



**Profil ogólnoakademicki**

# **Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

---

Nazwa kierunku studiów: inżynieria materiałowa

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Warszawska

Data przeprowadzenia wizytacji: 13-14 listopada 2025 r.

**Warszawa, 2025**

## Spis treści

---

<b>1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu</b>	<b>3</b>
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
<b>2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów</b>	<b>4</b>
<b>3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA</b>	<b>6</b>
<b>4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia</b>	<b>7</b>
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	7
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	11
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	18
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	23
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	26
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	30
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	33
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	36
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	39
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	42

## 1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

### 1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr hab. inż. Piotr Rutkowski, członek PKA

#### **członkowie:**

1. prof. dr hab. inż. Mieczysław Jurczyk, ekspert PKA
2. dr hab. inż. Jacek Tarasiuk, ekspert PKA
3. mgr inż. Zbigniew Rudnicki, ekspert PKA ds. pracodawców
4. Wojciech Tomaszewicz, ekspert PKA student
5. mgr Agnieszka Kozera, sekretarz zespołu oceniającego

### 1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa prowadzonym na Politechnice Warszawskiej, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2025/2026. Wizytacja została przeprowadzona w formie stacjonarnej, zgodnie z uchwałą nr 748/2025 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 18 września 2025 r. w sprawie zasad przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej *ex post*.

Polska Komisja Akredytacyjna po raz drugi oceniała jakość kształcenia na ww. kierunku. Ocena została zorganizowana w związku z upływem wydanej uprzednio oceny na mocy uchwały nr 397/2020 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 2 lipca 2020 r. w sprawie oceny programowej na kierunku informatyka stosowana prowadzonym na Politechnice Warszawskiej 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 <sup>1,2</sup>	inżynieria materiałowa	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7/210	
Wymiar praktyk zawodowych <sup>3</sup> /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	100 godzin/4 ECTS	
Moduł kierunkowy (tzw. specjalność) / moduły kierunkowe realizowane w ramach kierunku studiów	bez specjalności	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	163	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów <sup>4</sup>	2910	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	126	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	138	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	85	-
Łączna liczba punktów ECTS i godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	-	-

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 <sup>1,2</sup>	inżynieria materiałowa	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3/90	
Wymiar praktyk zawodowych <sup>3</sup> /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	Nie dotyczy	
Moduł kierunkowy (tzw. specjalność) / moduły kierunkowe realizowane w ramach kierunku studiów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nowoczesne materiały i technologie,</li> <li>- nanomateriały i nanotechnologie,</li> <li>- biomaterials,</li> <li>- materials for energy</li> </ul>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	39	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów <sup>4</sup>	960-1005*	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	50	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	80-83	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	38-61	-
Łączna liczba punktów ECTS i godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	-	-

\*w zależności od specjalności

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 <sup>1</sup> 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

<sup>1</sup> 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

Koncepcja kształcenia na studiach pierwszego stopnia na kierunku inżynieria materiałowa zakłada brak podziału na specjalności, ale od piątego semestru studenci mogą wybrać jedną z czterech ścieżek kształcenia odpowiadających czterem podstawowym grupom materiałów: materiały metaliczne, polimerowe, ceramiczne lub kompozytowe. Pozwala to studentom poznać wszystkie grupy materiałów, a następnie pogłębić wiedzę w jednej wybranej dziedzinie, np. przy realizacji pracy dyplomowej. Ponadto przedmioty z innych niż wybrana grup materiałowych dostępne są dla studentów w postaci zajęć obieralnych. Program zapewnia szeroką wiedzę ogólną z zakresu fizyki, chemii, informatyki, nauki o materiałach, technologii wytwarzania, recyklingu i metod badania właściwości materiałów. Uzupełniają go przedmioty humanistyczne, ekonomiczne i prawne (np. *przedsiębiorczość, prawo cywilne, własność intelektualna*) oraz nauka języków obcych. Na studiach drugiego stopnia koncepcja zakłada rozwój samodzielności badawczej, innowacyjności i umiejętności projektowania. Studenci mogą wybierać następujące specjalności: *biomaterials* (specjalność w j. angielskim), *materials for energy* (specjalność w j. angielskim), *nanomateriały i nanotechnologie* oraz *nowoczesne materiały i technologie*. Koncepcja zakłada wsparcie udziału studentów w pracach badawczych i projektach realizowanych z przemysłem.

W tworzeniu i modyfikacji koncepcji kształcenia aktywny udział biorą pracodawcy, którzy w różnych formach są regularnie konsultowani w kwestii dopasowania koncepcji i celów kształcenia do aktualnych potrzeb rynku pracy.

W strategii Politechniki Warszawskiej do roku 2030 określono 5 tzw. strategicznych pól oddziaływania. W obszarze nauki strategia zakłada dążenie do doskonałości naukowej, wysoką rozpoznawalność prowadzonych badań, efektywne mechanizmy wsparcia prac badawczych, umiędzynarodowienie oraz intensywną współpracę międzynarodową oraz aktywną i efektywną współpracę z przemysłem i gospodarką. Koncepcja kształcenia na kierunku wpisuje się w ten element strategii Uczelni poprzez angażowania studentów w prace naukowo-badawcze, kształcenie w języku angielskim (na wybranych specjalnościach), prowadzenie wybranych zajęć w języku angielskim, zapraszanie do prowadzenia zajęć wykładowców z zagranicy oraz wykorzystywania w ramach kształcenia bezpośrednich relacji z przemysłem np. poprzez rozwiązywanie aktualnych problemów technologicznych w ramach prac dyplomowych.

W obszarze kształcenia założeniami strategii są kształcenie uwzględniające potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, nowoczesne metody nauczania, efektywne mechanizmy pro jakościowe w dydaktyce oraz integracja z europejskim systemem kształcenia akademickiego. W tym aspekcie kierunek realizuje założenia strategii poprzez powiązanie programu studiów z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego, rozwój nowoczesnej infrastruktury wspierającej badania i dydaktykę na najwyższym poziomie, również poprzez współpracę międzywydziałową. Koncepcja kształcenia zakłada także wykorzystanie nowoczesnych metod dydaktycznych. Integrację z europejskim systemem kształcenia mają zapewnić m.in. elastyczne ścieżki kształcenia, mikropoświadczenia i przede wszystkim udział Uczelni w konsorcjum ENHANCE (European Universities of Technology Alliance), co pozwala

studentom kierunku na korzystanie z zajęć prowadzonych zdalnie na dowolnej uczelni wchodzącej w skład konsorcjum.

Kolejnym polem strategicznego oddziaływania jest społeczność. Na tym polu Uczelnia stara się tworzyć przyjazny ekosystem wzmacniający relacje między członkami społeczności akademickiej, budować kulturę ciągłego doskonalenia we wszystkich grupach społeczności oraz rozwijać sprawny system wspierania talentów. Koncepcja kształcenia na kierunku zakłada ciągły rozwój studentów poprzez samokształcenie, korzystanie z literatury w tym zagranicznej oraz zapewnienie wsparcia w rozwoju poprzez szeroką ofertę Kół Naukowych.

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku, którego nazwa w pełni pokrywa się z nazwą dyscypliny naukowej doskonale wpisują się we współczesne rozumienie dyscypliny jaką jest inżynieria materiałowa. I tak na studiach pierwszego stopnia celem jest zapoznanie studentów z różnymi materiałami – zarówno konstrukcyjnymi, jak i funkcjonalnymi, nauczanie ich obsługi specjalistycznego oprogramowania oraz obsługi specjalistycznej aparatury do badań struktury i własności materiałów. Na studiach drugiego stopnia celem jest pogłębienie wiedzy i umiejętności z zakresu studiów pierwszego stopnia oraz poszerzenie wiedzy i umiejętności w wybranym obszarze np. inżynierii powierzchni, zaawansowanych materiałów funkcjonalnych, nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych czy nanomateriałów i nanotechnologii.

Badania prowadzone na Uczelni można pogrupować w pewne grupy tematyczne. I tak na Politechnice Warszawskiej prowadzone są badania: nad własnościami metali (np. wpływ obróbki i mikrostruktury na własności materiału), w obszarze nowoczesnych materiałów metalicznych (np. tytan w technologii SLM, miedź nanostrukturalna), nad materiałami funkcjonalnymi (np. ogniwa paliwowe, materiały do katalizy), nad biomateriałami (np. biodegradowalne stopy magnezu) oraz nad innowacyjnymi metodami obróbki powierzchni (np. powłoki diamentopodobne DLC). Wszystkie te badania mieszczą się w szeroko rozumianej inżynierii materiałowej, do której w 100% przypisano oceniany kierunek studiów. Badania te są również zgodne z koncepcją i celem kształcenia na kierunku, którym jest m.in. zapoznanie studentów z nowoczesną inżynierią materiałową oraz aktualnymi potrzebami przemysłu w zakresie technologii materiałowych.

Katalog kierunkowych efektów uczenia się na studiach pierwszego stopnia składa się z 8 efektów w zakresie wiedzy, 10 w zakresie umiejętności oraz 4 dotyczących kompetencji społecznych. Efekty zostały sformułowane w sposób uwzględniający koncepcję kształcenia na pierwszym stopniu studiów, a więc szerokie ogólne wykształcenie inżyniersko-techniczne z pogłębioną wiedzą w zakresie treści kierunkowych. W przypadku studiów drugiego stopnia efekty uczenia się zostały sformułowane w sposób znacznie bardziej szczegółowy odnosząc się do bardzo konkretnej wiedzy lub umiejętności. Katalog zawiera 11 efektów z zakresu wiedzy, 16 umiejętności oraz 4 kompetencji społecznych. Zestaw efektów kierunkowych został tak sformułowany, aby każda z czterech specjalności realizowała wszystkie założone efekty uczenia się, natomiast studenci poszczególnych specjalności wybrane efekty osiągają w stopniu pogłębionym.

W przypadku obu stopni studiów efekty te są zgodne z koncepcją i celami kształcenia.

Sformułowanie efektów uczenia się jest zgodne z właściwym poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji. Dla przykładu na pierwszym stopniu studiów efekty właściwie odnoszą się do wiedzy zaawansowanej np. efekt *IM1\_W03* *Zna i rozumie zaawansowane i podbudowane teoretycznie kluczowe zagadnienia charakteryzujące inżynierię materiałową takie jak: fizyczne podstawy zjawisk zachodzących w materiałach, mechanizmy niszczenia materiałów, metody badań materiałów, dobór materiałów*

prawidłowo odnosi się do poziomu i stopnia zaawansowania wiedzy. Czasem zamiast przymiotnika „zaawansowane” pojawia się „szczegółowe” co w kontekście np. efektu *IM1\_W04* *Zna i rozumie szczegółowe i podbudowane teoretycznie zagadnienia dotyczące wybranych grup materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytów w zakresie ich struktury, właściwości, zastosowań i zasad doboru, przetwórstwa, obróbek powierzchniowych oraz trendów rozwojowych w inżynierii materiałowej*, można uznać za tożsame. W przypadku drugiego stopnia efekty odwołują się do wiedzy pogłębionej np. *IM2\_W02* *Zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie defektów struktury krystalicznej i optymalizacji mikrostruktury oraz wpływu mikrostruktury na właściwości materiałów*.

