



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: inżynieria materiałowa

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Gdańska

Data przeprowadzenia wizytacji: 12-13.04.2023 r.

Warszawa, 2023 r.

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o przebiegu oceny	4
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	5
3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	8
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	9
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	9
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	14
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	24
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	28
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	32
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	37
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	42
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	44
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	48
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	50
5. Załączniki:	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Część I – ocena losowo wybranych prac etapowych	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

Część II – ocena losowo wybranych prac dyplomowych _____ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 6. Oświadczenia przewodniczącego i pozostałych członków zespołu oceniającego **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

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

członkowie:

1. dr hab. inż. Dariusz Oleszak – ekspert PKA
2. dr hab. inż. Marek Roszak – ekspert PKA
3. dr Waldemar Grądzki – ekspert PKA wyznaczony przez pracodawców
4. Jakub Śliwiński – ekspert PKA student
5. Małgorzata Zdunek – sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa prowadzonym na Politechnice Gdańskiej (dalej również PG), została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2022/2023. Wizytacja została przeprowadzona w formie stacjonarnej, zgodnie z uchwałą nr 67/2019 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 28 lutego 2019 r. z późn. zm. w sprawie zasad przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej oraz uchwałą nr 845/2022 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 14 września 2022 r. w sprawie przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej w roku akademickim 2022/2023.

Polska Komisja Akredytacyjna po raz piąty oceniała jakość kształcenia na ww. kierunku (kierunek do czasu wejścia w życie ustawy prowadzony był w różnych jednostkach organizacyjnych Uczelni tj. Wydział Chemiczny, Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, Wydział Mechaniczny). Ocena została zorganizowana w związku z upływem wydanej uprzednio oceny na mocy uchwały nr 662/2016 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 8 grudnia 2016 r. w sprawie oceny programowej na kierunku „inżynieria materiałowa” prowadzonym przez Wydział Mechaniczny, Wydział Chemiczny oraz Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim. Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej nie sformułowało w uzasadnieniu wymienionej uchwały zaleceń o charakterze naprawczym.

Zespół oceniający zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez Władze Uczelni. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni, 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, funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia oraz publiczny dostęp do informacji o programie studiów, pracownikami odpowiedzialnymi za umiędzynarodowienie procesu kształcenia, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, studentami oraz nauczycielami akademickimi. Ponadto przeprowadzono hospitacje 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 Przewodniczący zespołu oceniającego oraz współpracujący z nim eksperci poinformowali Władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

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

2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	inżynieria materiałowa	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek ^{1,2}	inżynieria materiałowa 60% inżynieria mechaniczna 20% inżynieria chemiczna 20%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów, 210 pkt ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ³ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	160 godz. (4 tygodnie) / 6 pkt. ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	inżynieria materiałów specjalnych i biomateriałów, inżynieria materiałów polimerowych, inżynieria korozyjna, inżynieria zaawansowanych materiałów funkcjonalnych, od roku akademickiego 2022/2023 inżynieria materiałów funkcjonalnych	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	71	---
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	2814/2753/2750/2755 ⁵ godz.	---
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	110/108/108/108 pkt. ECTS	---

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

² Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2018 poz. 1818).

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

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

⁵ Specjalności: inżynieria materiałów specjalnych i biomateriałów/inżynieria materiałów polimerowych/inżynieria korozyjna/inżynieria materiałów funkcjonalnych

łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	114/115/130/116 pkt. ECTS	---
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	63 pkt. ECTS	---

Nazwa kierunku studiów	inżynieria materiałowa	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek ^{6,7}	inżynieria materiałowa 60% inżynieria mechaniczna 20% inżynieria chemiczna 20%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3 semestry, 92 pkt ECTS 4 semestry, 122 pkt ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ⁸ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	-----	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>technologie materiałowe, od roku akademickiego 2022/2023 zaawansowane techniki wytwarzania, inżynieria materiałów polimerowych, inżynieria korozyjna, inżynieria materiałów funkcjonalnych</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	51	---
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁹	3 semestry 1236/1241/1171/1191 4 semestry 1626/1631/1561/158110 godz.	---

⁶ W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny - nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się oraz nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej oraz pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

⁷ Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2018 poz. 1818).

⁸ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

⁹ Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

¹⁰ Specjalności: inżynieria materiałów specjalnych i biomateriałów/inżynieria materiałów polimerowych/inżynieria korozyjna/inżynieria materiałów funkcjonalnych

Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	3 semestry 50/50/47/48 4 semestry 65/65/63/63 pkt. ECTS	---
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	3 semestry 71/69/71/71 4 semestry 101/99/101/101 pkt. ECTS	---
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	3 semestry 65/65/67/67 4 semestry 80/80/82/82 pkt. ECTS	---

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

Szczegółowe kryterium oceny programowej	Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium określona przez zespół oceniający PKA ¹¹ 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

¹¹ W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

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

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Politechnika Gdańska (PG) określiła swoją strategię na lata 2020-2030 w uchwale Senatu nr 38/2020/XXV z 25 listopada 2020 r. Strategia ta określa cele i działania Uczelni we wspomnianym okresie i kompozycyjnie podzielona jest na wartości, misje oraz wizje. Wartości obejmują uniwersalne wartości humanistyczne (godność i wolność jednostki, równość społeczna, solidarność międzyludzka, tolerancja i afirmacja różnorodności oraz włączenie społeczne) oraz akademickie wartości instrumentalne (poczucie przynależności i uczestnictwa wszystkich członków wspólnoty Uczelni jako zachęta do zaangażowania i kreatywności na rzecz Uczelni oraz źródło osobistej satysfakcji, równość w estymie między badaniami naukowymi i edukacją, rozwój umiędzynarodowienia jako dźwignia rozwoju tożsamości europejskiej respektującej kultury narodowe i ich dziedzictwo, wzajemne uznawanie wykształcenia, okresów studiów i efektów uczenia się, wielojęzyczność oraz pełna swoboda uczelni w kształtowaniu zawartości i struktury programów studiów). Głównymi wartościami akademickimi, którymi kieruje się Politechnika Gdańska są: autonomia instytucjonalna Uczelni, wolność badań naukowych oraz uczciwość i rzetelność w prowadzeniu badań naukowych i ich prezentacji. Misją Politechniki Gdańskiej jest dostarczanie najwyższej jakości wiedzy, rozwiązań i kadr dla społeczeństwa i środowiska. W aspekcie kształcenia dotyczy to podporządkowaniu wizji, że jest światowej rangi uniwersytetem badawczym, wytyczającym nowe kierunki badań, zapewniającym elastyczną edukację dopasowaną do indywidualnych potrzeb, dbającą o humanistyczne wykształcenie inżynierów, tworzącą innowacje dla przyszłych pokoleń, służącą społeczeństwu i człowiekowi oraz zapewniającą aglomeracji trójmiejskiej status jednego z wiodących ośrodków akademickich w kraju. Uczelnia oferuje edukację na najwyższym poziomie światowym opartą na najnowszych badaniach naukowych, wykorzystującą podejście problemowo i projektowo zorientowane oraz udział studentów w profesjonalnych zespołach badawczych.

Wszystkie przytoczone obszary są w pełni spójne z opracowaną Strategią PG. Podstawową misją PG jest nowoczesne kształcenie w zakresie realizowanych kierunków studiów oraz rozwój poprzez ustawiczne zwiększanie kompetencji kadry badawczo-dydaktycznej, poprzez stwarzanie warunków do ustawicznego rozwoju naukowego, dydaktycznego i zawodowego. Misja PG obejmuje także popularyzację wiedzy naukowej i inżynierskiej. Wszystkie te działania przekładają się na rozwój technologiczny społeczeństwa oraz transfer nowoczesnych technologii do kadry inżynierskiej i do gospodarki. W strategię i misję Uczelni wpisuje się koncepcja kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa.

Kształcenie na kierunku inżynieria materiałowa realizowane jest na Politechnice Gdańskiej od 1999 roku, zgodnie z uchwałą Senatu PG z dnia 24 listopada 1999 r. o utworzeniu międzywydziałowego kierunku studiów inżynieria materiałowa przy Wydziale Chemicznym. Za organizację kształcenia na obecnie ocenianym międzywydziałowym kierunku odpowiadają jednostki organizacyjne Politechniki Gdańskiej tj. Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej (WFTiMS), Wydział Chemiczny (WCh) i Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa (WIMiO). Kierunek ma charakter interdyscyplinarny, przypisany jest do trzech dyscyplin: inżynieria materiałowa (60%), inżynieria chemiczna (20%)

i inżynieria mechaniczna (20%). Ogólna koncepcja kierunku wpisuje się w kierunki strategiczne Politechniki Gdańskiej.

Głównym celem kształcenia na studiach pierwszego stopnia jest przygotowanie zawodowe specjalistów do prowadzenia różnego rodzaju działalności inżynierskiej, gospodarczej i badawczej związanej z projektowaniem, wytwarzaniem, kształtowaniem, udoskonalaniem i przetwarzaniem materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych. W ofercie programowej studiów pierwszego stopnia na ocenianym kierunku są cztery specjalności: *inżynieria materiałów specjalnych i biomateriałów* (nadzorowana przez WIMiO), *inżynieria materiałów polimerowych* (nadzorowana przez WCh), *inżynieria korozyjna* (nadzorowana przez WCh) *inżynieria zaawansowanych materiałów funkcjonalnych*, od roku akademickiego 2022/2023 *inżynieria materiałów funkcjonalnych* (nadzorowana przez WFTiMS). Kształcenie jest uzupełnione organizacją praktyk studenckich w zakładach pracy związanych z inżynierią materiałową.

Zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia absolwent studiów pierwszego stopnia ma wiedzę ogólną z zakresu matematyki, fizyki, chemii, informatyki i inżynierii materiałowej, ma wiedzę podstawową z zakresu projektowania, wytwarzania i kształtowania materiałów oraz metod badania ich struktury i właściwości, ma umiejętność posługiwania się nowoczesną aparaturą badawczo-pomiarową i krytycznej analizy wyników pomiarów. Absolwent jest przygotowany do pracy w działach produkcyjnych zakładów pracy, w laboratoriach badawczych, w działach kontroli jakości, w biurach projektowych, w firmach pośredniczących w transferze materiałów i technologii, które wykorzystują wiedzę o nowoczesnych i zaawansowanych materiałach potrzebnych w rozwoju innowacyjnej gospodarki. Jest też przygotowany do pracy w firmach związanych z poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej i technologii materiałowych. Absolwent studiów pierwszego stopnia ma zdobyć odpowiednie przygotowanie do kontynuowania studiów na drugim stopniu.

Głównym celem kształcenia na studiach drugiego stopnia na ocenianym kierunku jest przygotowanie zawodowe specjalistów posiadających zaawansowaną wiedzę i praktyczne umiejętności z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji materiałów inżynierskich, technologii materiałowych, procesów wytwarzania maszyn i produktów, metod obliczeniowych i symulacyjnych wspomagających prace badawcze i inżynierskie, a szczególnie dostarczenie zaawansowanej wiedzy w tematyce realizowanej specjalności. W ofercie programowej studiów drugiego stopnia na ocenianym kierunku są cztery specjalności: *technologie materiałowe*, od roku akademickiego 2022/2023 *zaawansowane techniki wytwarzania* (prowadzona przez WIMiO), *inżynieria materiałów polimerowych* (prowadzona przez WCh), *inżynieria korozyjna* (prowadzona przez WCh), *inżynieria materiałów funkcjonalnych* (prowadzona przez WFTiMS). Uzyskiwana wiedza i umiejętności dotyczą interdyscyplinarnych zagadnień związanych z inżynierią materiałów, chemią i fizyką. Absolwent jest przygotowany zarówno do kierowania i rozwijania produkcji w przedsiębiorstwach przemysłowych i zarządzania procesami technologicznymi, jak również do samodzielnego prowadzenia badań w jednostkach naukowo-badawczych. Celem kształcenia jest również przygotowanie studentów do podjęcia studiów w szkole doktorskiej.

Oprócz wiedzy kierunkowej – na obu stopniach studiów – studenci zdobywają również wiedzę i umiejętności z zakresu nauk humanistyczno-społecznych, prawnych oraz ekonomicznych. Ma to ułatwić im odnalezienie się na nowoczesnym rynku pracy.

W koncepcji i celach kształcenia duży nacisk położono na aspekty praktyczne inżynierii materiałowej, takie jak dobór materiałów i ich przetwórstwo. Ważnym aspektem jest też rozwijanie u studentów kompetencji ogólnych, takich jak umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów, umiejętność prezentacji wyników swoich prac, czy też umiejętność współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Koncepcja kształcenia ewoluowała pod wpływem postępu wiedzy o materiałach, zmiany na rynku pracy, światowych trendów w zakresie edukacji, jak również zmiany w polskim i europejskim prawodawstwie dotyczącym szkolnictwa wyższego. Obecnie istotnymi elementami koncepcji kształcenia są także: dobre przygotowanie teoretyczne w zakresie nauk podstawowych (matematyka, fizyka, chemia), społeczne i gospodarcze aspekty nauki o materiałach, jak również rozwijanie kompetencji miękkich. Koncepcja kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa jest zatem wynikiem wieloletniej ewolucji, dostosowywania do potrzeb oraz udoskonalania koncepcji sięgającej lat 90-tych XX wieku. Obecnie koncepcja ta jest dojrzała, jasna i nowoczesna. Koncepcja i cele kształcenia całkowicie mieszczą się w dyscyplinach naukowych, do których przyporządkowany jest kierunek.

Koncepcja i cele kształcenia są związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest oceniany kierunek. Najważniejsze osiągnięcia w działalności badawczej z ostatnich lat wskazują na wysoki poziom dyscyplin naukowych, do których przypisany jest kierunek. Świadczą o tym publikacje naukowe, realizowane projekty badawcze, wynalazki i wynik ostatniej ewaluacji, w której ocenie poddana została działalność naukowa za lata 2017-2021. Inżynieria Chemiczna uzyskała kategorię A+, inżynieria mechaniczna i inżynieria materiałowa uzyskały kategorię A. Koncepcja oraz cele kształcenia powstawały z udziałem oraz są na bieżąco konsultowane z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, jak również interesariuszy wewnętrznych – w szczególności studentów i nauczycieli akademickich. Przykładem może być zmiana formy prowadzenia zajęć *fizykochemia* ciała stałego z laboratorium+seminarium na laboratorium+ćwiczenia, czy też wprowadzenie drugiego semestru projektu zespołowego i programowania w języku Python. Natomiast przykładem modyfikacji koncepcji kształcenia pod wpływem otoczenia społeczno-gospodarczego może być położenie nacisku na kompetencje informatyczne i tzw. kompetencje miękkie. Czynny przedstawiciele pracodawców w tworzeniu i modyfikowaniu misji i celów kształcenia gwarantują właściwe ich dostosowanie do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego, jak również oczekiwań rynku pracy.

Dla studiów pierwszego stopnia określono 11 efektów w zakresie wiedzy, 14 efektów w zakresie umiejętności i 6 w zakresie kompetencji społecznych. Dla studiów drugiego stopnia określono 9 efektów w zakresie wiedzy, 10 w zakresie umiejętności i 5 w zakresie kompetencji społecznych. Analizując opisy efektów uczenia się na studiach pierwszego i drugiego stopnia należy stwierdzić, że zostały sformułowane szczegółowo, w sposób zrozumiały i zgodny ze specyfiką studiów na kierunku inżynieria materiałowa, są możliwe do osiągnięcia przez studentów oraz umożliwiają weryfikację stopnia ich osiągnięcia na wiele różnych sposobów. Widoczne jest wyraźne następstwo, stopniowanie efektów uczenia się. Jednak efekty uczenia się przypisane poszczególnym zajęciom, sformułowane zostały w wielu przypadkach zbyt ogólnikowo, np. w przypadku zajęć laboratoryjnych zapis w obszarze umiejętności „student potrafi posługiwać się aparaturą i dokonywać pomiarów typowych dla inżynierii materiałowej” jest nieprecyzyjny, bo np. pomiary w badaniach korozyjnych i pomiarach właściwości mechanicznych wymagają zupełnie innych metod i narzędzi badawczych. Wobec powyższego rekomenduje się wprowadzenie bardziej szczegółowych opisów efektów uczenia się sformułowanych dla zajęć, adekwatnie do ich zakresu.

Kierunkowe efekty uczenia odpowiadają koncepcji kształcenia sformułowanej dla ocenianego kierunku studiów i wyrażonej w ogólnych celach kształcenia i sylwetkach absolwentów studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim. Efekty uczenia się dla studiów pierwszego i drugiego stopnia wykazują zgodność z odpowiednio 6 i 7 poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji. Zawierają pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie przez absolwentów kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. Przykładowe efekty kierunkowe prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich to na studiach pierwszego stopnia K6_W05 (ma wiedzę z zakresu mechaniki, technologii i elektrotechniki, z uwzględnieniem grafiki inżynierskiej oraz z zastosowaniem komputerowego wspomaganie, wykorzystywania baz danych w projektowaniu procesów technologicznych) czy K6_U01 (potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami analitycznymi, symulacyjnymi oraz eksperymentalnymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały oraz procesy technologiczne). Na studiach drugiego stopnia są to np. efekty K7_W04 (posiada pogłębioną wiedzę w dziedzinie nauki o materiałach, w zakresie niezbędnym do opisu i rozumienia zależności pomiędzy składem chemicznym, strukturą oraz własnościami mechanicznymi i fizycznymi) i K7_U03 (potrafi postawić hipotezę badawczą, zaprojektować eksperyment niezbędny do jej potwierdzenia oraz potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi, oraz laboratoryjnymi). Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich osiągane są na wielu zajęciach na obu poziomach studiów. Efekty te są właściwie powiązane z badaniami naukowymi prowadzonymi w jednostce i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinach, do których został przyporządkowany kierunek studiów. Przykładem mogą być specyficzne efekty kierunkowe na studiach pierwszego stopnia, np. K6_W02 ma wiedzę z zakresu fizyki i chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu nauki o materiałach, K6_W07 ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami materiałoznawstwa czy K6_U01 potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami analitycznymi, symulacyjnymi oraz eksperymentalnymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały oraz procesy technologiczne. Niektóre kierunkowe efekty uczenia się odwołują się do "wiedzy podstawowej" podczas gdy PRK dla szóstego poziomu określa poziom wiedzy osiąganą przez studentów jako zaawansowany. Jednak analiza treści programowych prowadzących do osiągnięcia tych efektów wskazuje, że są one osiąganą na poziomie zaawansowanym. Wobec powyższego rekomenduje przy najbliższej zmianie efektów uczenia się skorygowanie ich sformułowania tak, aby odpowiadały 6 poziomowi PRK. Na studiach drugiego stopnia są to efekty K7_W04 posiada pogłębioną wiedzę w dziedzinie nauki o materiałach, w zakresie niezbędnym do opisu i rozumienia zależności pomiędzy składem chemicznym, strukturą oraz własnościami mechanicznymi i fizycznymi oraz K7_W07 ma wiedzę o tendencjach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej i pokrewnych dyscyplin naukowych. W tym zakresie również rekomenduje się skorygowanie sformułowań efektów uczenia się tak, aby odpowiadały 7 poziomowi PRK. Uwzględniają one wymagane na odpowiednich poziomach studiów przygotowanie absolwentów do prowadzenia prac badawczych i umiejętności realizacji takich prac. Realizowane są w postaci zajęć o charakterze projektowym, seminarium dyplomowego i pracy dyplomowej.

Efekty uczenia się uwzględniają komunikowanie się w języku obcym i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej.

Umiejętności komunikowania się w językach obcych na wymaganych poziomach B2 i B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego realizowane są na drodze lektoratów, na studiach drugiego stopnia jest to lektorat specjalistyczny związany z ocenianym kierunkiem lub zajęcia w języku angielskim z puli zajęć humanistyczno-społecznych. Kompetencje społeczne niezbędne w pracy zawodowej i działalności naukowej studenci uzyskują poprzez realizację wielu zajęć.

