku różnego rodzaju działań i procedur studenci mogą liczyć na instancyjność. Skargi i wnioski mogą być również zgłaszane do Rzecznika Praw i Wartości Akademickich. Zmiany na podstawie wniosków studenckich są dostrzegalne. Przykładem jest np. stworzenie stref studenckich na korytarzach.

Nowo przyjęci studenci w ramach obowiązkowych szkoleń odbywają szkolenia z zakresu usług mobilnych, obowiązkowe szkolenie BHP i PPOŻ oraz szkolenie „Kompetencje informacyjne” w ramach korzystania z biblioteki. Wszelkie niezbędne informacje dotyczące m.in. kontaktu z dziekanatem i władzami dziekańskimi, regulaminu studiów i innych aktów prawnych, procesu dyplomowania, kursów obowiązkowych, praktyk, mobilności studenckiej oraz kół naukowych dostępne są w witrynach internetowych a najważniejsze z nich rozsyłane poprzez platformę MojaPG oraz mailowo. Samorząd studencki przeprowadza szkolenia z zakresu praw i obowiązków studenta. Na uczelni funkcjonuje Rzecznik Praw i Wartości Akademickich oraz biuro rzecznika z dyżurami dla zainteresowanych. Jego zadaniem jest wsparcie m.in. społeczności studenckiej w kwestii wszelkich nieprawidłowości, jakimi są m.in. nierówne traktowanie oraz mobbing i molestowanie. Samorząd studencki stworzył jednoosobowy organ wykonawczy w postaci Rzecznika Praw Studenta, który ma za zadanie pomóc studentom w rozwiązywaniu ich problemów. W celu zgłoszenia sprawy Rzecznikowi dostępny jest formularz na stronie internetowej. Na Uczelni wdrożono stworzoną przez Uczelnię Komisję ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia procedurę antymobbingową oraz antydyskryminacyjną. Centrum pomocy psychologicznej oferuje bezpłatne konsultacje z psychiatrą i psychoterapeutą. Dostępne są również całodobowe dyżury wsparcia w Klinice Psychiatrii Dorosłych UCK. Studenci są świadomi dostępnych możliwości wsparcia psychologicznego. Samorząd Studencki co roku organizuje Tydzień Zdrowia Psychicznego. Ten projekt ma na celu zwiększenie świadomości społeczności akademickiej dotyczącej zdrowia psychicznego. Powstał również projekt „Hej, wszystko ok?”, w ramach którego, przeprowadzono szereg wydarzeń propagujących zdrowie psychiczne. Studenci pierwszorocznicy, jak i starsi mogą korzystać z zasobów wiedzy zawartych w Samodzielniku Pierwszaka. Jest to poradnik online zawierający przydatne i ważne dla studiujących informacje.

Uczelnia oferuje szereg stypendiów motywujących do osiągania bardzo dobrych wyników w nauce. Zostały one omówione we wcześniejszych fragmentach kryterium. Studenci oraz absolwenci mają możliwość udziału w konkursie na najlepsze prace dyplomowe o nagrody im. Romualda Szczęsnego. Mogą brać udział w konkursach organizowanych przed Uczelnią i Wydział FTiMS. Przykładem jest konkurs Czerwonej Róży oraz konkurs na Najlepszego Studenta PG. Dodatkowo mogą starać się o uzyskanie wcześniej omówionych grantów naukowych i indywidualizację procesu kształcenia. Te formy wsparcia również zostały omówione we wcześniejszej części kryterium. Studenci chcący się rozwijać mogą brać udział w konferencjach, warsztatach i szkoleniach. Osoby studiujące jako czynniki motywujące wskazują również możliwość działania w kołach naukowych oraz inspirujące i wspierające podejście pracowników.

Studenci Politechniki Gdańskiej mogą korzystać z konsultacji nauczycieli akademickich zarówno w formie zdalnej, jak i stacjonarnej. Terminy ustalane są wcześniej, tak aby nie kolidowały z planem zajęć. Dzięki programowi P²ETARDA uczelnia umożliwia skorzystanie z dodatkowych lekcji m.in. z matematyki i fizyki oraz z warsztatów i szkoleń. Oprócz udziału w bezpłatnym programie, dostępne są również dodatkowe odpłatne zajęcia wyrównawcze mające na celu podniesienie poziomu