Efekty uczenia się uwzględniają w przypadku studiów pierwszego stopnia podstawowe kompetencje badawcze np. *IM1\_U06* *Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary i symulacje podstawowych wielkości fizycznych i cech materiałowych, przedstawić otrzymane wyniki, dokonać ich interpretacji i określić niepewność pomiarów oraz wyciągnąć wnioski*, a w przypadku studiów drugiego stopnia zaawansowane kompetencje badawcze co znajduje odzwierciedlenie w dwóch efektach: *IM2\_U06* *Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski* oraz *IM2\_U08* *Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i problemami badawczymi występującymi w inżynierii materiałowej*.

Na obu stopniach studiów efekty uczenia się przewidują również kształcenie kompetencji językowych B2 i B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, odpowiednio na pierwszym i drugim stopniu.

Efekty przedmiotowe w sposób właściwy, zachowując odpowiednią hierarchię odnoszą się do efektów kierunkowych np. efekt *W01* *Posiada wiedzę dotyczącą metod wytwarzania proszków metali i stopów oraz badania ich właściwości fizycznych i technologicznych z przedmiotu techniki wytwarzania* 3 prawidłowo donosi się do efektów *IM1\_W03* *zaawansowane i podbudowane teoretycznie kluczowe zagadnienia charakteryzujące inżynierię materiałową takie jak: fizyczne podstawy zjawisk zachodzących w materiałach, mechanizmy niszczenia materiałów, metody badań materiałów, dobór materiałów* i efektu *IM1\_W04* *szczegółowe i podbudowane teoretycznie zagadnienia dotyczące wybranych grup materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytów w zakresie ich struktury, właściwości, zastosowań i zasad doboru, przetwórstwa, obróbek powierzchniowych oraz trendów rozwojowych w inżynierii materiałowej* z katalogu efektów kierunkowych.

W przypadku studiów pierwszego stopnia specyficzność efektów uczenia się została osiągnięta głównie poprzez zawężenie ogólnego efektu do zastosowań w obszarze dyscypliny, do której kierunek został przypisany np. *IM1\_W01* *Zna i rozumie wybrane zagadnienia matematyki, fizyki i chemii w zakresie niezbędnym w inżynierii materiałowej*. Znalazło to zastosowanie nawet w efekcie związanym z przedsiębiorczością: *IM1\_W08* *Zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości i prowadzenia działalności gospodarczej, zwłaszcza w zakresie związanym z inżynierią materiałową*. W przypadku studiów drugiego stopnia specyficzność kierunkowych efektów uczenia się wynika bezpośrednio z treści efektów, które nawiązują do konkretnej wiedzy z obszaru inżynierii materiałowej np. *M2\_W03* *Zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia dotyczące przemian fazowych i termodynamiki stopów*.

Kierunkowe efekty uczenia się nie odnoszą się bezpośrednio do aktualnego stanu wiedzy lub zakresu prowadzonej w Uczelni działalności naukowej. Wynika to z ich raczej ogólnego charakteru. Powiązania

te znajdziemy dopiero na poziomie efektów przedmiotowych. Dla przykładu w przedmiocie *inżynieria powierzchni* efekt W1 *Ma wiedzę z zakresu metod inżynierii powierzchni, stosowanych obróbek powierzchniowych materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych m.in. procesów PDT, PVD, CVD, natryskiwania cieplnego obróbek chemicznych i elektrochemicznych* odnosi się do nowych i najnowszych technologii cienkich warstw jak również nawiązuje do badań prowadzonych w Uczelni. Podobnie w przypadku przedmiotu *laboratorium funkcjonalizacji materiałów* efekt W2 *Zna metody charakterystyki budowy sfunkcjonalizowanych materiałów i struktur oraz właściwości fizykochemiczne otrzymanych sfunkcjonalizowanych materiałów* odnosi się do najnowszych osiągnięć w zakresie materiałów funkcjonalnych oraz do szeregu badań prowadzonych na Uczelni.

W sporadycznych przypadkach zdarza się, że przedmiotowe efekty uczenia się są sformułowane w sposób nieprawidłowy. Na przykład dla przedmiotu *materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania* sformułowano tylko jeden efekt przedmiotowy W1 w brzmieniu: „*Ma wiedzę na temat podstawowych właściwości fizykochemicznych ceramiki tlenkowej, azotowej, borkowej etc. Rozumie wpływ mikrostruktury ceramiki technicznej na jej użytkowe właściwości, zna technologię wytwarzania tworzyw ceramicznych, szkła i ceramiki szklanej. -zagadnienia z zakresu dyscyplin inżynierskich takich jak: informatyka i technologia informacyjna, elektrotechnika i elektronika, grafika inżynierska i podstawy obliczeń inżynierskich w zakresie niezbędnym dla inżynierii materiałowej. -zaawansowane i podbudowane teoretycznie kluczowe zagadnienia charakteryzujące inżynierię materiałową takie jak: fizyczne podstawy zjawisk zachodzących w materiałach, mechanizmy niszczenia materiałów, metody badań materiałów, dobór materiałów. -szczegółowe i podbudowane teoretycznie zagadnienia dotyczące wybranych grup materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytów w zakresie ich struktury, właściwości, zastosowań i zasad doboru, przetwórstwa, obróbek powierzchniowych oraz trendów rozwojowych w inżynierii materiałowej. -cykl życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w zakresie przetwórstwa, obróbki, zastosowań, eksploatacji i recyklingu materiałów.*”. Efekt ten jest zbyt obszerny i de facto łączy w sobie kilka efektów, dlatego powinien zostać rozbity na kilka efektów szczegółowych, a każdemu z nich należałoby przypisać powiązanie z efektami kierunkowymi.

Wszystkie kierunkowe efekty uczenia się sformułowano w sposób jasny, zrozumiały i jednoznaczny. Jednocześnie zakres każdego z efektów gwarantuje możliwość jego osiągnięcia.

W przypadku efektów przedmiotowych sformułowano je w sposób właściwy umożliwiający ich łatwą weryfikację.

Tak więc kierunkowe efekty uczenia się są sformułowane w sposób umożliwiający ich osiągnięcie a efekty przedmiotowe pozwalają na stworzenie systemu ich weryfikacji.

Kompetencje inżynierskie realizowane na kierunku inżynieria materiałowa opierają się na zdolności wykorzystywania wiedzy technicznej i naukowej do rozpoznawania, definiowania oraz rozwiązywania problemów inżynierskich. Efekty uczenia się prowadzące do ich nabycia zostały przygotowane zgodnie z charakterystykami drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 oraz spełniają wymagania stawiane absolwentom uzyskującym tytuł zawodowy inżyniera i magistra inżyniera. Dla przykładu na pierwszym stopniu studiów efekt “Student zna i rozumie cykl życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w zakresie przetwórstwa, obróbki, zastosowań, eksploatacji i recyklingu materiałów” odnosi się do charakterystyki P6S\_WG w brzmieniu “[Student zna i rozumie] podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych”. Na studiach drugiego stopnia efekt “Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje

komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski” odnosi się do jednego z elementów charakterystyki P7S\_UW w brzmieniu “[Student potrafi] planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski”.

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1 -**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Koncepcja kształcenia na studiach pierwszego stopnia zakłada brak specjalności, ale od piątego semestru umożliwia wybór jednej z czterech ścieżek materiałowych. Program obejmuje wiedzę ogólnoinżynierską, szeroką wiedzę w zakresie podstaw inżynierii materiałowej oraz zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranych grup materiałów. Na studiach drugiego stopnia program oferuje cztery specjalności. Koncepcja kształcenia zakłada rozwijanie samodzielności badawczej oraz współpracę z przemysłem. Realizacja programu wpisuje się w strategię Politechniki Warszawskiej. Kierunek odpowiada na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego oraz wspiera integrację z europejskim systemem edukacyjnym, m.in. dzięki udziałowi uczelni w konsorcjum ENHANCE. Koncepcja i cele kształcenia są w pełni zgodne ze współczesnym rozumieniem inżynierii materiałowej i odpowiadają tematyce badań prowadzonych na Uczelni. Katalog efektów uczenia się na obu stopniach studiów jest spójny z koncepcją kształcenia oraz odpowiednimi poziomami PRK i obejmuje zróżnicowane efekty z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Efekty kierunkowe obejmują zarówno kompetencje badawcze jak i inżynierskie oraz przewidują osiągnięcie poziomów językowych B2 i B2+. Efekty przedmiotowe są właściwie powiązane z efektami kierunkowymi. Efekty przedmiotowe odwołują się do aktualnej wiedzy naukowej i badań prowadzonych na Uczelni. Efekty uczenia się są zrozumiałe, możliwe do osiągnięcia i weryfikowalne. Efekty uczenia się pokrywają wszystkie charakterystyki drugiego stopnia wymagane dla studiów inżynierskich na 6 i 7 poziomie PRK.

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

---

#### **Rekomendacje**

1. Weryfikacja poprawności sformułowania efektów przedmiotowych w celu wyeliminowania efektów zbyt ogólnych lub zbyt złożonych.

#### **Zalecenia**

----

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

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2**

Treści programowe realizowane w trakcie pierwszych trzech semestrów studiów koncentrują się głównie na zagadnieniach tworzących fundamenty dalszej nauki, a więc są to zagadnienia z zakresu matematyki, fizyki oraz chemii, choć od pierwszego semestru towarzyszą im zajęcia z zakresu podstaw nauki o materiałach. W trzecim semestrze pojawiają się już treści programowe nadal o charakterze fundamentalnym, ale już bliżej powiązane z inżynierią materiałową takie jak techniki wytwarzania materiałów oraz elektronowe własności materiałów. Czwarty semestr kończy kształcenie ogólne oraz wstęp do inżynierii materiałowej. Treści programowe w tym semestrze odnoszą się do metod badania materiałów czy mechanizmów niszczenia materiałów. Od piątego semestru oprócz wspólnych dla wszystkich studentów treści z zakresu korozji czy sprężystości materiałów, studenci mogą wybierać zajęcia spośród czterech bloków tematycznych obejmujących treści programowe dotyczące podstawowych grup materiałów, a więc: metali, polimerów, kompozytów i ceramiki. Kształcenie na szóstym semestrze jest w zasadzie kontynuacją kształcenia z piątego semestru z tym, że teraz treści programowe odwołują się do zagadnień praktycznych realizowanych podczas laboratoriów. Semestr siódmy, to czas na praktykę specjalistyczną oraz realizację pracy inżynierskiej. Konkretnie treści programowe realizowane w tym semestrze zależą zatem od indywidualnych wyborów studentów.