Zespół oceniający rekomenduje weryfikację stopnia przypisania kierunku do poszczególnych dyscyplin naukowych w kontekście realizowanych efektów uczenia się. W obecnym sformułowaniu niemal wszystkie efekty uczenia się odnoszą się do dyscypliny inżynieria materiałowa. Tymczasem kierunek przypisany jest do tej dyscypliny jedynie w 60% punktów ECTS.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1¹² - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa są zrozumiałe, nowoczesne i zgodne ze strategią Uczelni, jednocześnie oparte na wieloletniej tradycji kształcenia w zakresie inżynierii materiałowej na PG. Są oparte o prowadzone w Uczelni badania naukowe i całkowicie mieszczą się w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest oceniany kierunek oraz odpowiadają na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego. Efekty uczenia się zostały sformułowane prawidłowo, są weryfikowalne, prawidłowo ulokowane w dyscyplinach i odnoszą się najnowszych osiągnięć naukowych. Są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Sformułowanie niektórych efektów odbiega od wymagań Polskiej Ramy Kwalifikacji, jednak poziom ich realizacji jest z nią zgodny. Efekty uczenia się uwzględniają kompetencje badawcze, społeczne i komunikowanie się w języku obcym. Zarówno w przypadku koncepcji kształcenia, jak i kierunkowych efektów uczenia się na ich sformułowanie i ewentualne zmiany wpływ mają tak interesariusze wewnętrzni, jak i przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego.

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

Zalecenia

¹²W przypadku gdy propozycje oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać propozycję oceny dla każdego poziomu odrębnie.

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 są zgodne z efektami uczenia się i aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinach, do których przypisany jest kierunek. Treści kształcenia są niepowtarzalne, specyficzne dla ocenianego kierunku, właściwe dla zajęć tworzących program studiów.

Na studiach pierwszego stopnia zajęcia podzielone są na: ogólne (język obcy, WF, HES – humanistyczno-ekonomiczno-społeczne), podstawowe (*matematyka, fizyka, chemia, elektronika i elektrotechnika, informatyka i grafiki inżynierska*) oraz kierunkowe (*podstawy inżynierii materiałowej, materiały funkcjonalne, krystalografia, techniki wytwarzania, wytrzymałość materiałów*). Od semestru piątego studenci realizują już głównie treści specjalistyczne (*elektrochemia, technologie materiałowe, spajanie materiałów, podstawy spawalnictwa, podstawy konstrukcji maszyn, nanotechnologia, pomiary korozyjne, komputerowe modelowanie materiałów, fizyczne metody badań materiałów, mechaniczne metody badań materiałów, komputerowo wspomagane projektowanie, inżynierskie symulacje komputerowe, metrologia w inżynierii materiałowej, nieniszczące metody badań materiałów*), zarówno w ramach bloku zajęć kierunkowych, jak i jednej z czterech ścieżek specjalnościowych.

Na drugim stopniu studiów kluczowe treści dotyczą zaawansowanych zagadnień realizowanych zarówno w ramach bloku zajęć kierunkowych, jak i specjalnościowych. Od drugiego semestru studiów studenci dokonują wyboru jednej z czterech specjalności (*technologie materiałowe, inżynieria korozyjna, inżynieria materiałów polimerowych, inżynieria materiałów funkcjonalnych*). Treści programowe w zakresie poszczególnych specjalności są zróżnicowane i w pełni uzasadniają podział na specjalności. Zajęcia kierunkowe obejmują m.in. *komputerowe wspomaganie projektowania, krystalografię, fizykę materiałów, fizyczne metody badań materiałów, elektrotechnikę*. Z kolei w puli zajęć specjalnościowych są: *szkła i materiały amorficzne, fizykochemia powierzchni, inżynieria polimerów, podstawy techniki próżniowej i kriogenicznej, materiały funkcjonalne, materiały nadprzewodzące, biomateriały polimerowe czy recykling tworzyw polimerowych*. W przypadku studiów czterosemestralnych na pierwszym semestrze w programie ujęto następujące zajęcia kierunkowe: *grafika inżynierska, miernictwo cyfrowe, podstawy nauki o materiałach*, a w puli zajęć specjalnościowych: *biomateriały, metody badań materiałów, struktura i właściwości materiałów polimerowych, aparatura i maszyny w przemyśle tworzyw sztucznych*.

Studenci najpierw na zajęciach podstawowych lub ogólnych zajęciach kierunkowych zdobywają podstawową wiedzę i umiejętności przypisane poszczególnym efektom uczenia się. Na przykład treści kształcenia zajęć *podstawy nauki o materiałach* na pierwszym semestrze studiów pierwszego stopnia obejmują klasyfikację materiałów, opis ich struktury i defektów oraz charakterystykę podstawowych ich właściwości i metod ich badania. Treści te odpowiadają efektom uczenia się dla tych zajęć, jak i efektem kierunkowym z obszaru wiedzy np. K6_W03 ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa i potrafi powiązać właściwości materiałów z ich strukturą i składem, zna teoretyczny opis zjawisk zachodzących w materiałach poddanych czynnikom zewnętrznym, K6_W06 zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej i K6_W08 ma podstawową wiedzę o tendencjach rozwojowych w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla inżynierii materiałowej,

których są uszczegółowieniem. Z kolei na drugim stopniu studiów w zajęciach *modelowanie materiałów metodami kwantowymi*, studenci zdobywają zaawansowaną wiedzę z zakresu praktycznego zastosowania metod kwantowych do problemów z zakresu inżynierii materiałowej. Treści te odpowiadają efektom uczenia się dla tych zajęć (wiedza: student potrafi wyprowadzić energie całkowite zadanych konfiguracji elektronowych i wyprowadzić równania macierzowe w metodzie Ritza, uzasadnić stosowanie wybranych baz funkcji, zbudować molekuły, obliczyć zadany mechanizm reakcji chemicznej, analizować procesy pod kątem ich właściwości fizyko-chemicznych, umiejętności: potrafi porównać uzyskiwane dane po obliczeniach metodami kwantowymi z danymi eksperymentalnymi, potrafi zaplanować przebieg obliczeń zadanych przez prowadzącego zadań obliczeniowych z zakresu inżynierii materiałowej przy wykorzystaniu serwera obliczeniowego). Treści te odpowiadają efektom kierunkowym K7_W02 zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych właściwych dla inżynierii materiałowej i K7_U01 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Zespół oceniający zdiagnozował w kartach przedmiotów braki w zakresie nierozdzielenia podanych treści programowych na poszczególne formy zajęć. Rekomenduje się podjęcie stosownych działań korygujących w tym zakresie.

Na studiach pierwszego stopnia studenci uzyskują kompetencje językowe na poziomie B2 w ramach lektoratu. Kompetencje te zapewniają treści programowe obejmujące zarówno kształtowanie umiejętności komunikowania się w sytuacjach akademickich biznesowych i społecznych, jak i doskonalenie kompetencji językowych z uwzględnieniem słownictwa związanego z podstawowymi materiałami inżynierskim. Na studiach drugiego stopnia studenci pogłębiają znajomość języka głównie w zakresie słownictwa zawodowego i specjalistycznego na drodze lektoratu językowego, uzyskując kompetencje na poziomie B2+. Uzyskanie tych kompetencji związane jest z treściami programowymi obejmującymi doskonalenie kompetencji językowej ze szczególnym uwzględnieniem słownictwa specjalistycznego oraz umiejętnościami pracy z tekstem fachowym i funkcjonowania na międzynarodowym rynku pracy.

Treści programowe związane z osiągnięciem kompetencji inżynierskich rozlokowane są w wielu zajęciach na obu stopniach studiów, przy czym w przypadku studiów pierwszego stopnia są to w większości zajęcia związane z wytwarzaniem oraz charakterystyką i właściwościami wszystkich typów materiałów inżynierskich, zaś na drugim stopniu dotyczą one głównie zaawansowanych metod i technik pomiarowych, projektowania złożonych procesów technologicznych oraz projektowania, cyklu życia i pozatechnicznych aspektów materiałów. Na studiach pierwszego stopnia wiedza inżynierska dotyczy np. materiałoznawstwa, struktury i właściwości materiałów oraz opisu zachodzących w nich zjawisk (podstawy inżynierii materiałowej, materiały funkcjonalne, fizyka materiałów, metale i stopy, inżynieria polimerów, ceramika inżynierska, nanotechnologia) czy analizy istniejących w inżynierii materiałowej rozwiązań technicznych (technologie zabezpieczeń antykorozyjnych, podstawy technik wytwarzania, technologia syntezy polimerów, podstawy konstrukcji maszyn, komputerowo wspomagane projektowanie). Na studiach drugiego stopnia obejmuje np. metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w inżynierii materiałowej (projektowanie zabezpieczeń antykorozyjnych, fizykochemia ciała stałego, metody analizy instrumentalnej polimerów, zaawansowane technologie biomateriałów, technologie warstw i powłok, zaawansowane technologie spajania materiałów, materiały kompozytowe, technologie obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej)

Studia na kierunku inżynieria materiałowa odbywają się wyłącznie w formie stacjonarnej. Student musi uzyskać 210 punktów ECTS do ukończenia studiów pierwszego stopnia trwających 7 semestrów oraz 92 punkty ECTS w przypadku studiów drugiego stopnia trwających 3 semestry i 122 punkty ECTS w przypadku studiów czterosemestralnych. Czas trwania studiów oraz nakład pracy mierzony liczbą punktów ECTS niezbędne do osiągnięcia efektów uczenia się są oszacowane poprawnie i zapewniają osiągnięcie tych efektów. W przypadku studiów pierwszego stopnia od 2750 do 2814 godzin (w zależności od specjalności) stanowią zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów. W przypadku studiów drugiego stopnia jest to od 1171 do 1236 godzin dla studiów 3-semesteralnych i od 1561 do 1631 godzin dla studiów 4-semesteralnych. Wymienione liczby godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Przykładowo zajęcia *podstawy inżynierii materiałowej* na pierwszym stopniu studiów prowadzone w formie 30 godzin wykładu i 15 godzin ćwiczeń wymagają 45 godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów oraz 75 godzin pracy własnej studenta, związanej z przygotowaniem do egzaminu weryfikującego wiedzę z wykładu oraz do kolokwium z części ćwiczeniowej. Z kolei *materiały funkcjonalne II*, realizowany na studiach drugiego stopnia i prowadzone w formie 15 godzin wykładu, 15 godzin ćwiczeń laboratoryjnych i 15 godzin seminarium, oprócz 45 godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów wymagają 25 godzin pracy własnej studenta, związanej z przygotowaniem do kolokwium weryfikującego wiedzę z wykładów, opracowań pisemnych związanych z laboratorium i przygotowaniem prezentacji na seminarium. Przewidziane w programie liczby godzin dają wystarczającą ilość czasu dla zrealizowania wszystkich zakładanych dla kierunku efektów uczenia się.

Łączna liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać podczas zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich wynosi od 108 do 110 (w zależności od specjalności) na studiach pierwszego stopnia, od 47 do 50 na 3-semesteralnych studiach drugiego stopnia oraz od 63 do 65 na 4-semesteralnych studiach drugiego stopnia, w zależności od specjalności.

Zajęcia prowadzone są w typowych formach: wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, projektów i seminariów. Na studiach pierwszego stopnia, w zależności od specjalności, wykłady stanowią 44-45% liczby godzin dydaktycznych, laboratoria 26-30%, ćwiczenia 17%, projekty 7-10% i seminaria 2-3%. W przypadku studiów drugiego stopnia wykłady stanowią 42-49% liczby wszystkich godzin dydaktycznych, laboratoria 30-38%, ćwiczenia 6-9%, projekty 3-14% i seminaria 8-13%. W ramach realizacji procesu dydaktycznego na ocenianym kierunku szczególną uwagę zwraca się na szerokie wykorzystywanie aparatury badawczej w procesie dydaktycznym. Ma to swoje odzwierciedlenie w znaczącym udziale zajęć w formie laboratoriów i projektów, wynoszącym na pierwszym stopniu studiów 40%, a na drugim stopniu studiów 50% godzin zajęć przewidzianych w programie studiów. Proporcje liczby godzin realizowanych w poszczególnych formach zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Poszczególne zajęcia są tak przypisane do poszczególnych semestrów, aby tworzyły konsekwentne ścieżki budowania coraz bardziej zaawansowanej wiedzy i umiejętności.

Za zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową przypisano na studiach pierwszego stopnia, w zależności od specjalności, od 114 do 130 punktów ECTS, a na studiach drugiego stopnia od 69 do 71 punktów ECTS na studiach 3-semesteralnych i od 99 do 101 punktów ECTS na studiach

4-semestralnych. Na studiach pierwszego stopnia do tych zajęć zaliczyć można np. *procesy korozyjne, biomateriały, materiały funkcjonalne I, krystalografia, chemia polimerów, podstawy technik wytwarzania, metale i stopy, badania strukturalne materiałów*. Zajęcia związane z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przypisany jest kierunek, na studiach drugiego stopnia obejmują np. *fizykochemia ciała stałego, technologie warstw i powłok, zaawansowane technologie spajania materiałów, elektroceramika, projektowanie zabezpieczeń antykorozyjnych, technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych, materiały optyczne, materiały nadprzewodzące*.

Zajęciom realizującym efekty uczenia się z zakresu *nauk humanistycznych lub społecznych* przypisano 9 punktów ECTS na pierwszym stopniu studiów i od 6 do 8 punktów (w zależności od specjalności) na drugim stopniu studiów. Na pierwszym stopniu studiów są to takie zajęcia jak: *materiały a postęp cywilizacji; systemy zarządzania; podstawy komunikacji personalnej*. Natomiast na drugim stopniu studiów studenci mają do wyboru takie zajęcia jak: *ochrona własności intelektualnej, psychologia; organizacja i zarządzanie; klimat, zdrowie i żywność; dziecko w prawie polskim; prowadzenie działalności gospodarczej, media i reklama, zwierzęta w kulturze współczesnej, akademie polskiego filmu; biznesplan; historia i teoria muzyki; społeczeństwo, kapitalizm, konsumpcjonizm; Biblia w literaturze; Are you a strategic thinker – management and innovation*.

Na obu stopniach studiów zajęciom podlegającym wyborowi przez studenta przypisano minimum 30% ogólnej liczby punktów ECTS, tj. 30% na studiach pierwszego stopnia i 70-73% na studiach drugiego stopnia, w zależności od specjalności. Na studiach pierwszego stopnia zajęcia podlegające wyborowi przez studenta obejmują takie zajęcia jak *badania strukturalne materiałów, procesy korozyjne, metaloznawstwo korozyjne, biokorozja, technologie zabezpieczeń przeciwkorozyjnych, fizykochemia powierzchni, technologie próżniowe i kriogeniczne, materiałoznawstwo magnetyczne, materiały dielektryczne, czujniki fizykochemiczne, elektronika ciała stałego, materiały amorficzne, inżynieria elastomerów, aparatura i maszyny w przetwórstwie tworzyw sztucznych, techniki syntezy polimerów, materiały kompozytowe, biomechanika, mechanizmy niszczenia materiałów, podstawy inżynierii powierzchni*. Duży wybór zajęć obieralnych pozwala studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia. Na studiach drugiego stopnia możliwość kształtowania ścieżki kształcenia związana jest z czterema specjalnościami i obejmuje takie zajęcia jak: *krystalografia, szkła specjalne, elektroceramika, materiały a promieniowanie jonizujące, materiały optyczne, materiały nadprzewodzące, metody analizy instrumentalnej polimerów, biomateriały polimerowe, polimery przewodzące, wielofazowe układy polimerowe, polimerowe materiały powłokotwórcze, nanotechnologie, technologie obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, technologie bioceramiki i spieków, zaawansowane techniki spajania, zaawansowane technologie biomateriałów, materiały kompozytowe – wytwarzanie i trwałość, mikroskopowe metody badań, technologie warstw i powłok*.

Na obu poziomach studiów przewidziano lektoraty językowe. Na pierwszym stopniu w wymiarze 120 godzin i 8 punktów ECTS. Na drugim stopniu studiów przewidziano 30 godzin lektoratu językowego za 2 punkty ECTS oraz zajęcia *język angielski w inżynierii materiałowej* (30 godz. 2 ECTS). Ponadto studenci mogą wybrać zajęcia z grupy HES prowadzone w języku obcym, za 2 ECTS. Wszystkie wskaźniki liczbowe charakteryzujące zajęcia HES i lektoraty wymagane dla programu studiów stacjonarnych są spełnione.

Treści programowe są powiązane z działalnością naukową kadry, która w oparciu o dostępną infrastrukturę badawczą i informatyczną, realizuje w ramach zajęć zagadnienia związane zarówno z klasycznym projektowaniem, wytwarzaniem oraz badaniem struktury i właściwości materiałów, jak i modelowaniem struktury i zjawisk występujących w materiałach. Treści programowe zawierają

również kształcenie w zakresie języków obcych i zajęć humanistycznych. Treści te zapewniają w ten sposób kompleksowe osiągnięcie kierunkowych efektów uczenia się określonych w programach studiów pierwszego i drugiego stopnia.

W zakresie metod kształcenia dominują te tradycyjne, a więc klasyczny wykład, zadania tablicowe, laboratoria wykonywane według instrukcji i sprawozdawane według wzorca. Metody te gwarantują osiągnięcie wszystkich przewidzianych programem studiów efektów uczenia się. Główne metody aktywizujące studentów to praca w grupach oraz dyskusje. Skala wykorzystania nowoczesnych metod dydaktycznych jest stosunkowo niewielka i obejmuje np. rozwiązywanie quizów w trakcie zajęć (np. *materiałoznawstwo magnetyczne*).

Główne metody aktywizujące studentów to praca w grupach oraz dyskusje. Pozwalają one na stymulację studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się.

Metoda kształcenia w formie projektu i liczne zajęcia laboratoryjne oraz realizacja badań do pracy dyplomowej umożliwiają przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej (lub udziału w tej działalności) w zakresie dyscyplin, do których przyporządkowany jest oceniany kierunek.

Na studiach pierwszego stopnia studenci uczestniczą w lektoratach. Na studiach drugiego stopnia studenci pogłębiają znajomość języka głównie w zakresie słownictwa zawodowego. Stosowane metody kształcenia umożliwiają uzyskanie kompetencji językowych na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia i B2+ na poziomie studiów drugiego stopnia.

W ramach realizacji procesu dydaktycznego na ocenianym kierunku szczególną uwagę zwraca się na szerokie wykorzystywanie aparatury badawczej w procesie dydaktycznym. Ma to swoje odzwierciedlenie w znaczącym udziale zajęć w formie laboratoriów i projektów, wynoszącym na obu stopniach studiów 40 % godzin zajęć przewidzianych w programie studiów.

Zajęcia na kierunku odbywają się w przystępnych dla studentów godzinach. Między zajęciami ulokowane są przerwy, które zapewniają studentom możliwość odpoczynku. Zazwyczaj po 45 minutach zajęć odbywa się 15 minutowa przerwa umożliwiająca studentom odpoczynek. Nakład pracy potrzebny do osiągnięcia efektów uczenia się z poszczególnych zajęć określony liczbą punktów ECTS jest odpowiedni. Liczba godzin przewidziana na poszczególne zajęcia pozwala studentom na dobre przygotowanie się do egzaminu i realizację programu zajęć, a formy prowadzenia zajęć sprzyjają przyswajaniu przez nich wiedzy.

Elastyczność studiów zapewniona jest poprzez możliwość wybierania zajęć z oferty zajęć obieralnych, wybór pracy dyplomowej, miejsca praktyki oraz wybór specjalności.

Na ocenianym kierunku inżynieria materiałowa proces kształcenia uzupełniany jest o obligatoryjne praktyki zawodowe na studiach pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim, które są prowadzone zgodnie z „Regulaminem studenckich praktyk zawodowych na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej”, który jest kompleksowo opracowanym dokumentem, zawierającym szczegółową procedurę realizacji i zaliczenia praktyki przez studentów.

Zgodnie z obowiązującym planem studiów, studenci kierunku inżynieria materiałowa odbywają praktyki obowiązkowe po VI semestrze, w wymiarze 160 godzin, za które otrzymują 6 pkt ECTS. W uzasadnionych przypadkach za zgodą Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk zawodowych oraz Dziekana, mogą odbywać praktyki w innym terminie.

Na studiach drugiego stopnia nie przewidziano obowiązku realizacji praktyk zawodowych. Dodatkową możliwością na studiach drugiego stopnia jest odbycie dobrowolnego, długoterminowego stażu badawczo-przemysłowego w wymiarze 900 godzin, co stanowi podstawę przyznania studentowi 30 punktów ECTS oraz uzyskania efektów uczenia się określonych w programie studiów drugiego stopnia. Staż taki regulowany jest Zarządzeniem Rektora Politechniki Gdańskiej nr 22/2014 z 22 kwietnia 2014 r.