ich wiedzy z kluczowych dla programu studiów przedmiotów. Pracownicy administracyjni dostępni są zarówno w kontakcie bezpośrednim, jak i zdalnie. Dziekani są dostępni dla studentów w czasie swoich dyżurów oraz po wcześniejszym umówieniu. Wszyscy pracownicy mają możliwość regularnego i różnorodnego doszkolenia w celu bardziej efektywnej obsługi oraz wsparcia studentów w uczeniu się. Dla studentów oraz pracowników PG zorganizowano m.in. szkolenie z podstaw polskiego języka migowego. W celu usprawnienia procesów administracyjnych, uczelnia wprowadziła system MojaPG, który jest wielofunkcyjny. Studenci mogą w nim załatwiać większość spraw. System podzielony jest na mniejsze części, które obsługują poszczególne procesy uczelniane.

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego jest aktywna. Efektywnie współpracuje z Władzami Wydziału. Duża ilość uwag, sugestii oraz wniosków kierowana jest do samorządu wydziałowego, który prezentuje i omawia je z Władzami Wydziału. Reprezentanci samorządu wchodzi w skład gremiów uczelnianych i wydziałowych, również tych zajmujących się jakością kształcenia. Aktywność przedstawicieli studentów w komisji programowej kierunku owocuje wprowadzanymi zmianami, jak np. zmiany w nazwach modułów. Przedstawiciele opiniują akty prawne oraz przeprowadzają szkolenie z praw i obowiązków studenta. Samorząd ma zapewnione wsparcie organizacyjne, infrastrukturalne oraz finansowe. Studenci poprzez swoją aktywność i współpracę z Władzami Wydziału organizuje wiele wydarzeń dla społeczności wydziałowej, jak np. plebiscyt Złote Całki, Wydziałowa Wigilia oraz integracyjne wydarzenie Summer is Coming. WRSS współorganizuje wiele wydarzeń nie tylko wydziałowych, ale również uczelnianych. Koła naukowe mogą liczyć na wsparcie zarówno organizacyjne, jak i finansowe oraz infrastrukturalne. Studenci w ramach działania kół naukowych podejmują wiele inicjatyw. Przykładami są Matematyk Na Obecnym Rynku Pracy organizowany przez Naukowe Koło Matematyków, która polega na spotkaniach ze specjalistami z rynku pracy oraz Forum Kół Naukowych działających na Wydziale FTiMS.

Uczelnia systematycznie przeprowadza anonimową ankietyzację dot. oceny pracowników dydaktycznych oraz prowadzonych zajęć. Studenci mają możliwość ocenić kwestie organizacyjne dotyczące zajęć, przygotowania prowadzącego do zajęć, czy dodania swoich uwag dotyczących prowadzącego, zajęcia oraz innych powiązanych informacji. Studenci dostrzegają skuteczność tego typu ankietyzacji. Prowadzący mają również możliwość wprowadzenia dodatkowej ankiety dotyczącej prowadzonych zajęć. Przeprowadzana jest również systematyczna ankietyzacja dotycząca dziekanatu oraz pytająca skąd studenci czerpią informację. W ramach organizowanego przez samorząd Tygodnia Zdrowia Psychicznego przeprowadzona została ankietyzacja, która zbierała informację co studenci wiedzą na temat zdrowia psychicznego, jak oceniają swoje zdrowie oraz jak oceniają wsparcie uczelni w tym zakresie. Samorząd przeprowadza inicjatywę Akcja Ankietyzacja, mającą na celu podnoszenie i utrzymywanie wysokiej frekwencji udziału w ankietyzacji. Pozostałe sposoby badania skuteczności systemu wsparcia studentów są sposobami mniej formalnymi. Polegają na spotkaniach oraz na bezpośredniej współpracy głównie Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego oraz Kół Naukowych z Władzami Wydziału, opiekunami oraz pozostałymi pracownikami, ale również na kontakcie studentów wydziału, z jego Władzami. Należy zaznaczyć, że studenci dostrzegają zmiany wprowadzane na podstawie ankiet oceniających, jak i zgłaszanych w inny sposób problemów, uwag czy wniosków oraz coraz większą sprawczość wspomnianych sposobów monitorowania wsparcia. Przykładami reakcji na zgłaszane problemy m.in. są działania względem nauczycieli, co do których studenci zgłaszali wiele uwag i skarg, ale również zmiany pracy godzin dziekanatu oraz utworzenie w strukturach Działu Spraw Studenckich Biura ds. Osób z Różnorodnością Funkcjonalną wspierające osoby z różnorodnością funkcjonalną.