Treści programowe na studiach drugiego stopnia są znacznie bardziej zróżnicowane i mają charakter pogłębiony. Odnoszą się one do bardzo szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii materiałowej, takich jak np. nanokatalizatory, defekty strukturalne, fizyka granic międzyziarnowych czy nawet inżynieria tkankowa.

Ogólne treści programowe realizowane na studiach pierwszego i drugiego stopnia są zgodne z koncepcją kształcenia, która zakłada przejście od zagadnień będących fundamentem inżynierii materiałowej wywodzących się z nauk podstawowych, poprzez ogólne kształcenie w zakresie inżynierii materiałowej, aż po uszczegółowioną wiedzę z zakresu wybranej grupy materiałów, a na studiach drugiego stopnia pogłębioną wiedzę i rozwój kompetencji badawczych. Treści programowe odnoszą się w prawidłowy sposób do kierunkowych efektów uczenia się i w pełni mieszczą się w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Szczegółowa analiza sylabusów wykazała, że treści kształcenia odnoszą się do nowych i najnowszych badań lub technologii stosowanych w inżynierii materiałowej. I tak np. podczas realizacji zajęć *techniki wytwarzania* omawia się metody przyrostowe, przedmiot *polimery funkcjonalne* w całości odnosi się do nowoczesnych materiałów funkcjonalnych a w przedmiocie *surowce ceramiczne nowej generacji* omawia się nowoczesne materiały, w których zmiana skali powoduje zmianę wymiarowości materiału co w konsekwencji prowadzi do zupełnie nowych jego właściwości.

Treści programowe na kierunku inżynieria materiałowa są kompleksowe i dotyczą ogólnej wiedzy o materiałach (np. przedmioty: *podstawy nauki o materiałach*, *materiały i ich zastosowania*), zagadnień technologicznych związanych z inżynierią materiałową (np. *techniki wytwarzania*, *recycling materiałów*), zagadnień związanych z wytrzymałością i niszczeniem materiałów (np. *korozja*, *sprężystość materiałów*) oraz z głównymi grupami materiałów (np. *projektowanie nowoczesnych stali*, *polimery i ich przetwórstwo*, *materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania*, *zastosowania kompozytów*). Analiza sylabusów wykazała, że treści programowe dla poszczególnych zajęć są sformułowane jasno, pozwalają na stworzenie systemu ich weryfikacji i są specyficzne dla konkretnych zajęć. Dla przykładu bardzo wąsko specjalizowane zajęcia z przedmiotu *inżynieria materiałowa w badaniach metalicznych obiektów archeologicznych* realizują bardzo specyficzne treści programowe

takie jak: prawne i techniczne zasad pozyskiwania materiału badawczego, transportu, przechowywania oraz konserwacji zabytków archeologicznych, procesy korozji zabytków w środowisku naturalnym i muzealnym oraz metody badań artefaktów (niszczące i nieniszczące). Z kolei bardziej ogólny przedmiot taki jak *materiały dla energetyki* realizuje równie specyficzne treści: przegląd głównych technologii pozyskiwania energii oraz materiałów stosowanych w energetyce, procesy degradacji materiałów w warunkach pracy reaktorów, technologie fotowoltaiczne, generatory termoelektryczne i materiały termoelektryczne.

W ramach studiów realizowane są także treści w zakresie kompetencji inżynierskich takie jak np.: grafika inżynierska, projektowanie inżynierskie, wytrzymałość konstrukcji, modelowanie MES, system ANSYS, problemy trwałości narzędzi czy projektowanie cyklu życia urządzeń. Ponadto inżynieria materiałowa w sposób inherentny łączy się z działaniami inżynierskimi, w związku z tym podczas realizacji większości przedmiotów kierunkowych w mniejszym lub większym stopniu kształtowane są kompetencje inżynierskie.

Studia pierwszego stopnia na kierunku inżynieria materiałowa trwają 7 semestrów i przypisano im 210 punktów ECTS, a studia drugiego stopnia 3 semestry, za które studenci uzyskują 90 punktów ECTS. Czas trwania studiów oraz nakład pracy niezbędny do ich ukończenia są zgodne z Ustawą i umożliwiają studentom osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Analiza sylabusów wykazała, że liczba godzin zajęć przypisana do poszczególnych form oraz nakład pracy studentów mierzony liczbą punktów ECTS są prawidłowe.

Całkowitą liczbę godzin zajęć realizowanych w bezpośrednim kontakcie z nauczycielami akademickimi określono na 2910 godzin na studiach pierwszego stopnia oraz na 960 do 1005 godzin na studiach drugiego stopnia zależnie od specjalności. Tak duża liczba godzin zajęć – zwłaszcza na pierwszym stopniu studiów – związana jest ze znaczącym udziałem zajęć praktycznych (projektowych i laboratoryjnych). W przypadku obu stopni studiów podane liczby godzin zajęć zapewniają osiągnięcie zakładanych efektów uczeni a się.

Na studiach pierwszego stopnia sekwencja zajęć jest prawidłowa i prowadzi od przedmiotów ogólnych na początku studiów do kierunkowych na wyższych semestrach. Ponadto bardzo często zajęcia praktyczne np. w postaci laboratorium realizowane są z opóźnieniem jednego semestru w stosunku do wykładów i ćwiczeń z danego przedmiotu. Sekwencja taka zapewnia studentom właściwe przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych. Na studiach drugiego stopnia postawiono na dużą elastyczność studiowania. Studenci realizują tylko 15 obowiązkowych przedmiotów (10 na pierwszym semestrze, 3 na drugim oraz 2 na trzecim) i ich sekwencja jest prawidłowa. Pozostałe zajęcia mają charakter obieralny. Kolejność ich wyboru praktycznie nie ma znaczenia, gdyż albo są to zajęcia pogłębiające wybrane aspekty omawiane wstępnie na studiach pierwszego stopnia np. transmisyjna mikroskopia elektronowa, której podstawy przedstawiono wcześniej podczas realizacji zajęć metody badań materiałów albo są to zajęcia zupełnie nowe w ramach, których przewidziano odpowiednie wprowadzenie tak, że żadne wcześniejsze przygotowanie nie jest potrzebne np. inżynieria materiałowa w kryminalistyce. Właściwie dobrano również formy zajęć. Oprócz wykładów, które obecne są w niemal każdym przedmiocie występują jeszcze ćwiczenia, projekty, seminaria i laboratoria, przy czym udział tych ostatnich w kolejnych latach studiów rośnie.

Studia na kierunku inżynieria materiałowa kładą nacisk na praktyczne umiejętności związane z zastosowaniem zdobywanej wiedzy. Znajduje to potwierdzenie zarówno w efektach uczenia się, w treściach programowych jak i formach w jakich zajęcia są realizowane. W przypadku obu stopni studiów wykłady stanowią około 20%-25% zajęć, podobnie ćwiczenia, natomiast pozostałe 50% czasu studiów wypełniają laboratoria i projekty. Taka proporcja czasu przeznaczanego na poszczególne formy zajęć gwarantuje możliwość osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Na pierwszym stopniu studiów studenci wybierają przedmioty z grupy przedmiotów humanistyczno-społecznych za 2 ECTS, z grupy przedmiotów obieralnych za 37 ECTS, tematykę dyplomowania (praca inżynierska za 15 ECTS) oraz język obcy (jeden z kilku oferowanych) za 12 ECTS co daje w sumie 66 punktów ECTS. Na drugim stopniu studiów obieralność przedmiotów realizowana jest przez wybór: przedmiotów obieralnych bądź ich bloków i wybór tematyki dyplomowania (praca magisterska za 28 ECTS). W zależności od specjalności poziom obieralności waha się od 38 ECTS do 61 ECTS. Tak więc na obu stopniach studiów spełniony jest ustawowy wymóg obieralności przekraczającej 30% całkowitej liczby punktów ECTS. Uczelnia nieprawidłowo do zajęć obieralnych zaliczyła seminarium problemowe. Studenci wybierają wprawdzie tematykę seminarium, wszyscy jednak realizują te same efekty uczenia się, a dostępne tematyki są zbliżone.

W Uczelni prowadzone są bardzo szeroko zakrojone badania w zakresie inżynierii materiałowej. Sprawia to, że zdecydowana większość przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych powiązana jest z prowadzonymi w Uczelni badaniami. W efekcie 138 punktów ECTS na pierwszym stopniu studiów przypisanych jest zajęciom powiązanych z prowadzoną w Uczelni działalnością badawczą, a w przypadku studiów drugiego stopnia wartość ta sięga aż 83 punktów ECTS.

Kształcenie językowe prowadzone jest w postaci lektoratów obejmujących 180 godzin i 12 punktów ECTS na pierwszym stopniu studiów oraz 30 godzin i 2 punkty ECTS na drugim stopniu studiów. Warto przy tym dodać, że elementy kształcenia językowego na drugim stopniu studiów, zwłaszcza w zakresie stosowania specjalistycznej terminologii realizowane są także na zajęciach prowadzonych w języku angielskim (np. *quantification of the structure of engineering materials* czy *corrosion engineering of light metals and their alloys*). Oprócz tego dwie specjalności prowadzone są w całości w języku angielskim.

Na studiach pierwszego stopnia 8 punktów ECTS przypisano za realizację zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (np. podstawy przedsiębiorczości, gry decyzyjne, planowanie kariery zawodowej czy protokół dyplomatyczny), a na studiach drugiego stopnia za takie zajęcia przewidziano 5 punktów ECTS (np. *przedsiębiorczość startupowa, zarządzanie produkcją, usługami i personelem* czy *zrównoważony rozwój*).

W normalnych warunkach na kierunku nie przewiduje się prowadzenia jakichkolwiek zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Pośród różnych metod dydaktycznych stosowanych na zajęciach istotną rolę odgrywają metody aktywizujące, w tym projekty badawcze, prace dyplomowe oraz projekty zespołowe oparte na metodyce PBL. Zajęcia wspierane są narzędziami ICT, w tym oprogramowaniem symulacyjnym, co sprzyja rozwojowi wiedzy i umiejętności inżynierskich. Dyskusje, debaty, prezentacje oraz praca w zespole pozwalają na osiąganie kompetencji społecznych. Wykład dostarcza podstaw teoretycznych,

ćwiczenia rozwijają umiejętności w przedmiotach podstawowych, laboratoria uczą zastosowania wiedzy w praktyce, a projektowanie kształci integrację wiedzy oraz pracę zespołową. Kształcenie jest powiązane z badaniami w obszarze inżynierii materiałowej, a zajęcia w języku angielskim rozwijają specjalistyczne kompetencje językowe. Metody kształcenia są zatem bardzo różnorodne, właściwie dobrane do treści programowych i pozwalają na uzyskanie przez studentów wszystkich zakładanych efektów uczenia się.