Celem praktyki zawodowej, realizowanej przez studentów studiów pierwszego stopnia, jest poznanie środowiska pracy, wykorzystanie wiedzy zdobytej podczas nauki do rozwiązywania zadań praktycznych, identyfikacja przeznaczenia maszyn i urządzeń produkcyjnych, poznanie, posługiwanie się i wykonywanie czynności zawodowych za pomocą narzędzi, przyrządów oraz urządzeń technologicznych, analiza obiegu dokumentów i przepływu informacji w przedsiębiorstwie, wykonanie projektu technicznego (konstrukcyjnego, technologicznego, organizacyjnego lub biznesowego). Celem dodatkowym jest możliwość nabycia kompetencji społecznych, w tym: umiejętności współpracy w grupie i odpowiedzialności za podejmowane decyzje, roli modernizacji i nowelizacji procesów przemysłowych i badawczych we współczesnej gospodarce, a także rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko. Student ma także możliwość zgromadzenia wiedzy oraz materiałów niezbędnych do opracowania przyszłej pracy dyplomowej.

Analiza treści programu praktyk wskazuje, że charakter wykonywanych czynności w wybranych zakładach pracy jest zgodny z programem realizowanej praktyki i ma na celu realizację założonych efektów uczenia się. W karcie zajęć *praktyka zawodowa* ujęto: wymiar godzinowy obowiązkowych praktyk, cele i efekty uczenia, które są zgodne z efektami uczenia się przypisanymi do pozostałych zajęć lub grup zajęć (w zakresie zgodności efektów formułowanych dla zajęć z efektami kierunkowymi)

Proces organizacji praktyk studenckich nadzoruje Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk zawodowych. Najważniejsze informacje dotyczące realizacji praktyk zawodowych są udostępnione w formie elektronicznej na stronie internetowej Uczelni, która zawiera: regulaminy praktyk, ramowe programy praktyk oraz niezbędne dokumenty do wypełnienia przed praktyką zawodową oraz po odbyciu praktyki, w celu jej zaliczenia.

Student ma obowiązek zgłosić Pełnomocnikowi Dziekana ds. praktyk na kierunku inżynieria materiałowa miejsce i okres odbywania praktyki (podając: nazwę firmy, dane teleadresowe, nazwisko opiekuna studenta po stronie firmy) oraz dostarczyć uzgodniony z zakładem pracy program praktyki (najpóźniej na 14 dni przed końcem zajęć dydaktycznych semestru, w programie którego jest przewidziana praktyka).

Dodatkowym wsparciem, m.in. przy organizacji praktyk, są rozwijane przez Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk WFTiMS inicjatywy: „SZAnsa” (Spotkanie Z Absolwentem), w ramach której aktualni studenci mają okazję spotkać się bezpośrednio lub online z absolwentami, dzielącymi się swoim doświadczeniem zawodowym oraz mini projekt „Aktywne Rozpoznanie Rynku” prowadzony przy współpracy z Biurem Karier PG.

Praktykę można również odbywać na podstawie skierowania uzyskanego w ramach programów prowadzonych przez Uczelnię oraz instytucje publiczne i firmy, w których oferowane są staże i praktyki lub uzyskanego w innych organizacjach (w tym również organizacjach studenckich) oferujących praktyki.

Biuro Karier PG w obszarze praktyk studenckich ma podpisanych szereg umów i porozumień na ich realizację, które zapewniają odpowiednią liczbę miejsc praktyk dla wszystkich studentów tego kierunku. Studenci kierunku inżynieria materiałowa wybierają najczęściej zakłady pracy, umożliwiające realizację tych efektów uczenia się, które zostały określone dla praktyk zawodowych. Znaczna większość studentów wybiera corocznie firmy, które posiadają podpisane stałe porozumienia o współpracy z Uczelnią na realizację praktyk i staży zawodowych, a są to m.in.: *Mechanika Radmor, Michelin Polska, Teslab, Polcarga International, GDDKiA, Grupa Sportex, Vector Blue Hub, Evlosys Packaging Polska, Korporacja Budowlana Doraco* i inne.

Studenci mają także możliwość realizacji programu praktyk w ramach stażu zagranicznego (np. w programie FRSE - Erasmus +). Politechnika Gdańska, uczestnicząc w realizacji programu Erasmus+, daje studentom możliwość realizacji praktyk zagranicznych w krajach UE oraz w Islandii, Norwegii, Liechtensteinu, Serbii, Turcji i Macedonii Północnej. Praktyki muszą być związane z kierunkiem studiów i można je odbyć między innymi w przedsiębiorstwach, instytutach badawczych oraz uczelniach. Praktyka zgodnie z zasadami programu trwa od 2 do 12 miesięcy. Może odbywać się w trakcie trwania studiów, a także w ciągu roku od ich zakończenia. Liczba wyjazdów nie jest limitowana, zatem zainteresowany student ma szansę skorzystać ze stażu w więcej niż jednej instytucji.

Biuro Karier PG jest jednostką organizacyjną Uczelni i posiada informacje na temat dużej liczby podmiotów zewnętrznych wyrażających gotowość przyjęcia studentów kierunku inżynieria materiałowa. Możliwe jest odbywanie staży w zakładach przemysłowych, ośrodkach badawczo-rozwojowych, instytutach naukowych, hurtowniach i centrach dystrybucji materiałów, dużych i małych przedsiębiorstwach stosujących materiały konstrukcyjne do wytwarzania wyrobów powszechnego użytku i zaawansowanych technologicznie. Biuro Karier PG prowadzi i stale uzupełnia wykaz dostępnych miejsc praktyk.

Zarówno treści programowe określone dla praktyk, ich wymiar godzinowy, a także umiejscowienie praktyk w planie studiów i dobór miejsc odbywania praktyk, zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, a studenci nabywają szereg kompetencji praktycznych w swoim zawodzie.

W okresie praktyki student ma obowiązek brać czynny udział w zadaniach wykonywanych w zakładzie pracy oraz zapoznać się z zagadnieniami dotyczącymi organizacji i funkcjonowania tego zakładu. Na terenie danego przedsiębiorstwa nadzór nad odbywającymi się tam praktykami sprawuje zakładowy opiekun praktyk. Zaliczenie praktyki, odbywanej na podstawie umowy o praktykę zawodową, następuje na podstawie rozmowy zaliczającej i dostarczenia przez studenta do Pełnomocnika dziekana ds. praktyk dokumentacji praktyki w terminie 2 tygodni od zakończenia praktyki, w tym wypełnionej *Karty Praktyki Zawodowej* (podpisanej przez przedstawiciela firmy), *Informacji o odbytej praktyce zawodowej* (w języku polskim i angielskim), *Sprawozdania z przebiegu praktyki*, (ze zwróceniem szczególnej uwagi na zakres obowiązków, wykonane prace, projekty, w których brał student udział, oraz nabytych umiejętności, uwzględniając przy tym specyfikę przedsiębiorstwa).

Dokumentacja ta stanowi podstawę potwierdzenia osiągnięcia przez studenta wymaganych efektów uczenia się i jest niezbędna do uzyskania zaliczenia. Zaliczenia praktyki poprzez wpis do elektronicznego indeksu dokonuje opiekun praktyk zawodowych. Nieuzyskanie zaliczenia jest traktowane na równi z brakiem zaliczenia zajęć i jest równoznaczne z koniecznością powtórzenia praktyki w trybie określonym w regulaminie studiów. Dokonywana przez opiekuna praktyk ocena osiągnięcia efektów uczenia się ma charakter kompleksowy i odnosi się do każdego z zakładanych efektów uczenia się.

W dokumentacji toku praktyk prawidłowo dokonywano odnotowywania: miejsca i terminu odbywanych praktyk, charakterystyki instytucji, w której praktykę student odbywał, zakresu wykonywanych przez praktykanta zadań oraz opinię opiekuna praktyk. Ocena dotycząca realizacji poszczególnych zadań wynikających z programu praktyk, dokonywana przez opiekuna praktyk, miała charakter również jakościowy.

Na ocenianym kierunku nie realizowano praktyk z wykorzystaniem narzędzi pracy zdalnej.

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

Ponadto Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk może zaliczyć studentom w poczet praktyki udokumentowane doświadczenie zawodowe (stosunek pracy, umowa zlecenie, umowa o dzieło, staż itp.), które odpowiada programowi praktyk oraz zostało nabyte w okresie nie krótszym niż czas trwania praktyki. W przypadku zaliczania praktyki odbywanej na podstawie innego rodzaju umowy, w celu jej zaliczenia student zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty: kopię umowy wraz z jej oryginałem, celem potwierdzenia ich zgodności, *Informację o odbytej praktyce zawodowej* (w języku polskim i angielskim), wypełnioną *Kartę Praktyki Zawodowej* (podpisaną przez przedstawiciela firmy), *Sprawozdanie z przebiegu praktyki*.

W analizowanym okresie ostatnich 4 lat (2019-2022) dokonano zaliczenia praktyk 3 studentom na podstawie dokumentacji poświadczającej realizację programu praktyk i efektów uczenia się. Skala tego zjawiska było znikomo niska, pomimo to rekomenduje się zmianę podejścia w sprawie zasad zaliczania praktyk zawodowych na podstawie indywidualnej, zawodowej aktywności studenta, realizowanej w całości poza zajęciami w postaci praktyk zawodowych. Po zmianie przepisów dokonanych przez MEiN nadal nie ma możliwości zaliczenia pracy zawodowej, stażu czy wolontariatu na poczet praktyki zawodowej w sposób automatyczny. Sytuacja taka jest jedynie dopuszczalna, gdy zostaną zapewnione możliwości identyfikacji efektów uczenia się, które student nabył wykonując przedmiotowe czynności oraz w wyniku porównania nabytych w ten sposób efektów uczenia się z efektami określonymi w programie studiów dla praktyk zawodowych. Wymaga to ustalenia przez uczelnianego opiekuna praktyk, które (wszystkie, czy określone) efekty uczenia się zakładane w programie studiów dla praktyk zawodowych zostały nabyte w rezultacie czynności wykonywanych przez studenta, w szczególności: w ramach zatrudnienia, stażu lub wolontariatu. Student musi osiągnąć wszystkie efekty uczenia się zakładane dla praktyk, może się więc zdarzyć sytuacja, że w wyniku wykonywania czynności w ramach zatrudnienia, stażu lub wolontariatu nabędzie tylko część efektów zakładanych dla praktyk.

Nadzór nad organizacją i przebiegiem praktyk sprawuje nauczyciel akademicki. Kompetencje i wieloletnie doświadczenie opiekunów praktyk oraz ich kwalifikacje zawodowe umożliwiają prawidłową realizację praktyk.

Na ocenianym kierunku prowadzono weryfikację efektów uczenia się przypisanych do praktyk studenckich poprzez ich hospitację zarówno w miejscu ich odbywania, jak też poprzez kontakt telefoniczny i e-mailowy z opiekunem praktyk po stronie zakładu pracy. Nadzór nad praktykami odbywa się w sposób planowy i skoordynowany, co znajduje odzwierciedlenie w dokumentacji kontroli praktyk.

Ze względu na odbywanie praktyk przez studentów w większości w tych samych firmach, które z Uczelnią współpracują już od wielu lat, nie zachodzi potrzeba stałej weryfikacji bazy tych firm, ale wskazanym byłaby taka weryfikacja w firmach przyjmujących studentów na praktyki po raz pierwszy. Ocena zgodności infrastruktury i wyposażenia miejsc praktyk jest obecnie weryfikowana tylko poprzez opinie studentów (ex-post) po praktykach, a także poprzez dostępne informacje o profilu działalności firmy lub instytucji oraz zakresie jej działania. Na podstawie analizy udostępnionych dokumentów można stwierdzić, że infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się.

Opiekunowie praktyk (z trzech wydziałów – na kierunku międzywydziałowym) dokonywali opracowania corocznych sprawozdań z przebiegu i kontroli praktyk studenckich, które byłyby przedstawiane informacyjnie dziekanom oraz radom tych wydziałów.

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

W toku oceny stwierdzono brak opracowanych procedur monitoringu i ewaluacji zmian w programach praktyk. Dokonywanie aktualizacji i doskonalenia programu praktyk odbywa się obecnie w sposób niesformalizowany. Zarówno efekty uczenia się osiągane na praktykach, program praktyk, jak i jego realizacja, a także osoby sprawujące nadzór nad praktykami oraz opiekunowie praktyk podlegają systematycznej ocenie z udziałem studentów, m.in. na podstawie ankiet absolwenckich oraz indywidualnych rozmów opiekunów ze studentami po odbyciu praktyki.

Relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie praktyk zawodowych, podlegają systematycznym ocenom zarówno podczas posiedzeń Rady Konsultacyjnej (na Wydziale Chemii) oraz Rady Przedsiębiorców WIMIO. Ponadto w zespole koordynatora wydziałowego i opiekunów praktyk prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do praktyk zawodowych. Obejmują one głównie ocenę poprawności realizacji programu praktyk w firmach współpracujących oraz osiąganie przez studentów efektów uczenia się.

Nie bez znaczenia jest fakt, że realizowana praktyka zawodowa przyczynia się do doskonalenia umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania, co znalazło potwierdzenie w wykonanych analizach wyników ankiet pracodawców i studentów.

Zajęcia rozplanowane są w sposób właściwy i odbywają się w przystępnych dla studentów godzinach, na ogół porannych i wczesnopopołudniowych, z przerwami pozwalającymi studentom na odpoczynek. Nakład pracy potrzebny do osiągnięcia efektów uczenia się z poszczególnych zajęć określony liczbą punktów ECTS jest odpowiedni i pozwala na swobodne i pełne przyswojenie treści programowych. Czas przeznaczony na sprawdzenie i ocenę efektów uczenia się jest wystarczający na weryfikację wszystkich efektów uczenia się i przekazanie studentom (na zajęciach i za pośrednictwem portalu mojaPG) informacji zwrotnej o uzyskanych efektach. Następstwo przekazywanych treści programowych jest właściwe. Ich realizacja w kolejnych semestrach studiów zapewnia uzyskanie przez studenta wszystkich efektów uczenia się.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Program studiów pierwszego i drugiego stopnia umożliwia studentom osiągnięcie efektów uczenia się. Treści programowe są zgodne z aktualnym stanem wiedzy i trendami rozwojowymi w dyscyplinach, do których kierunek został przypisany. Treści programowe są związane z prowadzonymi w Uczelni badaniami, są dobrane właściwie, zapewniają opanowanie odpowiednich narzędzi badawczych, są kompleksowe i specyficzne dla kierunku. Czas trwania studiów, jak i całkowita liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, aby ukończyć studia, są zgodne z wymaganiami formalnymi i umożliwiają osiągnięcie założonych efektów uczenia się, w tym uzyskanie kompetencji inżynierskich i badawczych. Nakład pracy niezbędny do osiągnięcia założonych efektów uczenia się, wyrażony liczbą punktów ECTS przypisanych do poszczególnych zajęć, oszacowano prawidłowo. Program studiów, obejmujący zajęcia obligatoryjne oraz obieralne (specjalnościowe), sekwencja zajęć, a także dobór form zajęć są prawidłowe oraz zapewniają realizację treści programowych i uzyskanie wszystkich efektów uczenia się. Możliwość wyboru zajęć umożliwia studentom obranie własnej ścieżki rozwoju. Program umożliwia osiągnięcie znajomości języka obcego na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia i B2+ na studiach drugiego stopnia, uwzględnia zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych, którym przypisano prawidłową liczbę punktów ECTS.

Wszystkie formy zajęć przewidziane w programie studiów (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria, lektoraty) łącznie z ich wymiarem godzinowym oraz wykorzystywanymi metodami dydaktycznymi, zostały dobrane prawidłowo, zapewniając osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Metody kształcenia są zróżnicowane, a stosowane środki i narzędzia dydaktyczne wspomagają osiąganie przez studentów efektów uczenia się. Ponadto umożliwiają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej, a także realizację indywidualnych ścieżek kształcenia.

Praktyki zawodowe dobrze uzupełniają cykl kształcenia na studiach pierwszego stopnia. Są dobrze zorganizowane, umożliwiają prawidłową ocenę ich przebiegu i weryfikację osiąganych efektów uczenia się. Program praktyk, w tym ich wymiar, sposoby dokumentowania przebiegu, dobór miejsc odbywania, kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje opiekunów oraz infrastruktura miejsc odbywania praktyk zapewniają studentom osiąganie efektów uczenia się przewidzianych dla praktyk. Organizacja procesu nauczania i uczenia się na ocenianym kierunku studiów, w tym rozplanowanie zajęć, umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział w zajęciach, samodzielne uczenie się i odpoczynek. Czas na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia ich skuteczną weryfikację i pozwala na przekazanie studentom informacji zwrotnej o wynikach ewaluacji.

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

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

Na Politechnice Gdańskiej obowiązują jednolite zasady rekrutacji ustalane corocznie przez senat Uczelni. Jednostką centralną sprawującą nadzór nad całością procesu jest Centrum Rekrutacyjne przy Dziale Kształcenia, z którym współpracują Wydziałowe Komisje Rekrutacyjne. Podstawą kwalifikacji kandydata na pierwszy stopień studiów są wyniki maturalne przeliczone według określonego w uchwale wzoru. Przedmioty maturalne brane pod uwagę przy kwalifikacji to język polski, język obcy, matematyka oraz do wyboru chemia lub fizyka. Każdemu z przedmiotów przypisano odpowiednią wagę, która określa udział oceny maturalnej z danego przedmiotu w końcowej punktacji kandydata, przy czym dodatkowo waga ocen z przedmiotów zdawanych na poziomie rozszerzonym jest dwukrotnie wyższa niż przypisana przedmiotom zdawanym na poziomie podstawowym. Ocena z języka polskiego i języka obcego liczona jest dodatkowo ze współczynnikiem 0,1. Maksymalna liczba punktów obliczona według tego wzoru, którą może uzyskać kandydat ubiegający się o przyjęcie na Politechnikę Gdańską wynosi 220 punktów. Kandydaci na I rok studiów pierwszego stopnia są przyjmowani wg wskazanych przez nich preferencji w ramach limitów przyjęć określonych przez wydziałowe komisje rekrutacyjne. Kwalifikacja opiera się na obiektywnych kryteriach, modyfikowanych adekwatnie zgodnie z wymogami określonych kierunków, w oparciu o wynik jednolitego w skali kraju maturalnego systemu oceniania. Proces rekrutacji na studia pierwszego stopnia jest całkowicie zautomatyzowany i odbywa się poprzez system Rekrutacji PG połączony z systemem obsługi studentów mojaPG. Z pominięciem standardowej procedury na studia pierwszego stopnia mogą zostać przyjęci laureaci oraz finaliści olimpiad i konkursów stopnia centralnego oraz laureaci konkursów międzynarodowych lub ogólnopolskich z chemii, fizyki, matematyki.

Postępowanie w sprawie przyjęcia na studia drugiego stopnia, zarówno trzyletnie jak i czteroletnie, ma charakter konkursowy. Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna sporządza listy rankingowe kandydatów w oparciu o wartość wskaźnika pokrewieństwa kierunku ukończonego na poziomie studiów pierwszego stopnia, oceny na dyplomie i/lub średniej ważonej z ocen ze studiów pierwszego stopnia bądź jednolitych studiów magisterskich. Wartości wskaźników pokrewieństwa dla kierunków są określone w uchwale Senatu. Kierunki o najbliższym pokrewieństwie, dające pierwszeństwo do przyjęcia na dany kierunek studiów, otrzymują wskaźnik 1. Kierunki o dalszym pokrewieństwie otrzymują wartości od 2 do 10. W uchwale rekrutacyjnej Senatu nr 136/2021/XXV z dnia 16 czerwca 2021 r. na rok akademicki 2022/2023 na 3-letnie studia drugiego stopnia wskaźnik 1 miały następujące kierunki studiów pierwszego stopnia (z uzyskanym tytułem zawodowym inżyniera): chemia, fizyka techniczna, inżynieria materiałowa, nanotechnologia i technologia chemiczna. W przypadku studiów 4-letnich wskaźnik 1 miała chemia (licencjat) i inne kierunki pokrewne z tytułem licencjata i maksymalnie 20 punktów ECTS różnic programowych, wskaźnik 2 – inne kierunki nauk technicznych, ścisłych i przyrodniczych z tytułem zawodowym licencjata, inżyniera lub magistra. Takie postępowanie budzi zastrzeżenia, bowiem kompetencje kandydaci na studia drugiego stopnia powinni być oceniani na podstawie efektów uczenia się osiągniętych na studiach pierwszego stopnia, a nie nazwy kierunku. Zatem stosowana procedura może dyskwalifikować część kandydatów, w innym przypadku może zaś prowadzić do przyjęcia osób, które będą nie w pełni przygotowane do podjęcia studiów drugiego stopnia na ocenianym kierunku. Wobec powyższego rekomenduje się wprowadzenie takich zasad rekrutacji na studia drugiego stopnia, aby zapewniały

dobór kandydatów o kwalifikacjach wstępnych pozwalających na osiągnięcie kierunkowych efektów uczenia się niezależnie od kierunku ukończonych studiów.