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

Uzasadnienie

Wsparcie studentów ocenianego kierunku jest prowadzone w sposób stały i kompleksowy. Przybiera zróżnicowane formy i uwzględnia dostosowanie do różnych grup i potrzeb osób studiujących, niezależnie od ich specyfiki. Jest adekwatne do realizowanego profilu kształcenia. Sprzyja rozwojowi naukowemu oraz społecznemu. Stosuje skuteczne narzędzia motywujące i zachęcające studentów do ciągłego rozwoju oraz uzyskiwania bardzo dobrych wyników w nauce. Stwarza atmosferę sprzyjającą efektywnemu studiowaniu. Uczelnia regularnie doszkuje pracowników uczelni, tym samym podnosząc jakość wsparcia studentów. Daje możliwość i przestrzeń do rozwoju różnorodnych zainteresowań oraz pasji. Oferuje obszerne rozwiązania pomagające w rozwoju zawodowym oraz wejściu na rynek pracy.

Uczelnia bada wsparcie studentów w procesie uczenia się wieloma sposobami, a pozyskane informacje skutecznie wykorzystuje w działaniach doskonalących.

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

--

Rekomendacje

Rekomenduje się:

1. wprowadzenie rozwiązań umożliwiających większą swobodę i wybór zajęć w trakcie studiów.

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 prowadzi główną stronę internetową, która stanowi podstawową przestrzeń do uzyskania informacji o uczelni oraz kierunku matematyka. Dostęp do informacji o kierunku zapewniony jest przez główną stronę internetową Politechniki, która zawiera w sobie również Biuletyn Informacji Publicznej. Strony zapewniają dostęp do informacji dla szerokiego grona odbiorców, nieograniczającego się jedynie do informacji dedykowanych dla społeczności akademickiej, ale również dla kandydatów na studia, absolwentów, pracodawców, społeczności lokalnej oraz pozostałych interesariuszy. Dostęp jest niezależny od miejsca, czasu, używanego rodzaju sprzętu czy oprogramowania. Dostępne są w języku polskim i angielskim. Posiadają podstawowe dostosowania ułatwiające korzystanie z nich osobom ze specjalnymi potrzebami, jak zmiana kontrastu oraz swobodne powiększanie elementów strony. Witryny są w stałej przebudowie, wprowadzając nowe udogodnienia, jak przekonwertowanie plików dokumentów na takie, które są przystosowane do odczytywania przez osoby

z niepełnosprawnościami wzrokowymi. Należy jednak zauważyć, że zakres dostosowania strony do osób ze specjalnymi potrzebami jest minimalny. Dlatego rekomenduje się rozszerzenie zakresu narzędzi i dostosowań pozwalających na korzystanie ze stron osobom ze specjalnymi potrzebami.

Uczelnia prowadzi podstrony dedykowane wydziałom, w tym Wydziałowi Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej oraz kierunkowi matematyka. Znajdują się na niej rozległe informacje dotyczące ocenianego kierunku. Na stronach można znaleźć wszystkie podstawowe informacje o studiach, takie jak najważniejsze akty prawne obowiązujące w uczelni, program studiów z informacjami o efektach uczenia się, opisem procesu nauczania, systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, przyznawanymi kwalifikacjami i tytułami zawodowymi. Dostępne są również informacje dotyczące dyplomowania, praktyk, ich wymiaru, zasad i formy oraz ich regulamin. Strony uczelni pozwalają na znalezienie w prosty sposób istotnych dla studenta informacji dotyczących wsparcia w procesie uczenia się oraz innych informacji dotyczących studiowania, jak informacje o kołach naukowych i organizacjach studenckich, mobilności studenckiej, konkursach oraz aktualnościach. Strona główna zapewnia ciągły i kompleksowy dostęp do informacji dla kandydatów, takich jak program studiów, cel kształcenia, tryb prowadzenia zajęć, czy odnośnik do podstrony rekrutacyjnej zawierającej pozostałe niezbędne dla kandydata informacje, jak np. szczegółowy harmonogram rekrutacji. W tej samej zakładce zostały umieszczone oczekiwane kompetencje cyfrowe kandydatów na studia, wraz z informacją o przewidzianych szkoleniach w tym zakresie. Możliwe jest również skorzystanie z ogólnodostępnego przewodnika „Samodzielnik Pierwszaka”, który zawiera wiele informacji przydatnych w szczególności dla nowych studentów Politechniki Gdańskiej. Publikację obejmują również tematykę losów absolwentów kierunku. Osoby zainteresowane dalszym kształceniem się, mogą zapoznać się z ofertą studiów pierwszego i drugiego stopnia, studiów podyplomowych oraz Szkoły Doktorskiej. Zapewniony jest swobodny dostęp dla interesariuszy wewnętrznych oraz zewnętrznych. Interesariusze zewnętrzni, tacy jak pracodawcy, bez problemu mogą znaleźć informacje o możliwościach współpracy z uczelnią i studentami kierunku oraz dane kontaktowe. Dostępne są także informacje dedykowane dla społeczności lokalnej, takie jak np. warsztaty, zajęcia i wykłady dla wszystkich zainteresowanych bez względu na wiek. Informacje udostępniane są również za pomocą mediów społecznościowych, takich jak Facebook, Instagram, czy LinkedIn.