Na kierunku inżynieria materiałowa stosuje się szeroki zakres nowoczesnych metod dydaktycznych aktywizujących studentów. Są to np. Project Based Learning i Problem Based Learning, przy użyciu których studenci rozwiązują realne problemy technologiczne i badawcze. Wykorzystuje się także analizę przypadków z praktyki przemysłowej oraz pracę zespołową obejmującą opracowywanie koncepcji nowych materiałów czy technologii. Istotnym elementem kształcenia jest konstruowanie wiedzy przez studentów, m.in. poprzez metodę produktywnego porażki, polegającą na samodzielnym poszukiwaniu rozwiązań złożonych problemów, a następnie ich wspólnej analizie i korekcie. Proces dydaktyczny wzbogacają ponadto warsztaty oraz ocena wzajemna, które wspierają współpracę, krytyczne myślenie i rozwój kompetencji komunikacyjnych. Praca nad rzeczywistymi przykładami przemysłowymi oraz przygotowywanie ekspertyz umożliwiają studentom łączenie wiedzy teoretycznej z praktyką inżynierską.

Studenci pierwszego stopnia studiów uzyskują przygotowanie do udziału w pracy badawczej realizując m.in. takie zajęcia jak: *metody badań materiałów*, *seminarium problemowe* oraz *projekt badawczy*. Ponadto realizacja pracy inżynierskiej wymaga od studentów opanowania kompetencji w zakresie analizy i wnioskowania co również sprzyja przygotowaniu do prowadzenia badań. Na drugim stopniu studiów studenci mogą współuczestniczyć w realizacji projektów badawczych prowadzonych na Wydziale a wymogi stawiane pracom dyplomowym magisterskim stwierdzają, że praca taka musi mieć charakter nowatorski, badawczy i być oryginalnym opracowaniem. Ponadto studenci obu stopni studiów mogą brać udział w pracach badawczych realizowanych w ramach Studenckich Kół Naukowych.

Podczas lektoratów języka obcego stosuje się typowe metody dydaktyczne takie jak czytanie tekstów, dyskusje, prezentacje, eseje czy dyktanda. Metody te umożliwiają uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia lub B2+ w przypadku studiów drugiego stopnia.

Organizację praktyk studenckich regulują dokumenty: Regulamin organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów I i II stopnia, jednolitych studiów magisterskich, stacjonarnych i niestacjonarnych, wprowadzony Zarządzeniem nr 45 /2021 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 21 maja 2021 r. oraz Regulaminu organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, wprowadzony Zarządzeniem nr 4/2023 Dziekana Wydziału Inżynierii Materiałowej z dnia 12 kwietnia 2023 r.

Efekty uczenia się zakładane dla praktyk są zgodne z koncepcją i celami kształcenia, jak również z efektami kierunkowymi, oraz są specyficzne.

Praktyki realizowane są na I stopniu studiów, po 4 lub 6 semestrze w wymiarze nie krócej niż 100 godzin (4 punkty ECTS). Zgodnie z Regulaminem, student może zrealizować praktykę zarówno podmiocie otoczenia społeczno-gospodarczego (z którym podpisano stosowne porozumienie) jak i w jednej z jednostek organizacyjnych Politechniki Warszawskiej. Podstawą do skierowania na praktykę jest ustandaryzowane w treści trójstronne „Porozumienie o organizacji obowiązkowych praktyk studenckich”, którego stronami są Wydział, Podmiot przyjmujący na praktykę oraz student kierowany na tę praktykę. Na stronach internetowych Wydziału dostępna jest lista podmiotów, stanowiących podstawową grupę firm przyjmujących na praktyki. Student ma także możliwość odbycia praktyki w podmiocie wskazanym przez siebie. Podstawę stanowi w takiej sytuacji podpisane porozumienie oraz akceptacja podmiotu, uzyskana od Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyk Studenckich. Warto zaznaczyć, że istnieje możliwość uzyskania przez studenta dofinansowania do praktyki odbywanej poza miejscem zamieszkania.

Przyjęta forma weryfikacji podmiotu przyjmującego na praktykę oraz forma zawartych umów, umożliwiają realizację praktyk w miejscu, które zarówno pod względem infrastruktury jak i realizowanych prac, daje możliwość realizacji celów programu praktyki kierunkowej, w tym m.in.: zastosowanie wiedzy zdobytej w trakcie studiów w środowisku przemysłowym, zdobycie umiejętności stosowania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym, nabycie kompetencji rozwiązywania problemów wynikających z wykonywanego zawodu czy zdobycie umiejętności krytycznej oceny istniejących rozwiązań technicznych w zakładzie przemysłowym. Zaliczenie praktyki odbywa się na podstawie przedstawionego przez studenta zestawu dokumentów: Porozumienie o organizacji obowiązkowych praktyk studenckich, zaświadczenia o odbyciu praktyki – wypełnianego przez podmiot przyjmujący, sporządzonego przez studenta Sprawozdania z przebiegu praktyk studenckich oraz Informacji o praktyce, zawierającej przyjęty program praktyki. Formaty wszystkich tych dokumentów ustandaryzowano, a ich wzorce dostępne są na stronie internetowej Wydziału.

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.

Nadzór merytoryczny nad przebiegiem praktyki oraz warunkami jej realizacji sprawuje, wyznaczony spośród nauczycieli akademickich, Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyk Studenckich. Należy zwrócić uwagę, że zarówno treść Porozumienia jak i Regulaminu nie definiują sposobu postępowania w sytuacji konfliktowej. Zespół oceniający rekomenduje wprowadzenie zapisów składających tego rodzaju obowiązek na ręce Pełnomocnika ds. praktyk ze strony uczelni, a także koordynatora ze strony podmiotu przyjmującego na praktykę.

Zgodnie z zapisami Regulaminu organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, na wniosek studenta praktyka może zostać zaliczona na podstawie wykonywanej przez studenta pracy w ramach zatrudnienia, stażu lub wolontariatu, jeżeli umożliwiły one uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów dla praktyk zawodowych. Decyzję w sprawie uznania praktyki zawodowej podejmuje pełnomocnik ds. praktyk. Zespół oceniający zwraca uwagę, że w przypadku zaliczenia praktyk na podstawie prowadzonej działalności gospodarczej, samozatrudniony sam potwierdza nabyte efekty uczenia się. Taka sytuacja może stać się przyczyną nieporozumień. Zespół oceniający rekomenduje jak najszybsze

podjęcie prac nad redakcją Regulaminu praktyk, doprecyzowującą zawartość dokumentacji w wyżej opisanej sytuacji.

Studia na kierunku inżynieria materiałowa prowadzone są wyłącznie w formie stacjonarnej. W układzie tygodniowym zajęcia są planowane równomiernie w godzinach 8:15–16:00 (czasem do 18:00), z dążeniem do zapewnienia jednego dnia wolnego na II stopniu, aby ułatwić łączenie studiów z pracą. Harmonogram układany jest w bloki 2–3-godzinne, obejmujące różne przedmioty, tak by unikać długich przerw i zachować komfort pracy studentów. W semestrze dyplomowym zajęcia odbywają się tylko do 10. tygodnia, a pozostały czas przeznaczają się na zaliczenia, konsultacje i przygotowanie pracy dyplomowej. W układzie rocznym zajęcia planowane są w dwóch semestrach: zimowym od października do końca stycznia oraz letnim od marca do początków czerwca. W lutym oraz czerwcu zaplanowano około dwutygodniowe sesje egzaminacyjne. Od początku lipca do końca sierpnia trwają wakacje, a pierwsze dwa tygodnie września przeznaczono na jesienną sesję egzaminacyjną. Zarówno harmonogram tygodniowy jak i roczny pozwalają studentom efektywnie wykorzystać czas nauki, jak również zapewniają czas na właściwy wypoczynek. Organizacja sesji egzaminacyjnych i przerwy między nimi pozwala na prawidłową weryfikację i ocenę efektów uczenia się.

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Treści programowe na pierwszym stopniu studiów przechodzą od treści podstawowych na pierwszych semestrach po bardziej szczegółowe i specjalistyczne w kolejnych semestrach studiów. Treści programowe na studiach drugiego stopnia są znacznie bardziej szczegółowe i pogłębione, obejmując zaawansowane zagadnienia z inżynierii materiałowej. Analiza sylabusów pokazuje, że treści kształcenia są oparte o wyniki najnowszych badań oraz nowe technologie. Program kształcenia jest kompleksowy: obejmuje ogólną wiedzę o materiałach, technologie ich wytwarzania i recyklingu, zagadnienia wytrzymałości i niszczenia, a także szczegółowe treści dotyczące głównych grup materiałów, przy czym treści dla poszczególnych zajęć są jasno i specyficznie sformułowane, co widać zarówno w bardzo wąsko profilowanych przedmiotach, jak i w szerszych kursach. W ramach studiów rozwijane są kompetencje inżynierskie, a inżynierski charakter inżynierii materiałowej sprawia, że większość zajęć w mniejszym lub większym stopniu kształtuje te umiejętności. Łączna liczba godzin oraz nakład pracy wyrażony w punktach ECTS są wystarczające do osiągnięcia przez studentów kierunkowych efektów uczenia się zarówno na pierwszym jak i na drugim stopniu studiów. Sekwencja zajęć na pierwszym stopniu prowadzi logicznie od przedmiotów ogólnych do kierunkowych, przy czym laboratoria często następują po wykładach z semestralnym opóźnieniem, a na drugim stopniu przy zachowaniu prawidłowej sekwencji postawiono na elastyczność i duży udział przedmiotów obieralnych. Formy zajęć dobrano właściwie i adekwatnie do realizowanych treści. Program studiów umożliwia elastyczne kształtowanie ścieżki nauki, a liczba punktów ECTS przypisanych do przedmiotów obieralnych przekracza 30% punktów niezbędnych do uzyskania na pierwszym i drugim stopniu studiów. Silnie rozwinięta działalność badawcza uczelni w obszarze inżynierii materiałowej sprawia, że większość przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych jest z nią powiązana, co odzwierciedla się w dużej liczbie punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z badaniami na obu stopniach studiów. Kształcenie językowe realizowane jest poprzez lektoraty a także zajęcia prowadzone w języku

angielskim. Program studiów – w niezbędnym wymiarze – przewiduje również punkty ECTS za przedmioty z zakresu nauk humanistycznych i społecznych. W procesie kształcenia stosowane są zróżnicowane formy zajęć – wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty i seminaria – wsparte narzędziami ICT, oprogramowaniem symulacyjnym oraz aktywizującymi metodami dydaktycznymi. Studenci pierwszego stopnia przygotowują się do pracy badawczej, a na drugim stopniu uczestniczą w projektach badawczych realizowanych na Wydziale. Ponadto rozwijają swoje kompetencje badawcze w ramach działalności Studenckich Kół Naukowych.