Zasady przyjęć zarówno na pierwszy jak i drugi stopień studiów są bezstronne i przejrzyste. W przypadku studiów pierwszego stopnia zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku inżynieria materiałowa. W przypadku studiów drugiego stopnia, stosowany wskaźnik pokrewieństwa kierunków, nie zawsze gwarantuje właściwy i równy dobór kandydatów.

Uczelnia posiada procedurę pozwalającą na przyjęcie na studia w wyniku potwierdzenia efektów uczenia się. Efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobie posiadającej świadectwo dojrzałości i co najmniej 5 lat doświadczenia zawodowego – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia lub jednolite magisterskie, osobie posiadającej tytuł zawodowy licencjata lub równorzędny i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów pierwszego stopnia – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia. W wyniku potwierdzania efektów uczenia się można zaliczyć studentowi nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do zajęć objętych programem studiów.

Rekomenduje się zmianę praktyki wyboru przez kandydata specjalności od razu przy rekrutacji na studia. Ponieważ poszczególne specjalności nadzorowane są przez poszczególne wydziały organizujące proces kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa, wybór specjalności przy rekrutacji oznacza w praktyce rekrutację na wydział, a nie na kierunek. Według zapewnień Uczelni od nowego roku akademickiego 2023/2024 wprowadzona zostanie nowa organizację studiów, w której wybór specjalności będzie następował w trakcie studiów.

Efekty uczenia się uzyskane w innej uczelni zarówno polskiej, jak i zagranicznej, mogą zostać uznane na podstawie analizy dokumentów wystawionych przez Uczelnię oraz porównania programu studiów na uczelni, w której efekty zostały uzyskane, z programem studiów na ocenianym kierunku.

Zarówno studia pierwszego, jak i drugiego stopnia kończą się przygotowaniem pracy dyplomowej. Przygotowywana jest oferta tematów prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich, która następnie przedstawiana jest studentom. Tematy prac dyplomowych magisterskich są proponowane przez pracowników badawczo-dydaktycznych posiadających co najmniej stopień doktora, a w przypadku prac inżynierskich – opiekunem pracy dyplomowej może być nauczyciel z tytułem zawodowym magistra lub magistra inżyniera, po zasięgnięciu opinii rady wydziału. Tematy prac dyplomowych są wprowadzane do systemu mojaPG na co najmniej 10 miesięcy przed końcem semestru dyplomowego. Każda praca dyplomowa sprawdzana jest przez jednolity system antyplagiatowy (JSA). Regulamin prac dyplomowych na ocenianym kierunku nie określa wprost merytorycznych kryteriów uwzględniających progres kompetencji pomiędzy poziomami studiów. Rekomenduje się umieszczenie odpowiednich zapisów w regulaminach prac dyplomowych dotyczących wymagań merytorycznych.

Praca dyplomowa podlega opiniowaniu przez promotora i recenzenta. Recenzentów prac dyplomowych zatwierdza prodziekan ds. kształcenia, biorąc pod uwagę temat pracy oraz kompetencje i zainteresowania naukowe recenzenta. W przypadku prac magisterskich, gdy promotorem jest doktor, recenzentem musi być osoba posiadająca tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego. Warunkiem dopuszczenia studenta do obrony pracy przed komisją jest uzyskanie dwóch pozytywnych recenzji pracy. Ocena końcowa pracy dyplomowej jest średnią ocen opiekuna pracy i recenzenta. Stwierdzono, że na każdym z wydziałów obowiązują nieco inne wytyczne w zakresie prac dyplomowych. Ponieważ specjalności na kierunku inżynieria materiałowa nadzorowane są przez wydziały, skutkuje to różnymi wymaganiami wobec studentów tego samego kierunku, w zależności od specjalności. Wobec powyższego rekomenduje się ujednolicenie wymagań dotyczących realizacji prac dyplomowych na ocenianym kierunku, niezależnie od specjalności.

Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją powołaną przez dziekana, w skład której wchodzi przynajmniej trzy osoby: przewodniczący, promotor i recenzent. W składzie komisji egzaminacyjnej musi być co najmniej jeden nauczyciel akademicki posiadający tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego. W trakcie pierwszej części egzaminu dyplomowego student przedstawia prezentację swojej pracy, a następnie udziela odpowiedzi na zadane przez członków komisji egzaminacyjnej pytania dotyczące pracy. W drugiej części egzaminu student odpowiada na 3 pytania z wykazu zagadnień, które przed rozpoczęciem semestru dyplomowego podawane są do wiadomości. Ocena z egzaminu dyplomowego (inżynierskiego i magisterskiego) jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych uzyskanych za odpowiedzi na wszystkie zadane pytania. Ostateczny wynik studiów absolwenta kierunku (zgodnie z regulaminem studiów pierwszego i drugiego stopnia na Politechnice Gdańskiej) obliczany jest na podstawie sumy: 0,8 średniej ważonej ocen z przebiegu studiów i 0,2 oceny z egzaminu dyplomowego w przypadku studiów pierwszego stopnia oraz 0,6 oceny średniej ważonej ocen z przebiegu studiów, 0,3 oceny pracy dyplomowej i 0,1 oceny z egzaminu dyplomowego w przypadku studiów drugiego stopnia.

Zasady i procedury dyplomowania zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów. Osiągnięcie tych efektów jest weryfikowane na drodze oceny pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta, a także poprzez pytania zadane podczas obrony pracy dyplomowej, dotyczące zarówno tematyki samej pracy jak i związane z programem studiów.

Stopień osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie wiedzy weryfikowany jest poprzez egzaminy, kolokwia oraz podczas egzaminu dyplomowego; w zakresie umiejętności poprzez prezentacje seminaryjne, oceny projektów, oceny sprawozdań, a także ocenę pracy studenta w czasie zajęć laboratoryjnych; w zakresie kompetencji społecznych poprzez obserwację studenta w czasie pracy indywidualnej i grupowej. Szczegółowe metody weryfikacji oraz zasady oceniania zapisane są w sylabusach. Zasady weryfikacji efektów uczenia się są podawane przez prowadzących do wiadomości studentów na pierwszych zajęciach.

Na pierwszych zajęciach prowadzący ustala ze studentami termin oraz sposób zaliczenia lub egzaminu, jak też informuje studentów o wymaganej literaturze.

W sytuacjach konfliktowych dotyczących uzyskiwanych ocen lub przebiegu weryfikacji efektów uczenia się studenci mają możliwość odwołania się do prodziekana ds. kształcenia, a w szczególnych przypadkach mogą skorzystać z pomocy wydziałowego rzecznika zaufania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się w większości są tradycyjne i opierają się na egzaminach, kolokwiah i sprawozdaniach. Rekomenduje się zlikwidowanie zdiagnozowanych rozbieżności między efektami uczenia się przypisanymi do danej formy zajęć a metodą ich weryfikacji – np. efekty uczenia się związane z zajęciami projektowymi nie powinny być weryfikowane w postaci przeglądu literaturowego. Stwierdzono, że pomiędzy wydziałami współorganizującymi proces kształcenia na ocenianym kierunku występują drobne różnice w dopuszczalnym deficycie punktów ECTS, umożliwiającym studentowi zapisanie się na kolejny semestr. Wobec powyższego rekomenduje się także ujednolicenie dopuszczalnego deficytu punktów ECTS przy rejestracji na kolejny etap studiów (semestr), niezależnie od specjalności.

Każdy sylabus zawiera informację na temat metod oceny, metod weryfikacji efektów uczenia się, ponadto przy każdym efekcie opisano sposób jego weryfikacji. Oceny studentów są wpisywane do systemu informatycznego mojaPG, do którego dostęp mają studenci. Prowadzący zobowiązany jest do wpisania ocen niezwłocznie po ich wystawieniu po przeprowadzeniu weryfikacji efektów uczenia się. Ponadto oceny podawane są studentom na bieżąco, w trakcie zajęć. Stosowane zasady są bezstronne, zapewniają równe traktowanie studentów oraz pozwalają na wiarygodną weryfikację osiągniętych

efektów uczenia się. Kompetencje językowe weryfikowane są na poziomie B2 na pierwszym stopniu studiów (lektorat, egzamin) oraz B2+ na drugim stopniu studiów (lektorat i zajęcia w jęz. angielskim, zaliczenie).

Na weryfikację efektów uczenia się odnoszących się do działalności naukowej pozwalają sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, dokumentacja ćwiczeń, w tym ćwiczeń projektowych, praca dyplomowa oraz egzamin dyplomowy.

Wszystkie pisemne prace studenckie potwierdzające osiągnięcie przewidywanych programem studiów efektów uczenia się przechowywane są do końca semestru następującego po semestrze, kiedy były one przeprowadzone. Tematy i zakres egzaminów i prac etapowych obejmują wszystkie efekty uczenia się z zakresu wiedzy oraz tam, gdzie to możliwe, z zakresu umiejętności przewidziane dla kierunku. Szereg efektów z zakresu umiejętności jest weryfikowanych w postaci pisemnych sprawozdań lub dokumentacji projektów. Np. weryfikacja i ocena sformułowanych dla zajęć efektów uczenia się związanych z zajęciami *materiały i technologie I* odbywa się w formie pisemnego kolokwium (część wykładowa) i sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych (część laboratoryjna).

Prowadzący zajęcia właściwie dobierają formy sprawdzania efektów uczenia się do tematyki prowadzonych zajęć, a zakres i sposób sformułowania pytań lub zadań pozwalają na weryfikację stopnia opanowania przypisanych zajęciom efektów uczenia się. Na przykład w ramach zajęć *materiały i technologie I* prowadzonego w formie wykładu i laboratorium, weryfikacja efektów uczenia się w części wykładowej opiera się na kolokwium (8 pytań - 5 testowych i 3 opisowe), a w przypadku laboratorium jest to sprawozdanie.

Analiza tematów prac inżynierskich i magisterskich jasno wskazuje na bardziej zaawansowany poziom tych drugich, w aspekcie zastosowania i wykorzystania materiałów, technik i narzędzi badawczych. W toku oceny zdiagnozowano jednak pojedyncze przypadki prac dyplomowych, które nie w pełni mieściły się w obszarze inżynierii materiałowej (biomechanika), były w 100% przeglądem literaturowym i nie niosły ze sobą komponentu inżynierskiego, czy też zawierały w swej strukturze bardzo mały udział części eksperymentalnej (wyniki badań, ich opis i analiza). Rekomenduje się podjęcie stosowanych działań korygujących w tym zakresie.

Zewnętrzna ewaluacja osiąganych efektów uczenia się prowadzona jest poprzez analizę badań losów absolwentów dokonywaną przez zespół ds. monitorowania losów absolwentów PG. Na stronach Uczelni dostępna jest również Elektroniczna Księga Absolwentów, gdzie zainteresowani sami mogą uzupełniać informacje o swoich osiągnięciach.

Potwierdzeniem uzyskiwanych przez najlepszych studentów kompetencji badawczych są ich publikacje naukowe. W ocenianym okresie studenci kierunku inżynieria materiałowa opublikowali wspólnie z opiekunami 46 publikacji naukowych.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

System rekrutacji zarówno na pierwszy, jak i drugi stopień studiów, na studia na kierunku inżynieria materiałowa jest przejrzysty i zapewnia równy dostęp dla wszystkich kandydatów, jednakże stosowany przy rekrutacji wskaźnik pokrewieństwa kierunku nie daje gwarancji, że każdy przyjęty kandydat

posiada odpowiednie przygotowanie do studiów drugiego stopnia na ocenianym kierunku. Uczelnia umożliwia rekrutację w drodze potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, jak również gwarantuje uznanie efektów uczenia się zdobytych na innych uczelniach. Stosowane procedury potwierdzania i uznawania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz w innych uczelniach, w tym zagranicznych, są prawidłowe i zapewniają prawidłową ocenę zbieżności takich efektów z realizowanym programem studiów. Stosowane zasady i procedury dyplomowania są prawidłowe i umożliwiają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zgodnie z określonym poziomem studiów. Ogólne zasady oraz metody weryfikacji i oceny osiągania przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się są prawidłowe. Forma, metodyka oraz zakres merytoryczny prac etapowych studentów są dostosowane do poziomu i profilu studiów i umożliwiają skuteczną weryfikację osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się. Zarówno ogólne wytyczne, jak i szczegółowe zasady weryfikacji, osiągnięcia efektów uczenia się zapewniają bezstronność i rzetelność oceny, gwarantują porównywalność ocen oraz nie faworyzują żadnej z grup studenckich. Na ocenianym kierunku istnieją odpowiednie procedury i organy służące rozwiązywaniu sytuacji konfliktowych związanych z weryfikacją efektów uczenia się. Poprzez zespół ds. monitorowania losów absolwentów PG monitoruje się losy absolwentów, dzięki czemu możliwa jest ocena osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się. Dowodem potwierdzającym wysoki poziom osiągniętych efektów uczenia się na kierunku inżynieria materiałowa są również publikacje naukowe studentów kierunku.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Na ocenianym kierunku studiów zajęcia prowadzą pracownicy Politechniki Gdańskiej zatrudnieni w ramach wyżej wskazanych jednostek organizacyjnych Uczelni odpowiadających za organizację kształcenia na ocenianym kierunku tj. Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa, Wydział Chemiczny. W bieżącym roku akademickim grupę tę tworzy łącznie 80 osób, w tym: 13 profesorów tytularnych (16%), 36 dr habilitowanych (45%) oraz 31 doktorów (39%). Kadra zatrudniona jest na stanowiskach: badawczo-dydaktycznym lub dydaktycznym (7 os). Kadra akademicka prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku związana jest z dyscypliną inżynieria materiałowa (32 pracowników w 100%), inżynieria mechaniczna (18 pracowników w 100%), inżynieria chemiczna, nauki chemiczne, nauki fizyczne, inżynieria biomedyczna. Czterech pracowników nie ma określonej dyscypliny (pracownicy dydaktyczni), a pozostali pracownicy wskazali po dwie dyscypliny z różnym udziałem procentowym, w układzie np. inżynieria chemiczna/inżynieria materiałowa. Kadra akademicka prowadząca zajęcia na oceniany kierunku posiada aktualny, udokumentowany i adekwatny dla dyscypliny inżynieria materiałowa dorobek naukowy, co umożliwia

prawidłową realizację zajęć na ocenianym kierunku studiów. Dorobek pracowników prowadzących zajęcia obejmuje zarówno wysoko punktowane publikacje naukowe oraz realizację projektów badawczych. Struktura kwalifikacji w zakresie posiadanych tytułów i stopni naukowych nauczycieli prowadzących zajęcia w zakresie ocenianego kierunku jest prawidłowa dająca podstawę do zachowania ciągłości rozwoju kadry niezbędnej do prowadzenia zajęć na ocenianym kierunku studiów. Należy uznać, iż liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwia prawidłową realizację zajęć, a stosunek liczby pracowników prowadzących zajęcia na kierunku do liczby studentów jest bardzo korzystny, dając możliwość indywidualizacji pracy w kontaktach pracownik – student.

Nauczyciele prowadzący zajęcia w ramach ocenianego kierunku byli przeszkoleni z obsługi dostępnych na PG programów związanych z technikami informacyjno-komunikacyjnymi.

Kadra prowadząca zajęcia doskonali swój warsztat dydaktyczny uczestnicząc w różnych formach jego doskonalenia np. w szkoleniach: projektowanie zajęć e-learningowych: jak się uczyć efektywnie? Podstawy neurobiologii: active learning w praktyce; łamiąc utarte schematy: wykład jako przestrzeń sprzyjająca współpracy i procesowi uczenia się; 30 sposobów na angażujący wykład. Kadra prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku bierze czynny udział w szkoleniach organizowanych przez Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechniki Gdańskiej. W latach 2020-2023 z oferty szkoleniowej CNE PG skorzystało w ramach szkoleń certyfikowanych: 31 nauczycieli akademickim ocenianego kierunku, w tym 14 z Wydziału Chemicznego, 5 z Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, 12 z Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa; w ramach zajęć pn. Dydaktyczne Piątki: 85 nauczycieli akademickich ocenianego kierunku, w tym 24 z Wydziału Chemicznego, 22 z Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, 37 z Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa. Dokonana analiza dostępnych danych pozwala uznać, iż nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku studiów posiadają kompetencje dydaktyczne, w tym związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiające prawidłową realizację zajęć. Wszyscy pracownicy byli przeszkoleni w zakresie wykorzystania odpowiednich metod i technik kształcenia na odległość. Kadra dydaktyczna realizująca zajęcia na kierunku inżynieria materiałowa posiada dorobek publikacyjny stanowiący literaturę podstawową i uzupełniającą dla prowadzonych zajęć.

Władze Uczelni kontrolują stopień obciążenia pracowników zajęciami dydaktycznymi przy tak znaczącej liczbie kadry dydaktycznej problem przekroczeń zgodnie z przedstawionymi zestawieniami nie istnieje, co potwierdzono na podstawie udostępnionej podczas wizytacji listy obciążeń godzinami dydaktycznymi. Powyższe umożliwia prawidłową realizację zajęć na ocenianym kierunku. Kadra akademicka nie prowadzi zajęć w bieżącym roku akademickim z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku zatrudnieni są na Uczelni jako podstawowym miejscu pracy w wymiarze zgodnym z obowiązującymi wymaganiami.

Zajęcia dydaktyczne prowadzone są przez pracowników dobieranych w oparciu dwuetapowy proces, Władze Wydziałów odpowiedzialnych za organizację kształcenia na ocenianym kierunku dokonują rozdziału zajęć dydaktycznych między jednostki organizacyjne wydziału, a kierownicy jednostek wewnętrznych uwzględniając kryteria związane z odpowiednimi kwalifikacjami wynikającymi z doświadczenia dydaktycznego oraz dorobku naukowego, w tym profilem badawczym i zainteresowaniami prowadzących zajęcia i/lub na podstawie udokumentowanej i wieloletniej współpracy z przemysłem, przypisują zajęcia do odpowiednich prowadzących, których dotyczą treści realizowanych zajęć. Pracownicy potwierdzili ww. kwestię na spotkaniu z członkami zespołu oceniającego. Analiza obciążenia dydaktycznego wskazuje na stosowanie ww. określonego podejścia.

Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia jest transparentny oraz adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć, a analiza informacji przedstawionych w kartach charakterystyk pracowników i prowadzonych przez nich zajęć potwierdza, iż działania te są prawidłowo realizowane.