Uczelnia monitoruje aktualność, rzetelność, zrozumiałość, kompleksowość informacji o studiach oraz jej zgodności z potrzebami odbiorców głównie poprzez spotkania i rozmowy zarówno w gremiach uczelnianych, jak i podczas mniej oficjalnych spotkań. Uwagi z grona społeczności akademickiej najczęściej zgłaszane są do przedstawicieli wybranych grup oraz do wybranych pracowników uczelni. Dodatkowo pracownicy uczelni mogli wziąć udział w ankiecie potrzeb pracowników PG w zakresie podnoszenia dostępności, w której mieli możliwość zgłaszania uwag dotyczących dostępności, chociażby stron internetowych. Zarządzaniem stroną internetową zajmuje się Dział Promocji i Biuro Prasowe PG.

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

Uzasadnienie

Uczelnia zapewnia publiczny dostęp do informacji o studiach. Jest on zapewniony w bardzo szerokim zakresie tematycznym, uwzględniając informacje przeznaczone dla wszystkich grup interesariuszy, w tym kandydatów na studia, społeczności akademickiej oraz interesariuszy zewnętrznych. Udostępniane informacje, jak i wykorzystywane witryny nie są w żadnym stopniu ograniczone czasem, miejscem, używanym sprzętem czy oprogramowaniem. Zakres przedmiotowy i jakość informacji o studiach poddawany jest działaniom monitorującym pod względem jego aktualności, rzetelności, zrozumiałości, kompleksowości informacji o studiach oraz jego zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców.

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

--

Rekomendacje

Rekomenduje się:

1. rozszerzenie zakresu narzędzi i dostosowań pozwalających na korzystanie ze strony osobom ze specjalnymi potrzebami.

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

System zapewnienia jakości kształcenia na Politechnice Gdańskiej opiera się na Uczelnianym Systemie Zapewniania i Doskonalenia Jakości Kształcenia (USZiDJK), który jest regulowany przez Zarządzenie Rektora nr 65/2022 z dnia 30 września 2022 roku oraz Uchwałę Senatu nr 15/2012/XXIII. System ten ma na celu zapewnienie wysokiej jakości kształcenia na wszystkich poziomach studiów – w tym studiach pierwszego i drugiego stopnia. Jego głównym zadaniem jest weryfikacja procesów związanych z projektowaniem, zatwierdzaniem, monitorowaniem i oceną programów studiów w kontekście efektywności i dostosowania do aktualnych potrzeb rynku pracy oraz wymagań zawodowych.

Funkcjonowanie systemu jakości kształcenia na Politechnice Gdańskiej jest podzielone na różne poziomy zarządzania, które obejmują zarówno organy centralne uczelni, jak i jednostki wydziałowe. Na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej (WFTiMS) nadzór nad procesami edukacyjnymi sprawują następujące organy i osoby odpowiedzialne za jakość kształcenia: Dziekan Wydziału – pełni rolę lidera w zakresie zapewnienia jakości kształcenia, nadzorując realizację polityki jakości na wydziale; Kolegium Dziekańskie – ciało doradcze w sprawach związanych z jakością kształcenia na poziomie Wydziału, wspiera Dziekana w realizacji celów edukacyjnych; Rada Wydziału – decyduje o ogólnych kierunkach rozwoju programów studiów, zatwierdza zmiany w programach oraz opiniuje wnioski o utworzenie nowych kierunków studiów; Wydziałowa Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (WKZJK) – odpowiada za opracowanie i wdrożenie szczegółowych procedur oraz monitorowanie działań projakościowych na wydziale; Komisje programowe dla poszczególnych kierunków studiów, które w szczególności analizują propozycje zmian programowych, wprowadzają