Studia prowadzone są wyłącznie w formie stacjonarnej, z równomiernie rozplanowanymi zajęciami w tygodniu, dążeniem do zapewnienia dnia wolnego na drugim stopniu, jasno określonym układem semestrów, sesji i przerw międzysemestralnych.

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

---

#### **Rekomendacje**

1. Wprowadzenie zapisów w formalnych dokumentach kierujących na praktykę, definiujących sposób postępowania w sytuacji konfliktowej.
2. Redakcja Regulaminu praktyk, w sposób pozwalający na rzeczywistą weryfikację nabytych przez studenta w ramach samozatrudnienia efektów uczenia się.

#### **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**

Przyjęcia na studia pierwszego stopnia podlegają procedurze konkursowej, w której jedynym wskaźnikiem są punkty kwalifikacyjne. Punkty te wyliczane są na podstawie wyników matury. Pod uwagę brany jest wynik egzaminu maturalnego z matematyki z wagą 0,5 dla egzaminu zdawanego na poziomie podstawowym lub z wagą 1,0, gdy kandydat zdawał egzamin na poziomie rozszerzonym; wynik egzaminu z przedmiotu rozszerzonego z wagą zależną od przedmiotu (fizyka lub chemia – 1,0, informatyka – 0,75, biologia – 0,25). Ostatnią składową punktów kwalifikacyjnych jest wynik egzaminu z języka obcego brany z wagą 0,25. Dla kandydatów, którzy ukończyli technika zamiast przedmiotu rozszerzonego do punktacji wlicza się dyplom uzyskania kwalifikacji zawodowych z wagą uzależnioną od typu zawodu. Laureaci Konkursu Wiedzy o Materiałach przyjmowani są z pominięciem pełnej procedury rekrutacyjnej. Przyjęcia na studia II stopnia odbywają się na podstawie rankingu. Absolwenci studiów pierwszego stopnia na kierunku inżynieria materiałowa przyjmowani są na podstawie dyplomu, natomiast kandydaci z innych uczelni lub kierunków podlegają ocenie przygotowania na podstawie dokumentów ukończenia studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich, a w przypadkach budzących wątpliwości również na podstawie rozmowy

kwalifikacyjnej. Mogą oni być również zobowiązani do uzupełnienia różnic programowych nie przekraczających 30 punktów ECTS.

Tak sformułowane warunki rekrutacji są przejrzyste, selektywne i bezstronne i pozwalają na dobór kandydatów właściwie przygotowanych do studiów na kierunku.

O potwierdzenie efektów uczenia się mogą ubiegać się osoby z doświadczeniem zawodowym lub osoby, które ukończyły inne formy kształcenia poza studiami. Potwierdza się tylko efekty zgodne z programem studiów, a uzyskane w ten sposób punkty ECTS nie mogą przekroczyć 50% wymaganych na danym stopniu. Wniosek składa się do Dziekana, a powołana komisja ocenia dokumenty i może przeprowadzić rozmowę weryfikującą. Ostateczną decyzję podejmuje Dziekan na podstawie rekomendacji komisji. Procedura taka zapewnia właściwą możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz prawidłową ocenę ich adekwatności do efektów uczenia się określonych w programie studiów.

Efekty uczenia się uzyskane w innych uczelniach – w tym także zagranicznych – mogą zostać uznane po analizie dokumentów i porównaniu efektów z programem kierunku inżynieria materiałowa. Student składa wniosek z odpowiednią dokumentacją, a decyzję podejmuje Prodziekan ds. Kształcenia. W przypadku mobilności Erasmus+ uznanie odbywa się zgodnie z Learning Agreement i Transcript of Records. Procedura ta zapewnia możliwość właściwej identyfikacji efektów uczenia się oraz prawidłowej oceny ich adekwatności do efektów uczenia się określonych w programie studiów

Formy i metody weryfikacji osiągnięcia założonych efektów uczenia się są uzależnione od form zajęć, weryfikowanych efektów uczenia się oraz treści programowych. I tak głównymi metodami weryfikującymi wiedzę są egzaminy i kolokwia, sprawdziany pisemne również w formie testów oraz odpowiedzi ustne. Umiejętności z zakresu projektowania czy analizy zagadnień materiałowych i technologicznych weryfikowane są poprzez egzaminy problemowe oraz sprawdziany polegające na rozwiązywaniu konkretnych problemów. Umiejętności praktyczne zdobywane podczas zajęć laboratoryjnych, warsztatowych lub projektowych weryfikowane są w postaci raportów, sprawozdań oraz przygotowywanych indywidualnie lub grupowo prezentacji dotyczących określonej problematyki. W trakcie różnych form zajęć wykorzystywane są także debaty i dyskusje. Kompetencje społeczne oceniane są głównie poprzez obserwację studentów w ich działaniach indywidualnych i grupowych oraz poprzez analizę ich postaw.

O metodach i formach weryfikacji efektów uczenia się studenci informowani są na pierwszych zajęciach. Są one również opisane w sylabusach przedmiotów. Tam także znajdują się informacje o zasadach zaliczenia i sposobach oceniania studentów. Stosowane w Uczelni metody i formy weryfikacji efektów uczenia się oraz oceniania stopnia ich osiągnięcia umożliwiają skuteczną weryfikację, są bezstronne, rzetelne i przejrzyste oraz zapewniają porównywalność ocen.

Kompetencje inżynierskie weryfikowane są głównie na zajęciach laboratoryjnych i projektowych oraz podczas realizacji pracy inżynierskiej. Zajęcia laboratoryjne na pierwszym stopniu studiów, samodzielne wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych, obejmujących m.in. dobór narzędzi pomiarowych, analizę niepewności, projektowanie stanowisk pomiarowych pozwalają na ocenę przygotowania studentów do prowadzenia działalności naukowej. Z kolei na drugim stopniu studiów zajęcia laboratoryjne oraz projektowe wymagające samodzielnego planowanie badań, tworzenie

symulacyjnych programów komputerowych oraz realizacja magisterskiej pracy dyplomowej weryfikują efekty w zakresie udziału w działalności naukowej. Ponadto weryfikacja kompetencji badawczych może się odbywać poprzez udział studentów realizacji prac badawczych wydziału a także poprzez realizację projektów w ramach działalności Kół Naukowych.

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

Na obu stopniach studiów lektoraty z języka obcego podczas których stosowane są takie metody weryfikacji efektów uczenia się jak prace kontrolne, wypowiedzi ustne, prezentacje ustne i testy modułowe w prawidłowy sposób weryfikują opanowanie języka obcego na poziomie odpowiednio B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego dla pierwszego stopnia i B2+ dla drugiego stopnia studiów. Ponadto na pierwszym stopniu studiów na zakończenie kształcenia studenci zdają egzamin całościowy na poziomie B2.

Regulamin studiów Politechniki Warszawskiej ustala, że wyniki weryfikacji efektów uczenia się udostępniane są studentom nie później niż 48 godzin przed terminem kolejnego egzaminu lub sprawdzianu. Wyniki te umieszczane są w systemie komputerowym Uczelni.

Na wniosek studenta prowadzący zajęcia zobowiązany jest niezwłocznie umożliwić mu wgląd do jego prac pisemnych. Student może złożyć wniosek w dowolnym momencie przed zakończeniem roku akademickiego. Student, który zgłasza zastrzeżenia dotyczące przeprowadzonej procedury weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się lub do uzyskanej oceny może w ciągu 4 dni roboczych od terminu ogłoszenia wyników złożyć do Dziekana umotywowany wniosek o przeprowadzenie komisyjnej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się. Dziekan po zapoznaniu się z wnioskiem może zarządzić komisyjną weryfikację osiągnięcia efektów uczenia się. Podczas komisyjnej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się realizowanej w formie egzaminu może być obecna w charakterze obserwatora osoba wskazana przez studenta.

Jeżeli w trakcie weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.

Promotorem pracy dyplomowej na kierunku inżynieria materiałowa może być nauczyciel akademicki zatrudniony na Wydziale Inżynierii Materiałowej posiadający co najmniej stopień doktora. Osoby z innych jednostek lub instytucji, również ze stopniem doktora, mogą pełnić funkcję promotora po akceptacji Dziekana i opinii Rady Wydziału. Osoby bez stopnia doktora mogą być konsultantami pracy. Tematy prac zgłaszają promotorzy, a ich maksymalna liczba dla jednego promotora jest ustalana przez Dziekana. Tematy zatwierdza Rada Wydziału. Prace realizowane są zwykle w jednostkach wydziału, ale za zgodą Dziekana mogą być wykonywane w instytucjach zewnętrznych. Uczelnia zaleca, aby praca dyplomowa była powiązana z badaniami prowadzonymi na wydziale lub studencką działalnością naukową. Zgodnie z procedurami funkcjonującymi w Uczelni inżynierska praca dyplomowa powinna dotyczyć praktycznego rozwiązania problemu z zakresu procesów technologicznych, materiałowych, projektowania lub wytwarzania urządzeń, maszyn albo oprogramowania. Może opierać się także na

analizie danych literaturowych, jeśli prowadzi do samodzielnego rozwiązania problemu technicznego. Zadanie realizowane w ramach pracy powinno mieć charakter użytkowy i praktyczny, a zalecana jest współpraca z zakładami przemysłowymi. Procedury określają również wymagane elementy pracy: określenie celu pracy, sformułowanie problemu, analiza stanu wiedzy w obszarze problemowym, uzasadniająca podjęcie tematu pracy oraz rozwiązanie problemu i wnioski końcowe. Praca dyplomowa magisterska powinna potwierdzać umiejętność stosowania metod badawczych i analitycznych oraz samodzielnego definiowania i rozwiązywania problemów. Może polegać m.in. na realizacji zadania badawczego, opracowaniu rozwiązania materiałowego, wykonaniu projektu lub opracowaniu czy udoskonaleniu metody badawczej. Praca powinna zawierać nowe wyniki badań, analiz lub teoretycznych opracowań albo przedstawiać nowe rozwiązanie konkretnego problemu. Prace dyplomowe, za zgodą Dziekana, mogą być przygotowywane w języku angielskim.