Zajęcia realizowane na ocenianym kierunku poddawane są hospitacjom. Proces hospitacji reguluje Zarządzenie Rektora Politechniki Gdańskiej nr 11/2022 z 11 lutego 2022 r. w sprawie: określenia zasad prowadzenia hospitacji zajęć dydaktycznych prowadzonych na studiach wyższych i podyplomowych oraz wprowadzenia wzorów formularzy ramowego planu hospitacji i protokołu hospitacji oraz PROCEDURA SZJK - NR 8 Hospitacje wersja 3 z 2017 roku. Warte podkreślenia jest, iż dodatkowo podczas hospitacji stosowany jest arkusz pytań skierowanych do studentów dotyczący np. udostępniania przez prowadzącego zajęcia, ale także np. wyposażenia sal dydaktycznych w sprzęt potrzebny do realizacji zajęć. Wyniki hospitacji są dostępne, analizuje się je np. celem przekazania jednej z hospitowanych osób, aby udostępniała materiały poglądowe z zajęć studentom, w dowolnej formie i sposobie. Wyniki analizy protokołów hospitacji (głównie uwag ogólnych, tzw. dobre praktyki) przekazywane są wskazanym nauczycielom i Dyrektorom Instytutów, w zakresie oceny stanu infrastruktury uwagi przekazywane są Władzom Wydziału i Dyrektorom Instytutów. Podczas wizytacji udostępniono wyniki analiz protokołów hospitacji. Należy podkreślić, iż regulacje wewnętrzne Uczelni obejmują również działania związane z możliwością przeprowadzenia dodatkowych hospitacji tzw. interwencyjna w sytuacjach, gdyby zaszła taka potrzeba wynikająca np. z wcześniej przeprowadzonych hospitacji.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku są oceniani przez studentów w zakresie spełniania obowiązków związanych z kształceniem, a sposób przeprowadzania oceny reguluje Zarządzenie Rektora Politechniki Gdańskiej nr 10/2022 z 11 lutego 2022 r. w sprawie: określenia zasad dokonywanej przez studentów i doktorantów oceny nauczyciela akademickiego w zakresie wypełniania przez niego obowiązków związanych z kształceniem oraz wprowadzenia wzorów formularzy ankiety oceny nauczyciela akademickiego dokonywanej przez studentów i doktorantów a także PROCEDURA SZJK NR 4: Ankieta oceny nauczycieli akademickich oraz osób prowadzących zajęcia dydaktyczne na PG przez studentów. Procedura wg wersji 4 obowiązuje od ankietyzacji podsumowującej semestr letni 2019/2020. Dostęp do wyników ankiet studenckich mają dziekan i prodziekan, a do wyników ankiet pracowników poszczególnych katedr/instytutów ich kierownicy. Kierownicy zapoznają się z wynikami ankiet pracowników oraz omawiają je indywidualnie z zainteresowanymi. Podsumowanie wyników wszystkich ankiet studenckich opracowywane jest przez prodziekana ds. organizacji studiów lub ds. studenckich i prezentowane na posiedzeniu Rady Wydziału. W zawiązku z prowadzoną oceną programową uzyskano również potwierdzenie, że w sytuacjach występowania ocen negatywnych podejmowane są na bieżąco odpowiednie działania, przez osoby odpowiedzialne, mające na celu skuteczną zmianę sytuacji.

Prowadzona jest okresowa ocena nauczycieli akademickich obejmująca aktywność w zakresie działalności naukowej poprzez cyklicznie monitorowane prac naukowych dzięki wdrożonemu w PG systemowi mojaPG, w zakresie nadzoru nad działalnością naukową na Wydziałach organizowane są regularnie seminaria naukowe, podczas których pracownicy prezentują bieżące wyniki swojej działalności naukowej, a także dzielą się swoimi doświadczeniami dydaktycznymi.

Realizowana polityka kadrowa umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację poprzez dobór odpowiedniej kadry do prowadzenia zajęć – co zostało potwierdzone podczas wizytacji na podstawie analizy dostępnej dokumentacji – przydział zajęć a charakterystyki naukowe pracowników. Na PG uruchomiony jest programy wsparcia Technetium

Talent Management Grants w ramach realizacji zadań programu „Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza” (IDUB), dotyczący wspierania aktywności mentorów – nauczycieli akademickich – opiekujących się studentami szczególnie uzdolnionymi, angażującymi się w działalność badawczą, to ważny czynnik wsparcia kadry akademickiej. Kadra naukowa wyróżniania jest poprzez nagrody Rektora PG za osiągnięcia: naukowe, dydaktyczne, organizacyjne i badawczo-rozwojowe; oferowane jest jej wsparcie w zakresie możliwości uczestnictwa w programie Erasmus+ oraz wyjazdach w ramach umów międzynarodowych współpracy bilateralnej. Działania wspierające i motywujące kadrę to m.in. uruchomienie uczelnianego portalu MostWiedzy.pl umożliwiającego prezentację dorobku naukowego, projektowego pracowników Uczelni. Istniejące wsparcie sprzyja zatrudnieniu i ma rzeczywisty wpływ na kształtowanie trwałego rozwoju kadry poprzez działania stymulujące jej rozwój.

Na Politechnice Gdańskiej z dniem 1 marca 2023 r. powołano Centrum Nowoczesnej Edukacji, które oferuje szeroki wachlarz szkoleń przeznaczonych dla wszystkich zainteresowanych nimi pracowników. Działania CNE obejmują aktywne poszukiwanie odpowiedzi na potrzeby nauczycieli i studentów dotyczące procesu uczenia się, poprzez organizowanie wydarzeń i konferencji, szkoleń dla nauczycieli, studentów (dotyczących np. efektywnego uczenia się) i doktorantów (dotyczących m.in. metodyki nauczania, kompetencji cyfrowych, technologii w edukacji, a także neuronaukowych podstaw uczenia się). Szkolenia dla nauczycieli odbywają się w różnych trybach – indywidualnym i grupowym (wykłady i warsztaty będące w ofercie CNA oraz zamawiane przez jednostki PG), zdalnie, stacjonarnie w przeznaczonym do tego celu laboratorium szkoleniowym, albo w trybie e-learningowym. Należy uznać, iż wsparcie w zakresie możliwości dotyczących podnoszenia kwalifikacji dydaktycznych są realizowane.

W zakresie realizowanej polityki kadrowej należy podkreślić, iż Politechnika Gdańska uzyskała prawo do posługiwania się tym HR (do roku 2025), a kwestie polityki kadrowej zostały precyzyjnie i jasno opisane w Zarządzeniu Rektora Politechniki Gdańskiej nr 73/2022 z 8 listopada 2022 r. w sprawie przyjęcia zasad Polityki rekrutacji nauczycieli akademickich na Politechnice Gdańskiej, które to zarządzanie uwzględnienia zasady określone w „Europejskiej Karcie Naukowca” i „Kodeksie postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych”. Zasady te są transparentne i właściwie merytorycznie opisane. Prowadzona polityka kadrowa pozwala uznać, iż sprzyja ona trwałemu rozwojowi kadry prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku, czego potwierdzeniem jest rozwój kadry w zakresie uzyskiwanych stopni naukowych oraz uczestnictwa w oferowanych formach uzupełnienia kompetencji badawczych i dydaktycznych, co warunkuje stabilność w zakresie zapewnienia niezbędnego potencjału intelektualnego do prowadzenia ocenianego kierunku studiów. Kadra prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku na spotkaniu z członkami zespołu oceniającego nie zgłaszała żadnych sytuacji konfliktowych.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Kadra prowadząca zajęcia posiada niezbędne kompetencje zarówno naukowe, jak i dydaktyczne w zakresie prowadzonych zajęć, posiada bogaty dorobek naukowy odpowiedni dla dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa oraz pozostałych dyscyplin, do których przyporządkowano oceniany

kierunek, a także dorobek dydaktyczny umożliwiające prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Liczebność i struktura kadry prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku w stosunku do liczby studentów na ocenianym kierunku umożliwiają prawidłową realizację zajęć.

Przydział zajęć nauczycielom prowadzącym zajęcia na oceniany kierunku, a także związane z nim obciążenie godzinowe umożliwia prawidłową realizację zajęć.

Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku jest transparentny a także adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć, przeprowadza się okresowe oceny nauczycieli w tym w ramach hospitacji oraz ankietyzacji wśród studentów.

Kadra ma stwarzane warunki do ciągłego rozwoju zarówno naukowego, jak i w obszarze kompetencji dydaktycznych.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Oceniany kierunek studiów ze względu na specyfikę kierunku i jego interdyscyplinarny charakter prowadzony jest w oparciu o infrastrukturę dostępną na Wydziale Chemicznym - usytuowaną w budynkach A, B, C, Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej oraz Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa - Centrum Nanotechnologii A, a także głównym Gmachu PG. Infrastruktura laboratoryjna składa się z: sal dydaktycznych, laboratoriów dydaktycznych, badawczych, naukowych (specjalistycznych), studenckich, audytoriów, sal seminaryjnych, sal komputerowych, których ilość i wyposażenie są zgodne z potrzebami wynikającymi z procesu nauczania dla kierunku inżynieria materiałowa umożliwiające osiągnięcie przez studentów zadeklarowanych w programie nauczania efektów uczenia się oraz prawidłową realizację zajęć. Przykłady laboratoriów specjalistycznych umożliwiających osiągnięcie przez studentów efektów kształcenia określonych w programie studiów to: Pracownia Spektrofotometryczna, Pracownia Spektroskopii Oscylacyjnej, Pracownia Kalorymetryczna, Pracownia Rentgenografii Strukturalnej Monokryształów, Laboratorium syntezy Metalooorganicznej, Pracownia Spektroskopii IR i UVW, Laboratorium spawania laserowego, Laboratorium spawania podwodnego i zgrzewania, Laboratorium Spawalnictwa i Przeróbki Plastycznej, Laboratorium Technologii Docierania, Laboratorium Zaawansowanych Technik Pomiarowych, Laboratorium wytrzymałości materiałów, Laboratorium Metaloznawstwa (badań nieniszczących), Laboratorium Mikroskopii Elektronowej. Dostępna infrastruktura laboratoryjna pozwala na uzyskanie przez studentów efektów uczenia się charakterystycznych związanych z wykorzystaniem specjalistycznej bazy: dla studiów pierwszego stopnia: K6_W02 - ma wiedzę z zakresu fizyki i chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu nauki o materiałach, K6_W03 - ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa i potrafi powiązać właściwości materiałów z

ich strukturą i składem, zna teoretyczny opis zjawisk zachodzących w materiałach poddanych czynnikom zewnętrznym, K6_W04 - zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej z zakresu inżynierii materiałowej, K6_U01 - potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami analitycznymi, symulacyjnymi oraz eksperymentalnymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały oraz procesy technologiczne; K6_U02 - potrafi obsługiwać typową aparaturę laboratoryjną i wykonywać analizy dotyczące badań materiałowych, dla studiów drugiego stopnia: K7_W02 - zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych właściwych dla inżynierii materiałowej; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody; K7_W04 - posiada pogłębioną wiedzę w dziedzinie nauki o materiałach, w zakresie niezbędnym do opisu i rozumienia zależności pomiędzy składem chemicznym, strukturą oraz własnościami mechanicznymi i fizycznymi, K7_W06 - zna teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej, K7_U03 - potrafi postawić hipotezę badawczą, zaprojektować eksperyment niezbędny do jej potwierdzenia oraz potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi, oraz laboratoryjnymi.

Wyposażenie laboratoriów, wśród którego można wymienić np.: mikrotomograf komputerowy, profilografometr stykowy, mikroskopy optyczne, maszyna wytrzymałościowa ZD400, mikroskop cyfrowy 3D Keyance VHX7000, mikroskop skaningowy, elektronowy Tesla, twardościomierz HV, HRB, HRC, HBR, grubościomierz ultradźwiękowy, drukarka 3D pracująca w technologii FDM/FFF, współrzędnościowa maszyna pomiarowa, dyfraktometr z płytą obrazującą IPDS 2T firmy STOE oraz spektrometr Bruker Avance III HD 400 MHz z sondą BBFO ^{31}P - ^{15}N oraz sondą trójkanałową TXI $^1\text{H}/^{13}\text{C}/^{31}\text{P}$, umożliwia osiągnięcie przez studentów określonych efektów uczenia się oraz prawidłową realizację zajęć określonych w programie studiów zarówno pierwszego, jak i drugiego stopnia. Warto również podkreślić, iż infrastruktura dydaktyczna związana z ocenianym kierunkiem wzbogacana jest o wyposażenie, którego sponsorem są firmy zewnętrzne współpracujące z Uczelnią, np. stanowisko do cięcia gazowego ufundowane przez firmę MARSZAL.

Ze względu na interdyscyplinarność kierunku i prowadzenia zajęć w lokalizacjach związanych z danym Wydziałem prowadzącym daną specjalność, zauważalna jest różnica dotycząca poziomu zaawansowania i nowoczesności infrastruktury badawczej i technologicznej związanej z realizacją zajęć. Wysoki poziom infrastruktury reprezentują laboratoria w zakresie chemii i nanotechnologii, można wymienić w tym zakresie mikroskop AFM, nanoindenter - NanoTest Vantage. W zakresie tradycyjnych technologii wytwarzania poziom wyposażenia jest w znacznej mierze reprezentowany przez urządzenia pozwalające realizować proces nauczania zgodnie z efektami uczenia się, ale mającymi kilkanaście lub kilkadziesiąt lat użytkowania. Należy podkreślić, podejmowane były w tym zakresie już działania, jak modernizacja laboratoriów w roku 2015 w zakresie projektu *inżynierii przyszłości*. W związku z powyższym rekomenduje się podjęcie dalszych działań związanych z wyrównaniem szans związanych z poziomem infrastruktury dydaktycznej w zakresie wszystkich realizowanych specjalności na ocenianym kierunku studiów.

Infrastruktura dydaktyczna utrzymywana jest w gotowości do pracy, wiele z niej podczas wizytacji było używanej, zarówno do badań naukowych, jak i prowadzonych na potrzeby procesu kształcenia zajęć – np. podczas hospitowanych zajęć. Należy uznać, iż zaplecze badawcze jest na dobrym poziomie wyposażenia, lecz różni się poziomem zaawansowania technicznego, w zależności od zakresu jego stosowania (poszczególnych laboratoriów). Ze względu na widoczne różnice dotyczące poziomu wyposażenia związanego z infrastrukturą laboratoryjną, rekomenduje się podjęcie działań

niwelujących różnice w poziomie charakteryzującym infrastrukturę związaną z wyborem odpowiedniej ścieżki kształcenia na ocenianym kierunku studiów.

Wykorzystywane oprogramowanie specjalistyczne dla wybranych zajęć to: *komputerowe projektowanie materiałów* – mathematica, VM, Dgnuplo; *modelowanie materiałów metodami kwantowym* – linux, molden, vmd, gnuplot, gimp, inkscape, vim, *miernictwo cyfrowe* - LabViewMatlab/Octave, zajęcia związane z korozją – ElchemAnalysis, ZSimpWin, *inżynieria przemysłowa tworzyw sztucznych* - Moldex3D Professional. Należy uznać, iż zasób w zakresie ww. programów umożliwiającą prawidłową realizację zajęć na ocenianym kierunku studiów, w zakresie niezbędnego oprogramowania studenci mają zagwarantowany dostęp. Oprogramowanie to jest sprawne, nieodbiegające od aktualnie używanych w działalności naukowej.

Infrastruktura informatyczna – krytyczna w okresie trwania pandemii dla skuteczności realizacji zdalnego procesu kształcenia bazowała na wykorzystaniu rozwiązania opartego na systemie *Moodle*, dydaktycznego portalu informacyjnego PG *eNauczanie*. W czasie pandemii wykorzystywano komunikatory Zoom, Click Meeting, MS Teams, do których dostęp utrzymywany jest do dzisiaj. Należy, uznać, iż dostępne wyposażenie w zakresie infrastruktury informatycznej potrzebne do realizacji metod i technik kształcenia na odległość jest odpowiednie. Infrastruktura ta jest utrzymywana i wykorzystywana przez pracowników, np. do udostępniania materiałów do zajęć.

W zakresie przeglądu infrastruktury dydaktycznej dokonanej podczas wizytacji można stwierdzić, iż nie zauważono braków mogących wpłynąć na ciągłość realizacji procesu, np. w zakresie zajęć z chemii czynniki są na bieżąco uzupełniane.

W laboratoriach jest dostępny sprzęt przeciwpożarowy, w widocznych miejscach umieszczone są regulaminy laboratoriów, instrukcje obsługi aparatury, dostępne są wymagane środki ochrony osobistej (np. okulary, rękawice przy dygestoriach). Zasadniczo zachowana jest czystość oraz ład i porządek, co wpływa na kształtowanie warunków bezpieczeństwa realizacji zajęć.

Studenci mają dostęp do Internetu zarówno w bibliotece głównej jak i jej filiach oraz w punktach przewodowego dostępu znajdujących się na korytarzach budynków, w których realizowane są zajęcia, a także poprzez bezprzewodowy dostęp do Internetu poprzez sieć EDUROAM. Warty podkreślenia jest dostępny dla studentów nowoczesne CENTRUM INFORMATYCZNE złożone z 4 modułów dydaktycznych oraz stanowisk do pracy własnej studentów. Studenci ocenianego kierunku studiów korzystają z dydaktycznego portalu informacyjnego PG *eNauczanie*, opartego na systemie *Moodle*, w zakresie kształcenia zdalnego, wykorzystywane jest również „Lectora” oraz „ClickMeeting”. Należy uznać, iż dostępne wyposażenie w zakresie technik informacyjno-komunikacyjnych jest odpowiednie, a także było skutecznie wykorzystywane w trakcie trwania pandemii.

Laboratoria mieszczą się w oddzielnych budynkach, przystosowane są do funkcji laboratoryjnych, z dostępem dla osób z niepełnosprawnościami motorycznymi. W obszarze realizowanych zajęć są liczne miejsca, w których studenci mogą usiąść, ulokowane w ciągach komunikacyjnych budynku, wyposażone w biurka i możliwość podłączenia przenośnego komputera do prądu.

Liczba, wielkość, układ pomieszczeń oraz ich wyposażenie w odpowiednie stanowiska badawcze czy komputerowe są adekwatne do liczby studentów studiujących na kierunku i pozwalają na prawidłową realizację zajęć. Potwierdzeniem ww. były dokonane obserwacje podczas wizytacji laboratoriów badawczych, a także hospitacje zajęć we wszystkich ww. budynkach, w których realizowane są zajęcia objęte programem ocenianego kierunku studiów. Należy podkreślić, że grupy laboratoryjne są max. 15

osobowe, a na drugim stopniu kilku osobowe, co gwarantuje odpowiednią realizację zajęć adekwatną do wykorzystywanej infrastruktury.

Biblioteka główna PG zlokalizowana jest w gmachu głównym, do dyspozycji studentów są również biblioteki filialne. Ciekawym rozwiązaniem jest zastosowanie możliwości samodzielnego wypożyczania księgozbioru w formule selfcheck, wrzutnia, książkomat. W pomieszczeniach bibliotek studenci mają dostęp do Internetu. Zarówno wielkość, układ pomieszczeń, liczba miejsc w czytelni a także wyposażenie techniczne oraz godziny funkcjonowania biblioteki (od 9.00 do 18.00) zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych, zarówno tradycyjnie, jak i cyfrowej formie.

Zasoby biblioteczne są zgodne i aktualne z zakresem tematycznym związanym z potrzebami procesu nauczania i uczenia się określonymi dla ocenianego kierunku, gwarantując prawidłową realizację zajęć. Dostępne jest piśmiennictwo zalecane w kartach przedmiotów na poziomie gwarantującym dostosowanie się do potrzeb procesu nauczania i uczenia się, a zalecane piśmiennictwo dostępne jest zarówno w tradycyjnej, jak i z informatyzowanej formie.

Wartym podkreślenia jest, iż Uczelnia w sposób ciągły prowadzi ankietowanie: *badanie potrzeb studentów wynikających z posiadanej niepełnosprawności*, podejmując działania związane z dostosowywaniem infrastruktury do zgłaszanych potrzeb. Godnym podkreślenia jest, iż Politechnika Gdańska jako jedna z dwóch uczelni w kraju w kwietniu 2018 r. podpisała deklarację Partnerstwa na rzecz dostępności i jest partnerem programu Dostępność Plus, realizowanego przez Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, co potwierdza wysoki poziom zaangażowania w podejmowanie działań na rzecz potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Studenci mają zagwarantowany dostęp do sieci bezprzewodowej, a także do pomieszczeń dydaktycznych i badawczych poza godzinami zajęć np. uczestniczą w realizowanych projektach naukowych np. RADIUM – projekt własny, technologie addytywnego wytwarzania elektroaktywnych przestrzennych struktur z kompozytów polilaktydu wzmacnianego diamentem – Narodowe Centrum Nauki, czy OPUS 22.