poprawki do programów studiów oraz konsultują je z odpowiednimi organami uczelni; Pełnomocnik Dziekana ds. Jakości Kształcenia – odpowiedzialny za koordynację działań związanych z jakością kształcenia na wydziale oraz organizację procesów monitorujących jakość edukacji; Przedstawiciele studentów, doktorantów i pracowników naukowych, którzy aktywnie uczestniczą w procesach oceny i doskonalenia programów studiów, oraz interesariusze zewnętrzeni, w tym pracodawcy, którzy dostarczają cenne informacje zwrotne na temat efektywności kształcenia.

Szczegółowe zasady funkcjonowania systemu zapewnienia jakości kształcenia na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej zostały opisane w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia. Dokument ten precyzuje zasady nadzoru nad dokumentacją projakościową, monitorowania działań projakościowych oraz procesów związanych z weryfikacją efektów uczenia się. Zawiera także procedury związane z przygotowywaniem rocznych sprawozdań z działań projakościowych oraz audytów wewnętrznych.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów, które zapewniają bezstronność oraz równe szanse wszystkim aplikującym. Zasady i procedury rekrutacyjne umożliwiają wybór kandydatów o odpowiednich predyspozycjach. Uczelnia opracowała i wdrożyła procedury identyfikacji oraz uznawania efektów uczenia się uzyskanych zarówno w ramach szkolnictwa wyższego, jak i poza nim. Kryteria naboru są jasno określone, co pozwala na selekcję kandydatów posiadających wiedzę i umiejętności niezbędne do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się na każdym poziomie studiów.

Tworzenie, zatwierdzanie i monitorowanie programów studiów na Politechnice Gdańskiej jest procesem systematycznym i dokładnie opisanym w Zarządzeniu Rektora nr 58/2023 z dnia 29 listopada 2023 roku. Propozycje nowych programów muszą spełniać określone wymagania, takie jak zgodność z systemem ECTS, godzinna kalkulacja zajęć oraz przypisanie efektów uczenia się do poszczególnych kursów. Zmiany w programach studiów, w tym wprowadzanie nowych zajęć, modyfikacje kart zajęć oraz aktualizacje treści programowych, podlegają opiniowaniu przez Radę Wydziału i Wydziałową Radę Studentów. Propozycje zmian są następnie analizowane przez komisje programowe, które konsultują je z przedstawicielami pracowników naukowych, studentów oraz interesariuszy zewnętrznych. Systematyczne monitorowanie realizacji programów studiów pozwala na szybką identyfikację potrzebnych poprawek oraz dostosowanie programów do zmieniających się warunków edukacyjnych i zawodowych. Na przykład, w ramach wdrażania innowacyjnych metod nauczania, na Wydziale wprowadzono system modułowy, który pozwala na elastyczne dobieranie zajęć, co daje studentom większą swobodę w dopasowywaniu programu studiów do ich indywidualnych potrzeb oraz rynku pracy. Wprowadzono także Zespołowy Projekt Badawczy, realizowany międzywydziałowo, który umożliwia studentom współpracę z firmami i instytucjami badawczo-rozwojowymi. Projekt ten jest inspiracją dla studentów do rozwiązywania rzeczywistych problemów przemysłowych i jest wynikiem współpracy uczelni z pracodawcami.

Politechnika Gdańska, zgodnie z Procedurą nr 12 „System weryfikacji efektów uczenia się”, wdrożyła szczegółowy system oceny efektów uczenia się na wszystkich etapach kształcenia. Weryfikacja ta obejmuje zarówno oceny ilościowe, jak i jakościowe, pozwalając na dokładną ocenę poziomu osiągnięcia założonych efektów przez studentów. Wyniki ocen są archiwizowane w systemie Moja PG oraz na platformie eNauczanie, co zapewnia transparentność procesu weryfikacji i pozwala na bieżąco śledzić postępy studentów. Weryfikacja efektów uczenia się nie ogranicza się tylko do standardowych ocen semestralnych, ale uwzględnia także ocenę wynikającą z inicjatyw interesariuszy, takich jak pracodawcy, którzy mogą dostarczyć opinii na temat przygotowania studentów do wymagań rynku pracy. W ramach procesu weryfikacji przeprowadzane są także analizy wyników ankiet studenckich