Oceny pracy dyplomowej dokonują promotor i recenzent, a egzamin dyplomowy ocenia komisja pod przewodnictwem Prodziekana ds. Kształcenia. Komisja składa się z przewodniczącego, promotora, recenzenta oraz egzaminatora. Do egzaminu dopuszcza Prodziekan ds. studenckich po spełnieniu wymagań programu studiów i złożeniu pracy z pozytywnymi opiniami promotora i recenzenta. Recenzje wprowadzane są do systemu komputerowego APD i udostępniane studentowi co najmniej 3 dni przed egzaminem, a praca jest obowiązkowo sprawdzana systemem antyplagiatowym. W przypadku negatywnego wyniku oceny pracy dyplomowej przeprowadzonej przez system antyplagiatowy dodatkową weryfikację realizuje opiekun pracy. W przypadku stwierdzenia zbyt dużej liczby zapożyczeń praca zwracana jest studentowi do poprawy. Egzamin ma formę ustną i obejmuje omówienie pracy oraz pytania problemowe z zakresu studiów. W przypadku studiów pierwszego stopnia student losuje trzy pytania z puli 100 znanych wcześniej pytań, natomiast na studiach drugiego stopnia pytania z zakresu inżynierii materiałowej zadają członkowie komisji. Po egzaminie komisja ustala ocenę pracy, ocenę egzaminu i ocenę końcową z przebiegu studiów. W przypadku niezdania egzaminu student ma prawo do jednego dodatkowego terminu; niezdanie po raz drugi skutkuje skreśleniem z listy studentów. Możliwe jest utajnienie pracy lub powołanie dodatkowego recenzenta w uzasadnionych przypadkach.

Zasady i procedury dyplomowania są dobrze przemyślane, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Osiąganie przez studentów efektów uczenia się w ramach poszczególnych przedmiotów jest dokumentowane w postaci prac etapowych. Zespół oceniający zapoznał się z dokumentacją sześciu przedmiotów. Stosowane metody weryfikacji są różnorodne. W zakresie wiedzy stosowano egzamin pisemny z pytaniami otwartymi, testy wiedzy oraz zadania obliczeniowe. W przypadku laboratoriów podstawą oceny były sprawozdania z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, w niektórych przypadkach odbywał się również sprawdzian wiedzy przed rozpoczęciem ćwiczeń (tzw. wejściówka). Ponadto w przypadku przedmiotu mechanika biomateriałów dołączono również prezentacje studenckie. Wszystkie prace zostały ocenione przez prowadzących. Oceny były zróżnicowane i uzasadnione.

Zespół oceniający zapoznał się również z 10 pracami dyplomowymi. Wszystkie prace były na bardzo wysokim poziomie. Oceny kształtowały się pomiędzy 4.0 a 5.0 i były zasadne. W przypadkach, w których recenzent lub promotor obniżali ocenę pracy w recenzji były wskazane powody jej obniżenia. Wszystkie prace miały charakter inżynierski, a większość – w tym wszystkie z drugiego poziomu studiów – miały również element badawczy. Niektóre prace, jak na przykład praca pod tytułem

Wytwarzanie bioaktywnych powłok metodą osadzania elektroforetycznego (EPD) na powierzchni tytanu po obróbce laserowej pod względem zakresu przeprowadzonych badań oraz poziomu analizy znacząco wykracza poza wymagania pierwszego stopnia studiów.

O dobrym przygotowaniu studentów do udziału w działalności badawczej świadczy ich aktywne uczestnictwo w badaniach naukowych prowadzonych na Uczelni czego dowodem jest ich udział w projektach badawczych (ponad 40 projektów w ostatnich pięciu latach) oraz współautorstwo ponad 60 publikacji naukowych z czego większość jest indeksowana w WoS/JCR.

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Rekrutacja na studia pierwszego stopnia odbywa się w drodze konkursu punktowego opartego o wyniki matury, natomiast na studia drugiego stopnia – w oparciu o ranking na podstawie wyników studiów pierwszego stopnia i ewentualną rozmowę kwalifikacyjną. Osoby z doświadczeniem zawodowym lub po innych formach kształcenia mogą ubiegać się o potwierdzenie efektów uczenia się. Efekty uczenia się uzyskane w innych uczelniach, w tym zagranicznych, są uznawane po analizie dokumentacji i porównaniu efektów z programem kierunku. Formy i metody weryfikacji efektów uczenia się są dostosowane do rodzaju zajęć i kategorii efektów. Stosowane metody weryfikacji i oceniania są przejrzyste, rzetelne, bezstronne i zapewniają porównywalność ocen. Kompetencje inżynierskie i badawcze weryfikowane są przede wszystkim na zajęciach laboratoryjnych i projektowych oraz w trakcie realizacji prac dyplomowych, a także poprzez udział w projektach badawczych oraz działalności kół naukowych. Określone są zasady informowania studentów o wynikach egzaminów i zaliczeń oraz istnieje formalna ścieżka odwoławcza w przypadku zakwestionowania oceny. Proces dyplomowania prowadzony jest prawidłowo, a charakter pracy inżynierskiej i magisterskiej jest formalnie zdefiniowany. Osiąganie efektów uczenia się w ramach poszczególnych przedmiotów dokumentowane jest w pracach etapowych, które są rzetelnie oceniane, a przyjęte metody weryfikacji są zróżnicowane i adekwatne do charakteru zajęć. Analiza przykładowych prac dyplomowych wykazała na ich bardzo wysoki poziom merytoryczny. Studenci aktywnie uczestniczą w badaniach prowadzonych na Uczelni, co potwierdzają liczne prace naukowe z ich współudziałem.

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

---

#### **Rekomendacje**

---

#### **Zalecenia**

--

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

##### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4**

Kierunek inżynieria materiałowa jest realizowany głównie przez kadrę Wydziału Inżynierii Materiałowej. W roku akademickim 2025/2026 zajęcia na kierunku inżynieria materiałowa prowadzi 23 profesorów (w tym 17 z WIM), 18 doktorów habilitowanych (w tym 12 z WIM, wśród których są profesorowie uczelni), 38 doktorów (w tym 18 z WIM). Działalność naukowo-badawcza nauczycieli akademickich jest bezpośrednio powiązana z treściami programowymi prowadzonych przez nich zajęć dydaktycznych. Wśród nauczycieli akademickich najliczniejszą grupę stanowią osoby zatrudnione na stanowiskach badawczo – dydaktycznych – 56%, nauczyciele na stanowiskach dydaktycznych – 6% i osoby zatrudnione na stanowiskach badawczych stanowią 38% nauczycieli akademickich.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy umożliwiający prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Tematyka dorobku dotyczy między innymi relacji między procesem wytwarzania, strukturą i właściwościami materiałów, badań strukturalnych, pomiarów właściwości inżynierskich i funkcjonalnych, projektowania nowoczesnych materiałów, a także projektowania inżynierskiego w aspekcie doboru materiałów. Kadra naukowo-dydaktyczna kierunku łączy doświadczenie akademickie i inżynierskie z aktywnością w międzynarodowych projektach i konsorcjach badawczych realizując badania dla przemysłu lotniczego, energetycznego, motoryzacyjnego, elektronicznego i biomedycznego. Wynikiem realizacji prac badawczych są artykuły w wysoko punktowanych czasopismach, w tym z listy JCR (np.: *Journal of Alloys and Compounds*, *Surface and Coatings Technology*, *Acta Materialia*, *Journal of Power Sources*, *Materials and Design*, *International Journal of Hydrogen Energy*, *Nanomaterials*, *Ceramics International*, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, *Journal of Materials Science*, *International Journal of Energy Research*, *Mechanics of Materials*, *RSC Advances*, *Physical Chemistry Chemical Physics*, *Materials*, *International Journal of Solids and Structures*, *Materials Today Communications*, *Computer-Aided Design*, *Computational Materials Science*, *Micromachines*, *Journal of Composite Materials*, *Journal of Applied Physics*, *Metals*, *The Computer Journal*, *International Journal of Modern Physics B*, *Open Engineering*, *Image Analysis and Stereology*, *Fibres*, *Fluids*, *Computer Method in Materials Science*) i konferencyjne. Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku posiadają obok osiągnięć naukowych, osiągnięcia dydaktyczne. Opracowali i wydali podręczniki akademickie, a także stworzyli i rozbudowali nowoczesne laboratoria dydaktyczne, istotnie podnoszące jakość kształcenia studentów kierunku inżynieria materiałowa:

- podręczniki akademickie: *Konstrukcje spawane. Połączenia*, WNT, Warszawa 2018, *Spawalnicze gazy osłonowe i palne*, WNT, Warszawa 2018, *Kompozyty i techniki ich wytwarzania*, Oficyna Wydawnicza PW (wznowienie 2022),

Kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku inżynieria materiałowa podnosi kwalifikacje. Do osiągnięć naukowych w ostatnich pięciu latach zaliczyć należy uzyskanie w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa 7 tytułów profesora, 24 stopni naukowych doktora habilitowanego oraz 67 stopni doktora.

Nauczyciele akademicy prowadzą zajęcia zgodnie z ich zainteresowaniami i profilem naukowym. Zajęcia z przedmiotów takich jak języki obce, WF, przedmioty humanistyczno-ekonomiczno-społeczne oraz przedmioty z zakresu matematyki, fizyki, chemii, mechaniki oraz elektrotechniki są prowadzone przez wyspecjalizowaną kadrę z innych jednostek organizacyjnych Politechniki Warszawskiej. Do prowadzenia niektórych zajęć włączani są również, za zgodą Rady Wydziału, pracownicy naukowo –

techniczni Wydziału ze stopniem doktora lub doktora habilitowanego oraz specjaliści spoza Uczelni, w tym z innych uczelni, instytutów badawczych i przemysłu.

Obecnie na kierunku inżynieria materiałowa studiuje 213 studentów - studia stacjonarne I i II stopnia. Struktura kwalifikacji (posiadane tytuły zawodowe, stopnie i tytuły naukowe), liczebność kadry w stosunku do liczby studentów oraz przydział zajęć i obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich umożliwia prawidłową realizację zajęć.

Pracownicy badawczo – dydaktyczni, badawczy oraz dydaktyczni aktywnie działają też na polu popularyzacji nauki. Dowodem ich zaangażowania w propagowanie Inżynierii Materiałowej jest realizacja projektu Era materiałów, finansowanego ze środków MNiSW, w ramach programu Społeczna Odpowiedzialność Nauki.