Wartą podkreślenia jest powstająca Studencka Przestrzeń Konstrukcyjna - CDIO Workspace, to hala z maszynami przeznaczonymi do wszystkich rodzajów obróbek każdego rodzaju materiałów i wytwarzania gotowych obiektów technicznych, a więc z frezarkami, tokarkami, spawarkami, podnośnikiem itd. dostępnymi dla studentów. Realizowany projekt będzie stanowił w przyszłości ważny element poszerzenia możliwości fakultatywnego zdobywania umiejętności inżynierskich przez studentów, w tym ocenianego kierunku studiów

Laboratoria mieszczą się w oddzielnych budynkach, przystosowane są do funkcji laboratoryjnych, z dostępem dla osób z niepełnosprawnościami motorycznymi. W obszarze realizowanych zajęć są liczne miejsca, w których studenci mogą usiąść, ulokowane w ciągach komunikacyjnych budynku, wyposażone w biurka i możliwość podłączenia przenośnego komputera do prądu. Infrastruktura biblioteki głównej, a także filialnych umożliwia dostęp dla osób niepełnosprawnych, wyposażona jest w powiększające tekst elektroniczne lupy, komputer przystosowany do obsługi przez osoby słabowidzące lub poruszające się na wózku inwalidzkim a Uczelnia zapewnia również wsparcie w postaci adaptacji materiałów dydaktycznych do wersji cyfrowej. W filiach biblioteki głównej są dostępne po 3 stanowiska przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Zasoby biblioteczne gwarantują dostęp do publikacji, które zawarte są w kartach przedmiotów, a studenci pierwszego roku studiów uczestniczą w szkoleniach z przysposobienia bibliotecznego z zakresu posługiwania się katalogiem Virutua oraz multiwyszukiwarką.

Studenci mają zagwarantowany dostęp do specjalistycznych baz naukowych, dla studentów ocenianego kierunku ważnymi są np.: Access Engineering, ACM Digital Library | Association for Computing Machinery American Chemical Society, American Institute of Physics, American Physical Society, BazTech, BioMed Central, Cambridge Core, ChemRxiv, ChemSpider, IBUK Libra, JCR | Journal Citation Reports | Web of Science, RSC | Royal Society of Chemistry, ScienceDirect | Elsevier, Science, Scopus | Elsevier, Springer, Web of Science, Wiley.

Należy uznać, iż zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej w zakresie planu i programu studiów dla kierunku inżynieria materiałowa.

Przeglądy dotyczące infrastruktury realizowane są przez Wydziałowe Komisje ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia działające na Wydziałach (w skład których wchodzi pracownicy, jak również i studenci).

Nauczycielom akademickim prowadzącym zajęcia na ocenianym kierunku, a także studentom zapewniony jest udział w zakresie okresowych przeglądów infrastruktury np. poprzez regulacje zawarte w procedurze SZJK NR 2 Zgłaszania zmiany w zakresie jakości kształcenia, a także procedurze nr 6 (obowiązującej na Wydziale Chemicznym) dotyczącej dokonywania przeglądów dydaktycznych sal wykładowych, seminaryjnych oraz laboratoriów, wyposażenia w meble i sprzęt multimedialny, a także podczas hospitacji zajęć – formularz hospitacji obejmuje również możliwość oceny infrastruktury niezbędnej do prowadzenia zajęć. Studenci w ramach ankietyzacji wydziałowej mają możliwość zgłaszania postulatów dotyczących zmian w zakresie infrastruktury. Zarówno pracownicy jak i studenci zgłaszali podczas wizytacji, iż dotychczas nie przedstawiono znaczących wyników działań doskonalących infrastrukturę wynikających z zapewnionych możliwości uwzględnienia opinii interesariuszy wewnętrznych. Wobec powyższego rekomenduje się podjęcie skonsolidowanych działań związanych z oceną infrastruktury na ocenianym kierunku studiów, obejmujących infrastrukturę w obrębie wszystkich jednostek wewnętrznych Uczelni zaangażowanych w kształcenie na ocenianym kierunku studiów, co wpłynie na holistyczny sposób zarządzania infrastrukturą na kierunku międzywydziałowym jak stanowi oceniany kierunek.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Infrastruktura i zasoby edukacyjne związane z realizacją ocenianego programu studiów są adekwatne do potrzeb wynikających z programu studiów i opisanych poprzez efekty uczenia się. Dostępna infrastruktura laboratoryjna umożliwia realizację badań naukowych w zakresie dyscyplin inżynieria materiałowa, inżynieria chemiczna, inżynieria mechaniczna, z którymi związany jest oceniany kierunek studiów. Wykorzystywane w zakresie prowadzonych zajęć dydaktycznych pomieszczenia są wystarczające w zakresie ich liczby, wielkości oraz wyposażenia, w tym badawczego czy

technologicznego. Zasoby biblioteczne i dostęp do nich jest odpowiedni, gwarantujący odpowiedni poziom wsparcie w zakresie realizacji celów kształcenia, w tym dla osób z niepełnosprawnościami.

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

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

Na kierunku inżynieria materiałowa współpraca z podmiotami zewnętrznymi prowadzona jest od wielu lat w sposób dość aktywny i sformalizowany. Współpraca ta obejmuje różne podmioty funkcjonujące w sferze gospodarki, do których można zaliczyć: duże i małe firmy sektora przemysłu maszynowego i motoryzacyjnego, ośrodki badawczo-naukowe, instytucje edukacyjne, jak również jednostki administracji publicznej.

Obecnie głównym organem doradczym, umożliwiającym udział pracodawców i innych przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w monitorowaniu, ocenie i doskonaleniu realizacji programu studiów jest Rada Przedsiębiorców. W skład Rady wchodzi m.in. przedstawiciele takich firm, jak: *Climarem, Hydromega, ANWIL, NAVA, ROTOR, Base Group, MECHANIKA-RADMOR, Flex, Związek Pracodawców Forum Okrętowe, Baltic Sea & Space Cluster, PKN ORLEN, Energa*. Przedstawiciele Rady cyklicznie proszeni są o ocenę realizowanego programu studiów oraz sugestie modyfikacji treści programowych, realizowanych na pierwszym i drugim stopniu studiów.

Przykładem zmian wprowadzonych na kierunku inżynieria materiałowa na podstawie opinii przedstawicieli przemysłu było zwiększenie liczby zajęć o charakterze projektowym (np.: *grafika inżynierska, inżynierskie symulacje komputerowe, podstawy konstrukcji maszyn w urządzeniach medycznych*). Na drugim stopniu studiów w ramach zajęć obieralnych z zakresu społeczno-ekonomicznego, w sem. 2 wprowadzono takie zajęcia, jak: *rachunek kosztów dla inżyniera, organizacja i zarządzanie projektami, etyka w naukach technicznych* oraz zwiększono wymiar zajęć (z jednego do dwóch semestrów) z *projekt zespołowy*.

Współpraca ta obejmuje m.in. kształtowanie i realizację programu studiów, szczególnie w zakresie praktyk i prac dyplomowych. Zakres merytoryczny współpracy, przez zbieżność koncepcji i celów kształcenia oraz wyzwań zawodowego rynku pracy, wpisuje się w dyscypliny naukowe: inżynieria materiałowa (60%), inżynieria mechaniczna (20%) i inżynieria chemiczna (20%), do których przyporządkowany jest kierunek studiów.

Zarówno rodzaj, jak i zakres oraz zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawców, z którymi Uczelnia współpracuje w zakresie projektowania i realizacji programu studiów, jest zgodny z ww. dyscyplinami naukowymi, koncepcją i celami kształcenia oraz wyzwaniami zawodowego rynku pracy właściwego dla ocenianego kierunku.

Na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej (WFTiMS), w ramach którego realizowana jest część zajęć na analizowanym kierunku inżynieria materiałowa, działa Rada Konsultacyjna. Poprzez Radę Konsultacyjną interesariusze zewnętrzni mają wpływ na ofertę dydaktyczną, jak również umożliwiają studentom dostęp do laboratoriów przemysłowych, stypendiów i praktyk studenckich. W skład Rady wchodzi przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego, z wielu firm i instytucji, np.: *Techno Service*, *NlightinN Production*, *Nlight VR*, *III LO w Gdańsku*, *mFuture Group*, *Gdańskiego Klubu Biznesu*. Oprócz wpływu na ofertę dydaktyczną, Rada ta jest wsparciem przy organizacji praktyk, dostępu do laboratoriów przemysłowych oraz biur badawczo-konstrukcyjnych.

Współdziałanie z otoczeniem gospodarczym stanowi cenną pomoc i znaczący wkład w podnoszenie jakości dydaktyki, umożliwiając ocenę procesu kształcenia przez pryzmat wiedzy, kompetencji i umiejętności między innymi poprzez absolwentów, którzy podjęli pracę zawodową w przedsiębiorstwach i instytucjach regionu. Prowadzone rozmowy oraz wymiana informacji z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego podczas posiedzeń Rady, umożliwią uwzględnienie uwag merytorycznych w aktualizacji treści programowych. Uwagi te dotyczą przede wszystkim opisów sylwetki absolwenta, poziomu jego wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych oraz kompetencji inżynierskich. Współpraca w ramach Rady umożliwia także przygotowanie oferty dydaktycznej spełniającej oczekiwania otoczenia gospodarczego w zakresie pozyskiwania i rozwoju kadry inżynierskiej, w tym oczekiwań przemysłu względem nauki.

Współpraca ta obejmuje takie działania jak: realizacja praktyk i staży zawodowych, wspólne prace dyplomowe, projekty badawcze realizowane ze studentami, udział w wydarzeniach typu targi pracy, konferencje, wykłady, wizyty studyjne i wycieczki do zakładów pracy, specjalistyczne szkolenia, udzianie sprzętu do zajęć dydaktycznych.

W rezultacie tych kontaktów uzyskiwana jest wiedza o potrzebach rynku pracy i otoczenia społeczno-gospodarczego, a także są zbierane opinie o spełnieniu tych oczekiwań poprzez pryzmat uzyskiwanych kompetencji absolwentów i studentów. Informacje te są przedmiotem dyskusji w ramach władz dziekańskich, Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa (WIMIO), Dziekańskiej Komisji ds. Kształcenia oraz Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia. Wyniki zaś tych dyskusji są udostępniane w sprawozdaniach Wydziału.

W odniesieniu do praktyk zawodowych współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym polega głównie na umożliwieniu studentom realizacji ustalonych programów praktyk obowiązkowych oraz dobrowolnych staży zawodowych w ustalonym z firmami wymiarze.

Współpraca na gruncie naukowo-technicznym i innowacyjno-wdrożeniowym zaowocowała podpisaniem stałych umów z wiodącymi w kraju przedsiębiorstwami produkcyjnymi takimi, jak m. in. *ORPLAST*, *BUSPRESTIGE- PREMIUM*, *eDoradca*, *Elemental Holding*, *Ergo Hestia*, *Solar Energy*, *Solwit*, *SpeedNet*, *XDISC* i wieloma innymi.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym przekłada się również na nowe obszary prowadzonych badań naukowych, aplikacyjność prowadzonych prac, pogłębianie wiedzy i umiejętności mających znaczenie w gospodarce.

Jednym z widocznych i istotnych przejawów wpływu pracodawców oraz licznych instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego na program studiów i efekty uczenia się jest realizacja prac dyplomowych polegających na rozwiązywaniu konkretnych problemów zgłaszanych przez firmy. Tematyka tych prac jest bardzo różnorodna, a intensywny kontakt z interesariuszami zewnętrznymi zapewnia wspólne

poszukiwanie najlepszych rozwiązań i umożliwia włączanie wyników badań i opracowań do treści zajęć realizowanych na danym kierunku.

Współpraca z takimi instytucjami, jak: *Orplast, XDISC i Solar-Energy*, jest zogniskowana na stymulowanie innowacyjnej tematyki i wysokiego poziomu prac dyplomowych, realizowanych przez studentów kierunku. We współpracy z przemysłem, na kierunku inżynieria materiałowa, zrealizowano również wiele prac dyplomowych inżynierskich oraz magisterskich, np. *Asfalty modyfikowane za pomocą kompozytów otrzymywanych przy użyciu ciekłych kauczuków dienowych oraz rozdrobnionych odpadów gumowych (LOTOS Asphalt), Biodegradowalne, termoplastyczne kompozycje biopolimerowe (ZPZ Piła), Kompozycje zapachowe do materiałów polimerowo-gumowych otrzymywanych przy użyciu rozdrobnionych odpadów gumowych (Gumeko).*

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym przede wszystkim z pracodawcami, realizowana jest również bezpośrednio przez nauczycieli akademickich z wykorzystaniem ich osobistych kontaktów, co z uwzględnieniem obserwowanych trendów i potrzeb, przekłada się na modyfikacje treści programowych wybranych zajęć oraz prace dyplomowe np. *Powłoki nanohydroksyapatytowe na stopie tytanu nakładane metodą elektroforetyczną, Badanie właściwości powierzchni stopu Ti13Zr13Nb modyfikowanej nanorurkami TiO₂ i nanocząsteczkami Cu.*

Współpraca badawczo – rozwojowa z podmiotami zagranicznymi (np. Photonis France) dotyczyła m.in. *wytwarzania i modyfikacji szkielec tlenkowych (krzemianowo-ołowiowych) w celu wykorzystania ich do konstrukcji kanałowych powielaczy elektronów*, które przez szereg lat wytwarzano i sprzedawano do różnych placówek badawczych w kraju i za granicą.

Duże znaczenie ma także stała współpraca naukowo-badawcza z podmiotami krajowymi, m.in. z *Instytutem Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk i Instytutem Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk*. Konsekwencją tej współpracy jest możliwość uczestniczenia studentów w praktykach w tych instytutach oraz w związanych z nimi firmach, np.: TopGaN (firma wykorzystuje najnowsze technologie produkcji diod laserowych), Ammono (firma zajmująca się najnowszymi technologiami w zakresie opracowania podłoża GaN).

Cenna jest też współpraca w zakresie przeprowadzenia kursów i seminariów przeznaczonych dla studentów, a poświęconych organizacji własnego biznesu i udziału w startupach, organizowanych we współpracy z *Gdańskim Parkiem Naukowo Technologicznym*. Studenci ocenianego kierunku uczestniczyli też w stażach organizowanych przez firmę NNT (spółka typu spin-off) w zakresie technik badań nieniszczących oraz brali udział w zakresie realizacji komercyjnych prac badawczo-rozwojowych (B+R), finansowanych przez NCBiR, jak i przez firmy komercyjne np.: *Keller, DarStal, ArcelorMittal*

W ramach współpracy zorganizowano szereg wizyt studyjnych w lokalnych przedsiębiorstwach i warsztatów dla studentów w ramach zajęć *polimerowe materiały powłokotwórcze* (studia drugiego stopnia, np. *Centrum Techniki Okrętowej, TERMA), Druk 3D i druk personalizowanych implantów (Sygnis), Uszkodzenia powypadkowe kości* (Zakład Medycyny Sądowej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego).

Obok sektora przemysłowego, istotnym jest również współpraca w obszarze świadomościowym i dydaktycznym. Uczelnia promuje wśród uczniów szkół średnich zdobywanie wykształcenia związanego z reprezentowanymi dyscyplinami naukowymi, biorąc udział w prezentacjach dla szkół średnich, akcjach promocyjnych. Pracownicy Wydziału aktywnie uczestniczą w projekcie „*Zdolni z Pomorza*” (koordynowanym przez Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego), prowadzą

zajęcia w ramach projektu *Politechniki Wielu Pokoleń*. Realizowane są również zajęcia dla uczniów pomorskich szkół w postaci kursów przygotowawczych i wykładów otwartych. Prowadzona też jest, we współpracy z wybranymi szkołami, szeroka akcja popularyzująca kierunek inżynieria materiałowa.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia odbywa się na wielu płaszczyznach i dotyczy przede wszystkim: realizacji części zajęć, sprawowania opieki nad studentami podczas realizacji praktyk zawodowych (w takich firmach, jak: *Orplast*, *XDISC* i *Solar-Energy*), zbierania materiałów do prac dyplomowych, opiniowania programu kształcenia, głównie w zakresie efektów uczenia się. Dzięki takim działaniom został zapewniony udział interesariuszy zewnętrznych, w tym pracodawców w różnych formach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów, także w warunkach ich nieobecności wynikającej z czasowego ograniczenia funkcjonowania uczelni.

Aktywność interesariuszy zewnętrznych wynika z wieloletniej współpracy na polu organizacyjnym, naukowym i badawczym. Przekłada się to również na szereg działań przy wydarzeniach organizowanych na Uczelni (np. wspólnych konferencji), wsparciu eksperckim przy realizacji zajęć dydaktycznych i praktyki zawodowej, przewidzianej programem studiów. Obecna współpraca umożliwia lepsze dopasowanie programu studiów do istniejących wymagań rynku pracy oraz uzupełnianie kompetencji i umiejętności studentów w trakcie studiów.

Współpraca ma też na celu przygotowanie i realizację projektów badawczych i rozwojowych, pozostających we wspólnym zainteresowaniu stron, wymianę specjalistów, naukowców, studentów, wspólnych publikacji (np. 2019 r. – *Mechanical and Corrosion Properties of Laser Surface-Treated Ti13Nb13Zr Alloy with MWCNTs Coatings*).

Przykładem współpracy są też okresowo organizowane spotkania z ww. interesariuszami zewnętrznymi, np. z okazji inauguracji roku akademickiego, konferencji, wystaw, a także spotkań okolicznościowych. Na spotkaniach omawiane są plany studiów i przekazywane uwagi pracodawców dotyczące programu studiów, przy czym wskazywane są głównie te zajęcia, które są ich zdaniem najbardziej pożądane i mogą dać najlepsze efekty w przygotowaniu absolwentów do wejścia na rynek pracy. Źródłem informacji są również opinie, w których pracodawcy przekazują swoje uwagi dotyczące realizacji staży zawodowych i prac dyplomowych studentów.

Dobrą praktyką jest także ciągły monitoring współpracy i doskonalenie oferty kształcenia z wykorzystaniem informacji dotyczących relacji i współpracy z otoczeniem. Przegląd i wnioski z tej współpracy służą poprawie jakości kształcenia i omawiane są na corocznym spotkaniu w ramach Rady Wydziału.

Ponadto w ramach Uczelnianego Systemu Zapewnienia i Doskonalenia Jakości Kształcenia działa Uczelniana Komisja oraz Wydziałowe Komisje ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. W składzie każdej takiej komisji działającej przy wydziałach (WFTiMS, WCh i WIMIO) znajduje się co najmniej jeden interesariusz zewnętrzny. Komisje te mają m.in. za zadanie zasięganie opinii szeroko rozumianego otoczenia społeczno-gospodarczego o programach studiów, w tym efektach uczenia się, w odniesieniu do potrzeb rynku.

Na ocenianym kierunku studiów prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do programu studiów, obejmujące ocenę poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów i doskonalenie jego realizacji. Sprawdza się osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się

i bada losy absolwentów (badania ankietowe), a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia współpracy, a w konsekwencji programu studiów.

Z uwagi na bardzo rozbudowaną, wielopłaszczyznową współpracę Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Okrętowej PG z otoczeniem społeczno-gospodarczym, proces monitorowania i doskonalenia tej współpracy obejmuje szereg działań i aktywności. Do podstawowych należy utrzymywanie regularnych kontaktów z różnymi interesariuszami zewnętrznymi, dzięki którym pracownicy systematycznie otrzymują opinie i sugestie dotyczące sposobu kształcenia na tym kierunku. W szczególności istotne w tej kwestii są informacje od pracodawców i absolwentów w zakresie ich przygotowania do podjęcia zawodu. Ponadto od wielu lat na Uczelni prowadzone są wśród partnerów przemysłowych ankiety dotyczące współpracy firm z Uczelnią w ramach praktyk studenckich i realizacji prac dyplomowych realizowanych w firmach.

Niezwykle cennym, z punktu widzenia procesu doskonalenia programu studiów, źródłem informacji o poziomie kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa oraz jego adekwatności do potrzeb rynku pracy są również raporty opracowywane przez Biuro Karier PG, dotyczące losów absolwentów. Raporty te z jednej strony dostarczają obiektywnej wiedzy na temat efektywności kształcenia, wyrażone poprzez dane statystyczne zatrudnienia absolwentów w zawodzie. Z drugiej strony zawierają subiektywne opinie absolwentów (występujących wówczas już w roli interesariuszy zewnętrznych) o przydatności programu studiów oraz sposobów jego realizacji w prowadzeniu działalności zawodowej.

Na podstawie dokonanej analizy dokumentacji toku studiów i przeprowadzonych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego należy uznać, że współpraca z tymi instytucjami miała dotychczas charakter sformalizowany i przybierała różnorodne formy takie, jak: praktyki zawodowe, staże, prace dyplomowe oraz wizyty studyjne. Współpraca dotyczyła także udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. Przyszli pracodawcy uczestniczą w dokonywaniu analiz potrzeb rynku pracy, adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów oraz osiągania przez studentów efektów uczenia się.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

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

Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi miała dotychczas charakter sformalizowany i przybierała różnorodne formy takie, jak: praktyki zawodowe, staże, prace dyplomowe oraz wizyty studyjne. Współpraca dotyczyła także udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego

w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. Przyszli pracodawcy uczestniczyli w dokonywaniu analiz potrzeb rynku pracy, adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów.