oraz wyników egzaminacyjnych, które stanowią podstawę do dalszego doskonalenia programów studiów. Należy nadmienić, że na WFTiMS powołano zespół, którego celem jest monitorowanie trudności zaliczania poszczególnych zajęć na studiach pierwszego stopnia (m.in. na bazie ankiet studenckich i wyników sesji egzaminacyjnych) i wyznaczanie na tej podstawie zajęć, które będą prowadzone nowoczesnymi metodami dydaktycznymi we współpracy z CNE.

Proces dyplomowania na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej jest ściśle regulowany przez Wydziałowy Regulamin Dyplomowania z dnia 24 września 2021 roku. W regulaminie tym określono szczegółowe zasady dotyczące przygotowania, obrony pracy dyplomowej oraz weryfikacji efektów kształcenia. W szczególności na studiach pierwszego stopnia wprowadzono egzamin licencjacki oraz grupowe projekty specjalnościowe, które stanowią nowoczesną formę oceny zdobytej wiedzy, zastępując tradycyjne prace dyplomowe. Proces dyplomowania jest nadzorowany przez odpowiednie komisje wydziałowe oraz konsultowany z pracodawcami, aby zapewnić, że przygotowywane prace dyplomowe są zgodne z oczekiwaniami rynku pracy oraz wymaganiami zawodowymi.

Interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni pełnią kluczową rolę w procesie ciągłego doskonalenia programów studiów. Wydział regularnie organizuje spotkania, konsultacje i warsztaty, podczas których zbierane są opinie dotyczące jakości kształcenia. Szczególną uwagę przykładą się do zbierania opinii od pracodawców i organizacji branżowych, którzy poprzez konsultacje z uczelnią dostarczają tematów do projektów badawczych, a także wskazówek dotyczących dostosowania programów studiów do potrzeb rynku pracy. Można zatem stwierdzić, że jakość kształcenia na kierunku jest poddawana cyklicznej zewnętrznej ocenie, a wyniki tej oceny są wykorzystywane w doskonaleniu jakości kształcenia na tym kierunku.

Politechnika Gdańska aktywnie monitoruje losy absolwentów, analizując ich ścieżki zawodowe oraz dalszy rozwój edukacyjny. Uzyskane dane są wykorzystywane do dalszego doskonalenia programów studiów, tak aby były one jak najlepiej dopasowane do potrzeb rynku pracy oraz wymagań przyszłych pracodawców. Monitorowanie losów absolwentów pozwala na dynamiczne dostosowywanie oferty edukacyjnej uczelni do zmieniających się trendów w przemyśle i na rynku pracy.

System zapewnienia jakości kształcenia na Politechnice Gdańskiej jest spójny, elastyczny i transparentny, co pozwala na reagowanie na zmieniające się potrzeby edukacyjne oraz zawodowe studentów.

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

Uzasadnienie

System zapewnienia jakości kształcenia, oparty na Uczelnianym Systemie Zapewniania i Doskonalenia Jakości Kształcenia (USZiDJK), jest dokładnie określony w regulacjach uczelnianych, takich jak: Zarządzenie Rektora oraz Uchwała Senatu. Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej (WFTiMS) ma wyraźnie określoną strukturę organizacyjną, w której odpowiedzialność za jakość kształcenia rozkłada się na Dziekana, Radę Wydziału, Komisję ds. Jakości Kształcenia oraz inne kluczowe organy, co zapewnia pełną kontrolę i monitorowanie procesów edukacyjnych. Procedury związane

z tworzeniem i monitorowaniem programów studiów są systematyczne, a zmiany w programach są na bieżąco dostosowywane do potrzeb rynku pracy i opinii interesariuszy, w tym pracodawców. Ponadto, systematyczna weryfikacja efektów uczenia się, analizowanie losów absolwentów oraz aktywne zbieranie opinii od interesariuszy zewnętrznych stanowią fundamenty ciągłego doskonalenia programów studiów oraz procesu jakości kształcenia. Dzięki tym działaniom Politechnika Gdańska zapewnia wysoką jakość kształcenia, odpowiadającą aktualnym wymaganiom rynku pracy oraz potrzebom studentów.

Dobre praktyki

--

Rekomendacje

--

Zalecenia

--