Nauczyciele akademicy uczestniczą w licznych kursach, szkoleniach, stażach lub studiach podyplomowych. W programie Kompetentny wykładowca, organizowanym przez Dział Szkoleń pracownicy z obsady kierunku uczestniczyli w kilkunastu szkoleniach. Kursy obejmują takie obszary kompetencji dydaktycznych jak: innowacyjne umiejętności dydaktyczne, umiejętności informatyczne, umiejętności prezentacyjne, a także w zakresie prowadzenia dydaktyki w języku obcym i zarządzania informacją, autoprezentacji, emisji głosu, technik tworzenia prezentacji w tym multimedialnych i z narzędzi zdalnych. W projekcie OMNIS, w którym oprócz utworzenia anglojęzycznej specjalności *materials for energy* przewidziano środki na szkolenia kadry akademickiej w trzech strategicznych obszarach: kompetencji cyfrowych, zielonej transformacji oraz w zakresie projektowania uniwersalnego. Dodatkowo, nauczyciele akademicy posiadają kompetencje językowe potwierdzone licznymi publikacjami w renomowanych czasopismach.

Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia jest transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć, a także uwzględnia w szczególności ich dorobek naukowy i doświadczenie oraz osiągnięcia dydaktyczne. Działania służące rozwojowi kadry naukowo-badawczej obejmują: ocenę zajęć dydaktycznych przez studentów (studenci przyznają najlepszym wykładowcom nagrodę Złotej Kredy), okresową ocenę działalności naukowo-dydaktycznej pracowników, nagrody Rektora PW, wspieranie starań pracowników w rozwoju kompetencji naukowo-dydaktycznych realizowanych poprzez wyjazdy do uczelni zagranicznych, utrzymanie odpowiedniej struktury zatrudnienia (liczby studentów do liczby pracowników naukowo-dydaktycznych), wspieranie procesu wymiany kadrowej związanej z odchodzeniem pracowników na emeryturę i zatrudnieniem nowych pracowników, wspieranie pracowników w pozyskiwaniu projektów badawczych, w oparciu o które podnoszą swoje kwalifikacje naukowe i dydaktyczne, dodatkowe wynagrodzenie dla kierowników projektów jako działanie motywujące do składania wniosków do NCN, NCBiR oraz do programów międzynarodowych.

Obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku umożliwia prawidłową realizację zajęć. Przydział zajęć w aktualnym planie studiów (wykłady, seminaria, ćwiczenia, projekty), w szczególności w zakresie zajęć umożliwiających nabywanie przez studentów kompetencji badawczych i inżynierskich jest prawidłowy.

Obsada zajęć na Wydziale Inżynierii Materiałowej realizowana zgodnie z profilem działalności naukowej pracowników pozwala to na osiąganie przez studentów m.in. kompetencji związanych z prowadzeniem działalności naukowej. Zaspokajane są potrzeby szkoleniowe nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia w zakresie podnoszenia kompetencji dydaktycznych, w tym związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Nauczyciele akademicy oraz inne osoby prowadzące zajęcia są oceniani. Kryteriami oceny nauczyciela akademickiego wynikającymi z charakteru pracy na zajmowanym stanowisku są: działalność dydaktyczna, działalność naukowo-badawcza, kształcenie kadr i działalność organizacyjna. Przy ocenie działalności dydaktycznej uwzględnia się opinię studentów. Na Wydziale dokonywana jest także ocena

pracowników niebędących nauczycielami akademickimi. Istotną rolę w kształtowaniu kompetencji kadry dydaktycznej odgrywa system motywacyjny. Strategia rozwoju młodej kadry zakłada systematyczne zatrudnianie najlepszych absolwentów szkół doktorskich oraz osób posiadających doświadczenie w firmach komercyjnych.

Pracownicy PW są zobowiązani do przestrzegania zasad równego traktowania oraz przeciwdziałania dyskryminacji. Realizowana polityka kadrowa obejmuje także zasady rozwiązywania wszelkich konfliktów oraz reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa. Na Wydziale w tym celu został powołany Wydziałowy Rzecznik Zaufania (Zarządzenie nr 27/2022 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 5 kwietnia 2022 r. w sprawie przeciwdziałania nierównemu traktowaniu i mobbingowi pracowników w Politechnice Warszawskiej, z późn. zm.). W przypadku wystąpienia sytuacji konfliktowych, przejawów mobbingu lub dyskryminacji pracownicy mogą korzystać ze wsparcia rzeczników zaufania. Politykę Uczelni oraz regulacje prawne w tym zakresie ustalają dokumenty m.in. Zarządzenie Rektora PW 176/2020 w sprawie przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji w Politechnice Warszawskiej (z późn. zm.) oraz Pismo Okólne nr 3/2021 Rektora PW określające Politykę przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji w Politechnice Warszawskiej.

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

*(Ocenę realizacji zaleceń należy uwzględnić w ocenie spełnienia kryterium, mając na uwadze postanowienia ust. 4 pkt 2 zał. nr 3 do Statutu PKA)*

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 4 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy		

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4**

Kryterium spełnione

**Uzasadnienie**

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy umożliwiający prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Struktura zatrudnienia oraz aktywność naukowa kadry w pełni zapewniają osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się i utrzymanie najwyższej jakości kształcenia. Prowadzona polityka kadrowa umożliwia właściwy dobór osób zatrudnionych na Wydziale, motywuje nauczycieli akademickich do podnoszenia kwalifikacji naukowych, dydaktycznych i rozwijania kompetencji zawodowych. Ważnymi kryteriami w ocenie kandydatów na stanowiska naukowo-dydaktyczne jest dorobek publikacyjny, udział w projektach badawczych, doświadczenia zdobyte w ośrodkach zagranicznych. W ocenie nauczycieli akademickich uwzględnia się m.in. jakość prowadzonych zajęć na podstawie opinii studentów, wyniki hospitacji zajęć, opiekę nad dyplomantami,

działalność wspierającą kształcenie (autorstwo podręczników, skryptów, przygotowanie nowych stanowisk dydaktycznych, itp.). Wyniki okresowej oceny nauczycieli akademickich prowadzących kształcenie, przeprowadzanej z udziałem studentów, są wykorzystywane w doskonaleniu kadry. Nauczyciele prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku studiów są zobowiązani do przestrzegania zasad równego traktowania oraz przeciwdziałania dyskryminacji. Realizowana polityka kadrowa obejmuje zasady rozwiązywania wszelkich konfliktów oraz reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa. Prowadzony system wsparcia kadry przyczynia się do utrzymania wysokiego potencjału naukowo – dydaktycznego Wydziału oraz do ciągłego podnoszenia jakości kształcenia i badań na kierunku inżynieria materiałowa.

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

1. Kadra naukowo-dydaktyczna kierunku łączy doświadczenie akademickie i inżynierskie z aktywnością w międzynarodowych projektach i konsorcjach badawczych realizując liczne badania dla przemysłu lotniczego, energetycznego, motoryzacyjnego, elektronicznego i biomedycznego.

### **Rekomendacje**

---

### **Zalecenia**

---

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

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5**

Baza dydaktyczna i naukowa Wydziału zapewnia realizację zajęć dydaktycznych na kierunku inżynieria materiałowa na wysokim poziomie – 4 lokalizacje: Gmach Inżynierii Materiałowej, budynek „Bytnara”, Gmach Nowych Technologii oraz Gmach Aerodynamiki. Część zajęć realizowana jest poza Uczelnią: laboratoria w Instytucie Mechaniki Precyzyjnej (dwie wizyty studyjne w przemysłowych laboratoriach w ramach przedmiotu Materiały metaliczne – obróbka cieplna) oraz w Instytucie Mikroelektroniki i Fotoniki (laboratorium Elektronowe – właściwości materiałów). Wymienione jednostki dysponują zaawansowaną aparaturą badawczą i zapleczem technologicznym.

Infrastruktura dydaktyczna Wydziału, to: sale wykładowe i ćwiczeniowe, sale laboratoryjne, naukowo-badawcze, badawcze oraz sale komputerowe. Ich liczba i wyposażenie odpowiadają wymaganiom procesu nauczania na kierunku inżynieria materiałowa, umożliwiając studentom osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia i prawidłową realizację zajęć. Sale wykładowe oraz dydaktyczno-laboratoryjne wyposażono w komputery, projektory multimedialne, ekrany i tablice suchościeralne. Pomieszczenia są klimatyzowane i mają sprawną wentylację. Politechnika Warszawska zapewnia dostęp do sieci WiFi we wszystkich swoich budynkach. Dodatkowo, budynki WIM objęte są wydzieloną siecią WiFi (konferencja-wim). Wydział dysponuje dwiema salami komputerowymi, po 15 stanowisk

każda. W ramach prowadzonych zajęć wspomaganých komputerowo używane jest następujące oprogramowanie: pakiet Office z rozszerzonym pakietem Excel o moduł Solver i Analiza Danych, SolidWorks, Ansys, Origin Pro, Granta, SimaPro, środowisko programowania WinPython, Micrometer, Materials Selector, Image J, Cambridge Engineering Selector, JMatPro, Matlab, PTC Mathcad, Stahlschlüssel 2010, QTSteel, MedeA, MatCalc, Ovito.

Dystrybucją oprogramowania inżynierskiego dla studentów i pracowników zajmuje się na PW Centrum Informatyzacji. Udostępnia m. in. programy: ABAQUS, ANSYS, AUTODESK, Bentley, LabVIEW, MATHEMATICA, MATLAB, NX, oprogramowanie firmy MSC Software, platforma ArcGIS, QuickerSim CFD Toolbox dla oprogramowania Matlab, SAS, SolidEdge, SOLIDWORKS, STATGRAPHICS Centurion, STATISTICA.

Technologie informacyjno-komunikacyjne są także szeroko wykorzystywane w działalności naukowej kadry i studentów - m.in. w analizie danych badawczych, komunikacji zespołów projektowych oraz udziału w konferencjach online i seminariach naukowych. Poziom informatyzacji Wydziału umożliwia sprawne prowadzenie procesu dydaktycznego i naukowego zarówno w trybie stacjonarnym, jak i zdalnym. ZO PKA stwierdza, że baza dydaktyczna oraz badawcza, jaką dysponuje Wydział, umożliwia realizację kompleksowego procesu nauczania na ocenianym kierunku. Specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, a także adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej. Umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne i nowoczesne.

W Politechnice Warszawskiej istnieje Platforma Edukacyjna, która umożliwia szkolenie na odległość oraz wspiera prowadzenie zajęć w trybie stacjonarnym. Jest to utrzymywana przez Ośrodek Kształcenia na Odległość (OKNO) PW platforma LeOn (dawniej Moodle). LeOn zintegrowany jest z USOSem oraz systemem poczty Webmail, co znacząco ułatwia przekazywanie informacji między prowadzącymi zajęcia a studentami.

Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk badawczych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie itp. są dostosowane do liczby studentów i umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów. Zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP.