Rodzaj, zakres i zasięg działalności przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego współpracującego z Uczelnią w zakresie projektowania i realizacji programu studiów jest zgodny z dyscyplinami, do których kierunku jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia.

Relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym mają pozytywny wpływ w odniesieniu do programu studiów. Wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Wymiana międzynarodowa została wpisana jako ważny element strategii rozwoju PG, który realizowany jest w obszarach działalności dydaktycznej i naukowej, w tym w dotyczącym dyscyplin naukowych inżynieria materiałowa, inżynieria chemiczna i inżynieria mechaniczna, związanych z ocenianym kierunkiem. Zakres umiędzynarodowienia ze względu na dostępną ofertę wyjazdową jest zgodny z koncepcją i celami kształcenia przypisanymi dla ocenianego kierunku studiów, dając podstawę do poszerzania wiedzy przez uczestników wymiany i budowania współpracy pomiędzy instytucjami i osobami. Znaczenie umiejętności wykorzystania języka obcego w pracy zawodowej zostało ujęte w efektach uczenia się, jako ważny element kształtowania aktywności międzynarodowej obecnych studentów i przyszłych absolwentów kierunku. W planie studiów pierwszego stopnia nie ujęto żadnych zajęć prowadzonych w języku obcym, a w planach drugiego stopnia jedyne zajęcia to *Information Society Technologies* w bloku zajęć humanistycznych, co ze względu na zachęcenie do podejmowania działań związanych z umiędzynarodowieniem jest ważne, w szczególności, iż oceniany kierunek charakteryzuje się istotnym potencjałem rozwojowym.

Warto podkreślić, iż dla studentów ocenianego kierunku oferowane są możliwości realizacji poza planem studiów aktywności związanych z umiędzynarodowieniem i pogłębianiem znajomości języka, czego przykładem są międzynarodowe szkoły letnie i zimowe Scattering Theory Summer School, Quantum and Molecules I Summer School, Quantum and Molecules II Winter School, realizowane w ramach projektu „*ScienceApp – intensywne międzynarodowe programy z obszaru nauk stosowanych*”, oraz *PCCG 2022 – Polish Conference on Crystal Growth*. Projekt ScienceApp realizowany przez WFTiMS wraz z Centrum Materiałów Przyszłości jest finansowany z programu SPINAKER NAWA. W zakresie ocenianego kierunku zarówno studenci, jak i pracownicy akademicki prowadzący zajęcia na tym kierunku mają możliwość udziału w różnych programach stanowiących podstawę umiędzynarodowienia: IDUB, POWER, NAWA czy Erasmus+. Oferta dotycząca wymiany akademickiej dostępna jest na stronach internetowych, np. Wydziału Chemicznego, który ma w swojej ofercie możliwość udziału w programach: Erasmus Mundus Master in Quality in Analytical Laboratories

(EMQAL), KOREATECH, czy PG oferującej udział w programach: Central European Exchange Program for University Studies, Stypendium Niemieckiej Centrali Wymiany Akademickiej (DAAD), a także eksponowana w budynkach dydaktycznych Uczelni w postaci zaproszenia do uczestnictwa w wyjazdach zagranicznych.

W zakresie współpracy międzynarodowej jednostki organizacyjne realizujące kształcenie na ocenianym kierunku mają podpisane umowy z wieloma uniwersytetami np. Technical University of Košice, The Norwegian Institute for Air Research, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade de Lisboa, Universitat Autònoma de Barcelona, Université de Nice Sophia-Antipolis, The Max Stern Academic College of Emek Yezreel, Haliç University, Technische Universität Wien, w zakresie realizacji projektów dydaktycznych i naukowych, i są one realizowane, czego potwierdzeniem są publikacje naukowe w tym względzie.

W zakresie inżynierii materiałowej zostało podpisanych 71 umów Erasmus+. Udostępniona podczas oceny dokumentacja dotycząca wyjazdów związanych z programem Erasmus obejmuje 48 studentów w ramach kierunku studiów inżynieria materiałów w roku akademickim 2022/2023.

Działalność w zakresie wymiany międzynarodowej wspierają powołani koordynatorzy na poszczególnych Wydziałach.

Na Wydziałach organizujących kształcenie na ocenianym kierunku studiów na podstawie przedstawionych podczas oceny programowej zestawień można było stwierdzić, iż znacząca liczba naukowców z zagranicy (lista obejmuje ponad 100 osób) realizowała różne aktywności, w tym znacząca liczba osób prowadziła zajęcia dydaktyczne, w tym seminaria dla studentów ocenianego kierunku.

W zakresie dyscypliny inżynieria materiałowa kadra akademicka związana z ocenianym kierunkiem studiów prowadzi wiele projektów międzynarodowych np. projekt nr PPN/BIL/2018/1/00204/U/00007, "Biofuel cells implanted into the living body as power source for other implantable devices. Optimization study." Projekt finansowany przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej – jedna osoba przyjeżdżająca, 731976, HORYZONT 2020 (Komisja Europejska), "Materiały oparte o nanocząstki magnetyczne do zastosowań w urządzeniach termo-elektrycznych [MAGENTA]" – 3 osoby wyjeżdżające, projekt "Excitations in Complex Environments - Multiphysics Embedding for Large Scale Electronic Structure" – jedna osoba wyjeżdżająca, projekt Harmonia NCN "Nowe drogi odkrywania materiałów nadprzewodzących" UMO-2016/22/M/ST5/0043 – dwie osoby przyjeżdżające.

Należy uznać, iż rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia są zgodne z koncepcją i celami kształcenia dla akredytowanego kierunku.

Prowadzona jest ocena stopnia umiędzynarodowienia dotyczy to zarówno wyjazdów w ramach aktywności międzynarodowej kadry i studentów, szczególnie intensywna jest wymiana dotycząca przyjazdów pracowników naukowych z zagranicy, którzy prowadzą zajęcia na ocenianym kierunku. Podejmowane są działania związane z utrzymaniem wysokiego poziomu umiędzynarodowienia np. poprzez realizację wspólnych badań między naukowcami, jak i promocję wyjazdów w postaci spotkań ze studentami tak by zachęcać ich do częstszego wykorzystania bogatej oferty wyjazdowej.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Poziom wymiany międzynarodowej studentów należy uznać za znaczący, a podejmowane przez Uczelnię działania związane z przygotowaniem i udostępnieniem oferty dla studentów za wartościowe. Dostępna dla studentów ocenianego kierunku oferta związana z umiędzynarodowieniem koreluje z koncepcją i celami kształcenia kierunku studiów, dając podstawę do poszerzania wiedzy i umiejętności studentów w zakresie realizacji działalności międzynarodowej. Umiędzynarodowienie dotyczy również aktywnie prowadzonej wymiany i współpracy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku z wieloma uniwersytetami, co przekłada się na znaczną liczbę przyjazdów naukowców z ośrodków zagranicznych. Prowadzone są aktywności umiędzynarodawiające proces kształcenia na ocenianym kierunku studiów, jak wykłady i seminaria naukowców z zagranicy, czy oferta międzynarodowych szkół letnich czy zimowych. W zakresie ocenianego kierunku prowadzona jest okresowa ocena stopnia umiędzynarodowienia zarówno dotycząca kadry akademickiej, jak i studentów.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Wsparcie w procesie kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa prowadzone jest w sposób stały i zróżnicowany. Uczelnia dużą wagę przykładą do przygotowania studentów do wchodzenia na rynek pracy. Jednostką odpowiedzialną za wsparcie studentów w tym zakresie jest Biuro Karier i Absolwentów. Biuro wspiera studentów w redakcji dokumentów aplikacyjnych, a także przygotowania do rozmów rekrutacyjnych. Wsparcie studentów w zakresie rozpoczęcia kariery zawodowej jest kompleksowe i obejmuje również konsultacje z doradcami zawodowymi, testy predyspozycji zawodowych, czy też udział w warsztatach rozwijających kompetencje wymagane na rynku pracy. Wejście na rynek pracy wspierane jest również przez platformę cyfrową Career Center, pozwalającą aplikować o oferty pracy, staży i praktyk zawodowych pracodawców z całej Europy. Dobrą praktyką realizowaną na Uczelni jest angażowanie studentów w działalność systemu pomocy materialnej poprzez zatrudnianie przedstawicieli społeczności studenckiej pracujących w komisjach stypendialnych w ramach umów cywilno-prawnych. Pozwala to wynagrodzić pracę administracyjną na rzecz studentów poprzez zapewnienie wynagrodzenia finansowego.

Podstawową formą przygotowania osób studiujących do prowadzenia działalności naukowej jest opieka i wsparcie działalności studenckich kół naukowych funkcjonujących w otoczeniu organizacyjnym kierunku inżynieria materiałowa. Wspomniane koła naukowe funkcjonują na trzech wydziałach współprowadzących kierunek i są to między innymi Koło Naukowe Mechanik (WIMiO), Koło Naukowe Studentów Fizyki (WFTiMS), czy też Koło Naukowe Chemików (WCh). Jednocześnie studenci

mają możliwość realizowania badań naukowych, zarówno indywidualnie, jak i grupowo w ramach projektów finansowanych przez instytucje takie jak NCN czy też NCBiR. Studenci realizują działalność naukową we współpracy z zespołami badawczymi działającymi na wydziałach odpowiedzialnych za organizację kształcenia na ocenianym kierunku, a efektem tej działalności, poza przygotowaniem studentów do prowadzenia badań naukowych, mogą być również prace dyplomowe, publikacje, czy też referaty przedstawiane na konferencjach naukowych. Warty wyróżnienia jest ProtoLab – miejsce wspierające rozwój naukowy studentów, poprzez zapewnienie dostępu do całodobowych, nowoczesnych pracowni, wyposażonych w urządzenia do testowania rozwiązań z branży technologii informacyjno-komunikacyjnych ICT. Studenci mają możliwość wspólnej pracy i wymiany doświadczeń na nowoczesnym sprzęcie udostępnionym do ich dyspozycji.

Studenci wybitni i szczególnie uzdolnieni mogą ubiegać się o przyznanie Indywidualnego Programu Studiów. Indywidualny Program Studiów umożliwia tworzenie indywidualnych ścieżek kształcenia, w tym w ramach indywidualnych studiów badawczych i indywidualnych studiów badawczych międzydziedzinowych. Studenci uczący się w ramach wyżej wymienionych ścieżek mogą realizować efekty uczenia się na przykład poprzez realizację badań naukowych, a ich wiedza może być weryfikowana poprzez wymierne efekty prowadzonych badań.

Politechnika Gdańska szeroko wspiera różnorodne formy działalności studentów niezwiązane z kształceniem i działalnością naukową. Działalność organizacyjna, na przykład w strukturach samorządu studenckiego lub w kołach naukowych, wspierana jest między innymi poprzez możliwość ubiegania się studentów o dostosowanie harmonogramu realizacji programu studiów do poziomu i czasu aktywności studenckiej, poprzez składanie odpowiednich wniosków do prodziekanów ds. kształcenia i prodziekanów ds. organizacji studiów na wydziałach. Działalność sportowa i artystyczna wspierana jest również finansowo, poprzez stypendium za wyjątkowe osiągnięcia w dziedzinie sportu i sztuki. Aktywność sportowa wspierana jest między innymi poprzez działalność Centrum Sportu Akademickiego. Studenci mają możliwość zrzeszania i trenowania w sekcjach amatorskich i wyczynowych Akademickiego Związku Sportowego.

Studenci posiadający szczególne, indywidualne potrzeby mają możliwość studiowania w ramach Indywidualnego Planu Studiów. Jest to możliwość skierowana do studentów pracujących zawodowo, udzielających się organizacyjnie, czy też wychowujących dzieci. Potrzeby osób z niepełnosprawnościami są zaspokajane między innymi przez działalność pełnomocników rektora ds. osób z niepełnosprawnością. Infrastruktura Uczelni jest odpowiednio dostosowana do potrzeb osób z trudnościami w poruszaniu się. Studenci z niepełnosprawnościami mogą liczyć na indywidualizację procesu kształcenia. Często stosowaną praktyką jest przydzielenie opiekuna spośród nauczycieli akademickich. Na wniosek studenta rektor może przydzielić asystenta-studenta wspierającego potrzebujących kolegów w codziennym poruszaniu się po kampusie PG, rozwiązywaniu spraw w dziekanacie itp.

Uczelnia zapewnia studentom wsparcie w przypadku wystąpienia sytuacji konfliktowych. Studenci mają możliwość skorzystania z pomocy prorektora ds. studenckich oraz prodziekanów w ramach wyznaczonych dyżurów. Studenci mają również możliwość skorzystania z pomocy Rzecznika praw i wartości akademickich. W przypadku uzyskania na poziomie wydziałowym decyzji niesatysfakcjonującej z perspektywy studenta, ma on możliwość odwołania bezpośrednio do Rektora. Proces rozwiązywania sytuacji konfliktowych na Politechnice Gdańskiej reguluje specjalna procedura - System rozwiązywania sytuacji konfliktowych na studiach wyższych, doktoranckich i podyplomowych.

Podstawą działań mających na celu zapobieganie niepożądanym zjawiskom mogącym wystąpić w procesie nauczania są Kodeks Etyki Studenta Politechniki Gdańskiej oraz Kodeks Etyki obowiązujący pracowników Uczelni. Uczelnia sprzeciwia się i przeciwdziała jakimkolwiek formom dyskryminacji, m.in. ze względu na płeć, wiek, rasę, pochodzenie i przynależność narodowościową lub społeczną (w tym stan materialny), religię, światopogląd lub wyznanie, niepełnosprawność, stan cywilny, ciążę, status rodzicielski lub orientację seksualną. Na Uczelni funkcjonuje instytucja Rzecznika praw i wartości akademickich. W 2022 roku zarządzeniem Rektora PG wprowadzona została procedura antymobbingowa i antydyskryminacyjna. Uczelnia dba również o bezpieczeństwo studentów poprzez organizację szkoleń z dziedziny BHP oraz ochrony przeciwpożarowej, które obowiązkowo muszą odbyć studenci rozpoczynający kształcenie na Politechnice Gdańskiej. Szkolenie odbywa się w trybie asynchronicznym przy wykorzystaniu platformy e-learningowej eNauczanie.

Uczelnia stosuje materialne i pozamaterialne instrumenty oddziaływania na studentów kierunku, mające na celu motywowanie ich do osiągania bardzo dobrych wyników w nauce. W ramach realizacji projektu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza, Politechnika Gdańska oferuje studentom szereg stypendiów finansowanych w ramach projektu. W ramach IDUB przewidziane jest również finansowanie wsparcia mentorów dla najzdolniejszych studentów. W ramach programu możliwe jest uzyskanie grantu 25 000 złotych przeznaczonych na wynagrodzenie dla mentora oraz umożliwienie upowszechnienia wyników badań naukowych oraz zakupienia niezbędnej aparatury, czy też drobnego sprzętu laboratoryjnego. Studenci Politechniki Gdańskiej mają również możliwość korzystania z bogatej oferty konkursów organizowanych przy współpracy z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego.

Kompetencje kadry wpierającej proces nauczania są regularnie podnoszone. Kadra administracyjna ma możliwość uczestnictwa w różnorodnych kursach i szkoleniach, w tym również finansowanych ze środków zewnętrznych, na przykład w ramach programu POWER 3.5. Pracownicy mają możliwość zapoznawania się z aktualnie dostępną ofertą szkoleń przy pomocy dedykowanej platformy informatycznej. Skuteczność wsparcia udzielanego przez kadrę administracyjną mierzona jest w ramach ankietyzacji studenckiej. Obsługa administracyjna prowadzona przez 3 wydziały może prowadzić do rozbieżności pomiędzy standardem obsługi oferowanej na każdym z nich. Studenci studiujący na różnych wydziałach mają niejednolity dostęp do systemu Elektronicznego Zarządzania Dokumentami. Nieskoordynowany proces układania harmonogramów pomiędzy wydziałami prowadzi również do przypadków, w których zajęcia odbywają się w tym samym czasie. Rekomenduje się ujednolicenie planów zajęć i obiegu dokumentów wśród studentów różnych wydziałów.

Uczelnia zapewnia samorządowi studenckiemu przedstawicielstwo we wszystkich organach kluczowych z perspektywy procesu uczenia się zapewniając tym samym studentom wpływ na warunki studiowania. Programy studiów obowiązkowo opiniowane są przez samorząd studencki. Uczelnia zapewnia warunki niezbędne do funkcjonowania Samorządu Studenckiego PG i prowadzenia działalności studenckiej, w tym infrastrukturę i środki finansowe, którymi samorząd dysponuje w ramach swojej działalności. Organizacje zrzeszające studentów Politechniki Gdańskiej, gdzie studenci mogą rozwijać swoje pasje i zainteresowania to: Akademicki Chór Politechniki Gdańskiej, Studencka Agencja Radiowa „Radio SAR”, Kronika Studencka, Klub Uczelniany AZS, Akademicki Klub Taekwondo UDAR, Akademicki Klub Wspinaczkowy, Studencki Klub Kajakowy Morzkułc, Studenckie Koło Przewodników Turystycznych w Gdańsku, Klub Dyskusyjny „Daimonion”, Akademicki Klub Wrażeń Ekstremalnych „Celujący Student”. Współpraca władz uczelni i wydziałów z samorządem studenckim oraz organizacjami studenckimi prowadzona jest na bardzo wysokim poziomie i spełnia standardy PKA.

Za monitorowanie systemu wsparcia studentów odpowiada Uczelniany System Zapewnienia i Doskonalenia Jakości Kształcenia. W organach systemu studenci mają zapewnione przedstawicielstwo i mają możliwość zgłaszania własnych inicjatyw i sygnalizowania problemów. Prowadzona jest regularna ocena nauczycieli akademickich w formie ankietyzacji studenckiej. Ankietyzacja nauczycieli akademickich przeprowadzana jest pod koniec każdego semestru. W Uczelni funkcjonuje szereg procedur mających na celu monitorowanie i doskonalenie jakości kształcenia. Dotyczą one między innymi ankietyzacji nauczycieli akademickich i zajęć, zgłaszania potrzeby wprowadzenia zmiany, czy też hospitacji. Procedura zgłaszania potrzeby wprowadzenia zmiany zapewnia możliwość proponowania zmian w procesie kształcenia wszystkim jego interesariuszom, w tym studentom ocenianego kierunku. Zarządzenia Rektora w zakresie jakości kształcenia, ankietyzacji nauczycieli akademickich, oceny nauczyciela akademickiego i hospitacji zajęć są wynikiem posiedzeń zespołów powoływanych w ramach Uczelnianego Systemu Zapewnienia i Doskonalenia Jakości Kształcenia. Uczelniana Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia koordynuje prace związane z przygotowaniem sprawozdań rocznych z Wydziałowych Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia i Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia w Centrach Dydaktycznych oraz stworzenie na ich podstawie uczelnianego zestawiania. Zadowolenie studentów z narzędzi do kształcenia zdalnego obligatoryjnie było badane w czasie zajęć zdalnych w okresie pandemii. Aktualnie nie jest nałożony na osoby prowadzące zajęcia taki obowiązek, jednak regularnie w ramach platformy e-learningowej nauczyciele akademicy badają poziom zadowolenia studentów z przygotowanych kursów.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów kierunku inżynieria materiałowa na Politechnice Gdańskiej jest kompleksowe i odpowiada na najważniejsze potrzeby studentów ocenianego kierunku. System pomocy materialnej działa skutecznie i wyróżnia się innowacyjnym podejściem w zakresie sposobu zaangażowania studentów w pracę komisji stypendialnych. Na ocenianym kierunku zapewnione jest systemowe wsparcie dla studentów wybitnych oraz szerokie wsparcie w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej. Uczelnia wyróżnia się w zakresie współpracy z samorządem studenckim oraz organizacjami studenckimi i kołami naukowymi. Głos studentów jest bardzo ważny i brany pod uwagę w pracach nad doskonaleniem jakości kształcenia, zarówno w kontekście współpracy z samorządem studenckim, jak i możliwości składania skarg i wniosków przez wszystkich studentów kierunku.

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

System pomocy materialnej uwzględniający praktykę zatrudniania studentów zaangażowanych w pracę komisji stypendialnych w ramach umów cywilno-prawnych.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Publiczny dostęp do informacji na temat kształcenia i warunków studiowania realizowany jest głównie poprzez strony internetowe Uczelni. Strony internetowe Politechniki Gdańskiej zorganizowane są w sposób przejrzysty, z łatwym w nawigowaniu i zrozumiałym układem hierarchicznym. Wszystkie strony dostępne są w języku polskim i angielskim. Strony jedynie częściowo dostosowane są do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, w szczególności brak możliwości przełączenia strony w tryb wysokokontrastowy. Również brak właściwej hierarchizacji nagłówków utrudnia nawigowanie osobom korzystającym z programów odczytujących zawartość strony.

Na stronach internetowych Uczelni zamieszczono informacje dotyczące programów studiów, regulaminów, domów studenckich i stypendiów, w tym stypendiów socjalnych, stypendiów dla osób z niepełnosprawnościami oraz stypendiów rektora dla najlepszych studentów.

Na Uczelni funkcjonuje również portal mojaPG. Część zasobów portalu dostępna jest tylko dla zalogowanych użytkowników (studentów i pracowników Uczelni), pozostałe zawierają jednak wiele informacji w dostępie publicznym mogących zainteresować również osoby spoza Uczelni. W szczególności należy tu wymienić zakładkę Most wiedzy. Na tej stronie znaleźć można informacje o infrastrukturze badawczej Uczelni, ofercie badań, konferencjach organizowanych na Uczelni, wynalazkach zrealizowanych na Politechnice Gdańskiej, a także repozytorium materiałów o otwartym dostępie. Druga ważna zakładka to Katalog ECTS. Prezentuje on ofertę programów studiów Politechniki Gdańskiej w sposób otwarty i dostępny dla potencjalnych kandydatów na studia z całego świata. Umożliwia on odnalezienie programu studiów z uwzględnieniem różnych kryteriów wyszukiwania: jednostka prowadząca, nazwa kierunku lub nazwa zajęć. Zawiera informację o języku, w jakim dany kierunek jest prowadzony. Z myślą o studentach przyjeżdżających w ramach wymiany międzynarodowej wprowadzono uproszczony sposób wyszukiwania zajęć dla studentów realizujących część programu studiów na zasadach wymiany. Wyszukiwanie odbywa się przez wprowadzenie nazwy zajęć, z możliwym zawężeniem do liczby ECTS, wyboru w ramach wydziału prowadzącego czy semestru roku akademickiego, na którym zajęcia są realizowane. Dodatkowo istnieje możliwość wyszukiwania zajęć po dowolnej frazie zawartej w ich opisie. Jest to szczególnie ważne dla studentów obcokrajowców, którzy mogą nie znać nazw zajęć, a poszukują tych dotyczących konkretnego zagadnienia. Narzędzie wyszukiwania jest bardzo funkcjonalne i pozwala na szybkie i sprawne odnalezienie poszukiwanej informacji. Dodatkowo pełne informacje o programach studiów publikowane są w Biuletynie Informacji Publicznej Politechniki Gdańskiej. W Biuletynie zawarto także informacje o statusie prawnym, organów i osób sprawujących funkcje w Uczelni oraz o strukturze Uczelni. Tamże można znaleźć uchwały Senatu Uczelni, zarządzenia i pisma okólne Rektora, regulaminy, a także sprawozdania roczne z działalności Uczelni. Informacje dotyczące jakości kształcenia dostępne są na stronach: Uczelnianej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia i Działu Zarządzania Jakością. Bieżące informacje publikowane są także w cotygodniowym newsletterze oraz w internetowej wersji czasopisma o nazwie Pismo PG.

Kandydaci na studia na specjalnej stronie rekrutacyjnej Uczelni znajdą informacje na temat: oferty studiów, zasad rekrutacji, niezbędnych do złożenia dokumentach, sposobu obliczania wskaźnika rekrutacyjnego oraz terminarz rekrutacji. Zarówno Uczelnia jak i poszczególne wydziały obecne są także w mediach społecznościowych, w szczególności na Facebooku.

Uczelnia przygotowała także stronę o nazwie Wirtualna PG. Jest to bardzo atrakcyjnie wizualnie przygotowana strona pozwalająca „wędrować” po zasobach Uczelni i jej ofercie. Strona sama w sobie nie wnosi nowych treści, ale organizuje dostępne już treści w nowy wizualny sposób, dostosowany do przyzwyczajęń pokolenia potencjalnych kandydatów.

Strona internetowa Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej pogłębia informacje dotyczące kierunku inżynieria materiałowa; dodano m.in. opis perspektyw pracy zawodowej po ukończeniu kierunku oraz argumenty za wyborem kierunku inżynieria materiałowa.

Informacje na temat zdalnego nauczania znaleźć można na internetowej Platformie eNauczania. Są tam zamieszczone wszystkie niezbędne informacje pozwalające na prowadzenie jak i uczestnictwo w kursach internetowych. Na portalu zgromadzono również wszystkie dostępne w Uczelni kursy zdalne.

Zawartość stron internetowych jest na bieżąco aktualizowana i dostosowywana do pojawiających się potrzeb użytkowników i interesariuszy zewnętrznych. Wydziałowi Pełnomocnicy ds. eNauczania oraz zespoły na szczeblu centralnym w ramach Uczelnianej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (w ich pracach biorą udział również przedstawiciele studentów i interesariuszy zewnętrznych) monitorują poprawność informacji umieszczanych w e-kursach, a ewentualne uwagi i zalecenia kierują do dziekanów wydziałów. W przypadku strony Uczelni nadzorem i aktualizacją zajmuje się Dział Promocji Politechniki, natomiast nadzór merytoryczny nad stroną Wydziału pełni Prodziekan ds. współpracy. Istnieje również specjalna procedura (Procedura zgłaszania potrzeby wprowadzenia zmiany), która pozwala każdemu użytkownikowi stron Politechniki na zgłaszanie uwag lub potrzeb w zakresie zamieszczenia dodatkowych informacji. Okresowo przeprowadzane są także audyty stron internetowych wszystkich wydziałów i jednostek Politechniki Gdańskiej. Ostatni taki audyt przeprowadzony był w roku akademickim 2020/2021.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia publikuje informacje dotyczące kształcenia na kierunku na stronach internetowych. Informacje te obejmują cele kształcenia, kompetencje oczekiwane od kandydatów, warunki przyjęcia na studia i kryteria kwalifikacji kandydatów, terminarz procesu przyjęć na studia, program studiów, w tym efekty uczenia się, opis procesu nauczania i uczenia się oraz jego organizacji, charakterystykę systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym uznawania efektów uczenia się uzyskanych w systemie szkolnictwa wyższego oraz zasad dyplomowania, przyznawane kwalifikacje i tytuły zawodowe, charakterystykę warunków studiowania i wsparcia w procesie uczenia się. Informacje są łatwo dostępne, a organizacja stron ułatwia ich wyszukiwanie. Specjalny system internetowy umożliwia wyszukiwanie kart przedmiotów. System posiada specjalne ułatwienia dla obcokrajowców. Na szczególne wyróżnienie zasługuje zakładka Wirtualna PG, która w wizualny sposób ułatwia wyszukiwanie informacji na temat oferty Uczelni. Portal eNauczanie zawiera informacje o kształceniu zdalnym. Zawartość stron internetowych jest monitorowana i na bieżąco aktualizowana. Przeprowadzane są również okresowe audyty stron internetowych prowadzone w skali całej Uczelni.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Na Politechnice Gdańskiej wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia – działający od 2004 roku – oparto na podejściu procesowym. Najnowsza nowelizacja systemu pochodzi z 2022 roku. Strukturę Systemu na poziomie Uczelni tworzą: prorektor właściwy ds. jakości kształcenia, Uczelniana Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, Dział Zarządzania Jakością oraz Dział Kształcenia. Rolę opiniotawczo-doradczą sprawują: Senacka Komisja ds. Kształcenia, Zespół ds. Programów Studiów na PG, Zespół ds. Katalogu ECTS oraz Samorząd Studentów PG i Uczelniana Rada Doktorantów PG. Na poziomie Uczelni – funkcjonująca jako jego organ wykonawczy – Uczelniana Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia zajmuje się tworzeniem procedur, mających na celu ujednolicenie działań w obszarze jakości kształcenia i wskazanie właściwych sposobów postępowania. Służą temu procedury wypracowywane przez powoływane zespoły, dobrane pod kątem kompetencji spośród członków komisji. W razie potrzeby praca zespołów wspierana jest przez ekspertów zewnętrznych. Komisja przygotowuje również Zarządzenia Rektora w zakresie jakości kształcenia, ankietyzacji nauczycieli akademickich, oceny nauczyciela akademickiego oraz hospitacji zajęć. Komisja zajmuje się także przygotowywaniem rocznych sprawozdań opartych na raportach Wydziałowych Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Sprawozdania te prezentowane są na posiedzeniach Senatu PG. Raporty przedstawiają wykaz działań projakościowych podejmowanych przez wydziały, wyniki ankietyzacji nauczycieli akademickich oraz zestawienie wniosków zmian wypracowywanych w trakcie raportowanego roku. Na poziomie Wydziału nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów pełnią: Dziekan, Kolegium Dziekańskie, Rada Wydziału, Rada Dyscypliny Naukowej, Pełnomocnik dziekana ds. jakości kształcenia oraz Wydziałowa Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia a także Rady Programowe. Wydziałowa Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia składa się z 9 osób. W jej skład wchodzi m.in. dwóch przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego oraz przedstawiciel studentów. Wydziałowe Komisje ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia prowadzą bieżący monitoring i ocenę procesu kształcenia. Prowadzą analizy i przedstawiają wnioski dotyczące doskonalenia realizowanego procesu kształcenia. Działania projakościowe dotyczą również polityki kadrowej i ogólnie rozumianej infrastruktury Uczelni czy wydziału. Ponadto na wydziałach działają również komisje programowe związane z poszczególnymi kierunkami studiów. Pracami komisji uczelnianej i wydziałowych kierują odpowiednio Pełnomocnik Rektora ds. Jakości Kształcenia oraz wydziałowi Pełnomocnicy ds. Jakości Kształcenia. Elementem wydziałowego systemu zapewnienia jakości kształcenia jest także Rada Konsultacyjna skupiająca przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego.

Zasady projektowania, zatwierdzania, monitorowania, przeglądu i doskonalenia programu studiów zostały określone w Zarządzeniu Rektora PG nr 23/2021 z 26 kwietnia 2021 r. Zasady te obejmują

warunki formalne jakie musi spełniać program studiów, drogę administracyjną jaką przechodzi wniosek o utworzenie lub zmianę studiów, ogólne zasady doskonalenia studiów oraz zasady likwidacji studiów z uwzględnieniem postępowania wobec studentów likwidowanego kierunku, jeżeli taka sytuacja będzie miała miejsce. Natomiast zasady wprowadzania zmian w istniejących programach studiów opisano w procedurze nr 15 Wewnętrznego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Procedura ta zawiera szczegółowe regulacje dotyczące określenia przypadków, w których dopuszczalne jest nanoszenie poprawek w ramach zatwierdzonych programów oraz kiedy zmiany wymagają przejścia przez system zatwierdzania programów obowiązujący w Uczelni i realizacji od nowego cyklu kształcenia. Procedura określa odpowiedzialności za wykonywanie działań objętych procedurą oraz tryb i zasady zmian dotyczące poszczególnych elementów programu. Propozycje zmian przedstawiane są przez Komisje Programowe dla danego kierunku studiów. Inicjatorem zmian mogą być zaś wszyscy interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni.

Senat Uczelni podejmuje w poszczególnych latach uchwały określające warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów na studia. Przyjęcie na studia odbywa się zatem w oparciu o formalnie przyjęte i opublikowane warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów.

Oceny osiągnięcia efektów uczenia się w ramach zajęć dokonują prowadzący. Kryteria jakościowe i ilościowe tej oceny opisane są w kartach przedmiotów oraz na platformie eNauczanie. Prowadzący zajęcia lub konkretną formę zajęć weryfikuje stopień opanowania efektów uczenia się i zgodnie z przyjętymi zasadami wystawia ocenę. Statystyczna analiza ocen w skali całego rocznika studentów jest podstawą do oceny osiągnięcia efektów uczenia się w ramach danych zajęć.

Po zakończeniu każdego semestru statystyczna analiza wyników kształcenia oraz ocena stopnia osiągnięcia efektów uczenia się są tematem dyskusji podczas posiedzeń Rad Wydziałów zaangażowanych w prowadzenie kierunku inżynierii materiałowa. Z uwagi jednak na współudział trzech wydziałów w prowadzeniu kierunku odbywają się również spotkania Międzywydziałowej Komisji Programowej (MWKP IM), w skład której wchodzi po trzech przedstawicieli z każdego wydziału i trzech przedstawicieli studentów (po jednym z każdego zaangażowanego w proces kształcenia wydziału). Podczas zebrania komisji oprócz bieżącej analizy kształcenia, rozpatruje się wnioski zgłaszane przez studentów oraz kadrę dydaktyczną. W przypadku akceptacji konieczności zmian, dalsze czynności odbywają się w ramach prac MWKP IM, która ocenia merytorycznie propozycje zmian, przygotowuje projekt odpowiednich modyfikacji i przekazuje koordynatorowi ds. PRK. W ramach systematycznej oceny programu studiów oraz realizacji procesu kształcenia dokonuje się między innymi analizy stopnia realizacji zakładanych efektów uczenia się, analizy spójności procesu kształcenia z prowadzonymi badaniami naukowymi, monitoruje się kadrę zaangażowaną w prowadzenie zajęć na kierunku. Prowadzona jest także analiza zasobów umożliwiających realizację procesu kształcenia (np. oprogramowanie, dostęp do literatury) a także monitorowanie stanu infrastruktury dydaktycznej wydziałów, w szczególności laboratoriów dydaktycznych i naukowych.

Podkreślić jednak należy, że wiele z tych procesów prowadzonych jest niezależnie na każdym wydziale i czasami podlega nieco innym zasadom. Dodatkowo informacje na temat monitoringu oraz wnioski z analizy procesu kształcenia znajdują się w rocznych raportach na temat jakości kształcenia przygotowywanych przez Komisje ds. Jakości Kształcenia na poszczególnych wydziałach zaangażowanych w kształcenie na kierunku inżynieria materiałowa. Rekomenduje się tworzenie zbiorczego raportu dotyczącego jakości kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa łączącego wybrane informacje dotyczące kierunku zaczerpnięte z trzech raportów wydziałowych.

Uczelnia monitoruje kariery zawodowe absolwentów. Celem monitorowania jest uzyskanie informacji na temat aktualnej sytuacji zawodowej absolwentów na rynku pracy, w tym zgodności zatrudnienia z poziomem i specjalnością ukończonych studiów oraz opinii na temat przydatności wiedzy i umiejętności zdobytych w procesie kształcenia z punktu widzenia potrzeb i wymagań stawianych przez współczesny rynek pracy. Monitorowaniem objęci są absolwenci studiów pierwszego i drugiego stopnia, w ciągu 2 lat od ukończenia studiów. Informacje na temat kompetencji absolwentów oraz ich przygotowania do spełnienia wymogów rynku pracy pozyskiwane są także poprzez ankietę badania kompetencji absolwentów wypełnianą przez pracodawców. Należy jednak podkreślić, że analiza losów absolwentów tylko w ograniczonym stopniu może wspierać doskonalenie kierunku, gdyż wspomniane badania dotyczą całych wydziałów, bez wyszczególnienia absolwentów poszczególnych kierunków.

Program studiów oceniany jest w sposób systematyczny przez studentów, którzy po każdym semestrze mają możliwość wypowiedzenia się w formie ankiet elektronicznych. Również nauczyciele akademicki są okresowo ankietowani w kwestii zmian w programie studiów. Interesariusze zewnętrzni nie są ankietowani, ani w żadnej innej systematycznej formie nie oceniają programu studiów. Informacje od przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego pozyskiwane są bądź to poprzez liczne i bardzo dobre kontakty nieformalne, bądź też poprzez uwagi zamieszczane przez pracodawców w dokumentacji praktyk odbywanych przez studentów.

Zarówno pracownicy jak i przedsiębiorcy mają możliwość skorzystania z procedury zgłaszania potrzeby zmiany. O ile jednak pracownicy czasami korzystają z tej możliwości, to sugestie zmian ze strony otoczenia społeczno-gospodarczego praktycznie zawsze zgłaszane są w kontaktach bezpośrednich. Ocena dostosowania treści programowych oraz metod kształcenia do potrzeb pracodawców odbywa się w większości na drodze nieformalnej poprzez kontakty pracowników wydziału z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego.

Rekomenduje się wprowadzenie mechanizmów systematycznej oceny programu studiów oraz konsultacji proponowanych zmian przez interesariuszy zewnętrznych.

Analizy programu studiów na kierunku oraz jego realizacji skutkują ustawicznymi zmianami i doskonaleniem programu studiów. Praktycznie każdego roku wprowadzane są drobne zmiany w programie studiów. Natomiast w roku akademickim 2022/2023 wprowadzono nowy, istotnie zmodyfikowany program zarówno dla studiów pierwszego jak i drugiego stopnia. Wprowadzone zmiany były wynikiem analizy przeprowadzonej po pełnym cyklu kształcenia na kierunku w latach 2019 – 2021. Przykładem zmian wprowadzonych na prośbę studentów i prowadzących była zamiana zajęć seminaryjnych na ćwiczenia z *fizykochemii ciała stałego*. Uwzględniając uwagi zawarte w ankietach wypełnianych przez dydaktyków zwiększono liczbę zajęć laboratoryjnych (np. *metrologia w inżynierii materiałowej* z 45 godz. laboratorium), zajęcia *krystalografia* zamieniono na laboratoryjne, przesunięto również realizację dwóch zajęć na wcześniejszy semestr (*nieniszczące metody badań* z semestru 7 na semestr 6, *podstawy konstrukcji* z semestru 7 na semestr 6). Na prośbę studentów wprowadzono także programowanie w języku Python. Przykładem zmian wynikających z monitorowania rozwoju technologii oraz potrzeb rynku jest przygotowywanie nowego laboratorium dedykowanego metodom addytywnego wytwarzania, które zostanie oddane do użytku w październiku 2023 roku. Innym przykładem zmian wynikającym tym razem z opinii absolwentów była zmiana dotyczące zajęć *otoczenie gospodarcze*, który wcześniej dostępny był tylko dla studentów jednej specjalności, natomiast w nowym programie będzie obowiązkowy dla wszystkich studentów kierunku. Z kolei w odpowiedzi na sugestie Rady Konsultacyjnej rozszerzono zajęcia *projekt zespołowy* z jednego

do dwóch semestrów. Analiza protokołów spotkań Wydziałowych Komisji ds. Jakości Kształcenia wskazuje na ich dużą aktywność i zaangażowanie w doskonalenie kształcenia na kierunku.

Poza akredytacjami PKA, jakość kształcenia na kierunku nie podlega zewnętrznym ocenom.

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

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

W Uczelni wyznaczone zostały osoby oraz zespoły prowadzące nadzór i monitoring nad procesem kształcenia. W przypadku kierunku inżynieria materiałowa współprowadzonego przez trzy wydziały powołano również międzywydziałowy zespół sprawujący nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad tym kierunkiem. Jasno zostały określone kompetencje i zakres działań zarówno zespołu międzywydziałowego, jak i zespołów ds. jakości kształcenia na poszczególnych wydziałach. Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o odpowiednie Zarządzenie Rektora PG oraz procedury wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Przyjęcia na studia odbywają się według corocznie zmienianej uchwały rekrutacyjnej Senatu PG. Ocena programu studiów, efektów uczenia się, dostosowania programu do potrzeb interesariuszy zewnętrznych prowadzona jest w sposób systematyczny jednak nie zawsze sformalizowany. Opinie interesariuszy zewnętrznych zdobywane są w większości w drodze nieformalnej. Ocena programu studiów oraz osiągniętych przez studentów efektów uczenia się realizowana jest w sposób systemowy i oparta jest na miarodajnych i wiarygodnych wskaźnikach. Wnioski i sugestie dotyczące zmian w programie studiów, zarówno te pozyskiwane w drodze formalnej jak i nieformalnej, znajdują bezpośrednie przełożenie na modyfikacje i doskonalenie programu studiów na kierunku inżynieria materiałowa.

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

Zalecenia