Wydział Inżynierii Materiałowej PW wykorzystuje aparaturę badawczą w procesie dydaktycznym. Duży udział zajęć prowadzonych w systemie projektowym sprawia, że studenci są indywidualnie szkoleni do pracy na wybranych urządzeniach badawczych. Do samodzielnej pracy z aparaturą badawczą przygotowuje m. in. Projekt badawczy (zajęcia na studiach I stopnia, 6 semestr), w czasie, którego studenci uczą się obsługi specjalistycznej aparatury dostępnej w Zakładach prowadzących ich prace dyplomowe (np. dyfraktometr, magnetometr, piknometr helowy, mikroskopy SEM – TM-1000 i Axia ChemiSEM, maszyny wytrzymałościowe, twardościomierze oraz inne).

Zajęcia dydaktyczne prowadzone poza Politechniką Warszawską, w tym warsztaty specjalistyczne i zajęcia laboratoryjne, są organizowane we współpracy z wybranymi instytucjami badawczymi i przemysłowymi, których infrastruktura i wyposażenie gwarantują osiąganie założonych efektów uczenia: Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki Sieć Badawcza Łukasiewicz.

Politechnika Warszawska jest Uczelnią przyjazną dla osób z niepełnosprawnościami. Zapewnione jest dostosowanie infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej do potrzeb osób

z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystaniu z technologii informacyjno-komunikacyjnej, a także likwidację barier w dostępie do sal dydaktycznych, pracowni i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

Pomieszczenia w budynkach są dostosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych: podjazdy, odpowiednie windy oraz toalety dla niepełnosprawnych. Wszystkie drzwi (w tym wejścia do wind) oznaczone są tabliczkami w alfabecie Braille'a dla osób niewidomych lub niedowidzących. W dziekanacie dostępna jest również przenośna pętla indukcyjna, która ułatwia komunikację osobom niedosłyszącym, i która może być przenoszona do sal wykładowych lub ćwiczeniowych.

Studenci i pracownicy Wydziału Inżynierii Materiałowej mogą korzystać z usług wszystkich dwudziestu jednostek systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Warszawskiej, w szczególności: z Biblioteki Głównej oraz z Biblioteki Wydziałowej. W Politechnice Warszawskiej funkcjonuje uczelniany system biblioteczno-informacyjny. W Politechnice wdrożono zintegrowany informatyczny system biblieczny, którego użytkownicy mają zapewnioną zdalną możliwość jednoczesnego przeszukiwania wszystkich katalogów bibliotek uczelnianych, a także możliwość rezerwowania, zamawiania, wypożyczania i samodzielnego przedłużania terminu wypożyczenia książek. Studenci PW przebywając poza uczelnią mają możliwość zdalnego dostępu do zasobów elektronicznych poprzez system VPN PW, co umożliwi korzystanie z literatury naukowej również poza kampusem uczelni.

Pełna lista dostępnych baz oraz tytułów źródeł elektronicznych to m.in.: BAZY PEŁNOTEKSTOWE (libra.ibuk, Knovel, Royal Society of Chemistry; Science Direct - głównie czasopisma elektroniczne; SpringerLink – czasopisma i książki elektroniczne) oraz BAZY BIBLIOGRAFICZNO-ABSTRAKTOWE (Scopus – baza wielod dziedzinowa z informacją o cytowaniach; Web of Science – indeks cytowań dla wszystkich dziedzin; BazTech – bibliografia zawartości czasopism technicznych; Dawsonera).

Zasoby biblieczne są wykorzystywane w realizacji zajęć, projektów i prac dyplomowych, a dostępne bazy umożliwiają studentom wyszukiwanie aktualnych publikacji i norm technicznych zgodnych z tematyką zajęć. Dostęp do baz międzynarodowych umożliwia studentom korzystanie z najnowszych publikacji w języku angielskim, co wspiera kształcenie kompetencji językowych i przygotowuje do pracy w środowisku globalnym.

Wydział modernizuje i rozbudowuje posiadaną bazę dydaktyczną i naukową. Przeprowadzana jest corocznie ocena przygotowania infrastruktury do realizacji procesu kształcenia, w tym również ocena dostępu studentów do zasobów bibliecznych. Możliwe są interwencyjne zakupy i naprawy urządzeń. Studenci zgłaszają uwagi dotyczące stanu sal dydaktycznych i laboratoriów w ramach ankiet oraz bezpośrednio do Prodziekana ds. Studenckich. Wnioski z corocznych przeglądów i ocen infrastruktury są wykorzystywane przy planowaniu inwestycji, remontów i zakupów aparatury oraz przy opracowywaniu strategii rozwoju Wydziału. Biblioteka Główna PW każdego roku zbiera informację dot. potrzeb pracowników i studentów poprzez: umożliwienie zdalnego zgłaszania przez użytkowników Biblioteki propozycji rozbudowy księgozbioru oraz przeprowadzanie bezpośrednich wywiadów w ramach współpracy z nauczycielami akademickimi.

Zespół Oceniający stwierdza, że wyniki okresowych przeglądów, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, są wykorzystywane do doskonalenia infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliecznej.

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

*(Ocenę realizacji zaleceń należy uwzględnić w ocenie spełnienia kryterium, mając na uwadze postanowienia ust. 4 pkt 2 zał. nr 3 do Statutu PKA)*

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy		

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5**

#### **Uzasadnienie**

Salone i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej/zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację. Wydział zapewnia studentom dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych podczas wykonywania prac dyplomowych. Studenci mają dostęp do Internetu. Zespół oceniający PKA stwierdza, że Uczelnia zapewnia studentom odpowiedni dostęp do aktualnych zasobów informacji naukowej, w tym aktualnej literatury, specjalistycznych księgozbiorów i czasopism naukowych dzięki funkcjonowaniu Biblioteki. Zapewnione jest dostosowanie infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej do potrzeb osób z niepełnosprawnością. Prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej, infrastruktury naukowej i bibliotecznej, wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania obejmujące ocenę sprawności, dostępności, nowoczesności, aktualności, dostosowania do potrzeb procesu nauczania i uczenia się, liczby studentów, potrzeb osób niepełnosprawnością. Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są unowocześniane i aktualizowane, zapewniony jest udział nauczycieli akademickich jak również studentów, w okresowych przeglądach a wyniki okresowych przeglądów są wykorzystywane do doskonalenia infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej i technicznego pomieszczeń.

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

1. Zajęcia dydaktyczne prowadzone poza Politechniką Warszawską, w tym warsztaty specjalistyczne i zajęcia laboratoryjne, są organizowane we współpracy z wybranymi instytucjami badawczymi i przemysłowymi

#### **Rekomendacje**

--

#### **Zalecenia**

---

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

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6**

Bardzo aktywna i rozbudowana współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym oparta została zarówno na osobistych kontaktach kadry kierunku jak i w sposób sformalizowany z pomocą Panelu Pracodawców oraz realizowanych co roku Seminariów Nauka - Przemysł, stanowiących forum wymiany opinii pomiędzy przedstawicielami przemysłu, instytutów badawczych, centrów technologicznych oraz studentów i kadry akademickiej.

Dobór partnerów otoczenia społeczno-gospodarczego jest w pełni zgodny z koncepcją i celami kształcenia kierunku oraz oczekiwaniami rynku pracy właściwego dla kierunku. Wśród partnerów obecne jest pełne spektrum podmiotów, w tym duże podmioty, o szerokim zakresie potrzeb i specjalizacji kompetencyjnej (np. GE Polska, Polski Koncern Naftowy Orlen SA itp.), jednostki naukowe (np. Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych, Instytut Energetyki), a także inne podmioty jak Urząd Dozoru Technicznego czy szkoły średnie. Wypracowane kontakty formalizowane są w postaci umów/ porozumień o współpracy w zakresie praktyk zawodowych, możliwości współpracy w zakresie badań naukowych czy działalności naukowo-dydaktycznej i organizacyjnej.

Choć przedstawiciele podmiotów otoczenia nie są bezpośrednio wykorzystywani do prowadzenia całych bloków zajęć, bliska współpraca pozwala na wykorzystanie kontaktu do poprowadzenia zajęć o wybranej tematyce. Jako przykład można przedstawić zajęcia „Projektowanie wyrobów według cyklu życia”, prowadzone przez przedstawiciela Wydziału Wzornictwa Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie czy wykład „Materiały polimerowe i ich przetwórstwo”, prowadzony przez przedstawiciela firmy Engel Polska Sp. z o.o.

Stały kontakt z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego wykorzystywany jest także do gromadzenia opinii i sugestii, w tematyce modyfikacji programu studiów. W ich efekcie w ostatnim czasie rozszerzone zostało np. kształcenie przez projekt i problem (PBL i PrBL) czyli wprowadzono zwiększoną liczbę zajęć o charakterze projektowym i problemowym. Zgodnie z sugestiami pracodawców, dotyczącymi konieczności rozwijania kompetencji cyfrowych i analitycznych, zwiększono ilość zajęć z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania inżynierskiego (m.in. ANSYS, Thermo-Calc, Python, CAD/CAE), a w miejsce dotychczas dominującego środowiska Matlab wprowadzono język Python, który jest szerzej stosowany w przemyśle.

Efektami kontaktów są także liczne prace dyplomowe, których tematyka definiowana jest przy współpracy z podmiotami partnerskimi. Jako przykłady takich prac można wymienić np. „Wytwarzanie proszku ze stopu Nd-Fe-B metodą atomizacji ultradźwiękowej do zastosowania w druku 3D”, przygotowana we współpracy z AMAZEMET czy „Wpływ parametrów prądowych na strukturę i właściwości powłok węglowych otrzymywanych metodą HIPIMS”, realizowana we współpracy z firmą TRUMPF Huettinger Sp. z o.o.

Bliska współpraca z podmiotami otoczenia pozwala na pozyskanie sprzętu czy materiałów. Dzięki współpracy z firmą Sygnis w 2025 roku utworzono pracownię druku 3D. Pracownia wykorzystywana

jest zarówno do pracy samodzielnej studentów jak i przy realizacji prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich oraz projektów Kół Naukowych (Biomaterials i Wakans). W innym przypadku, wydziałowa Grupa BioMaterials pozyskała od firmy Polbionica S.A., bioreaktor ResearchLine™, nowatorskie urządzenie pozwalające na hodowanie i inkubację modeli tkankowych w warunkach in vitro. Urządzenie wykorzystywane jest przez studentów podczas realizacji prac dyplomowych raz projektów studenckich.

Bardzo aktywnie prowadzona jest także współpraca ze szkołami. Uczniom szkół średnich udostępniane są pracownie i laboratoria Wydziału. Projekt "Era materiałów - popularyzacja inżynierii materiałowej wśród uczniów szkół średnich", jako główny cel realizuje popularyzację inżynierii materiałowej wśród młodzieży. W wykładach uczestniczyło dotychczas ponad 600 uczniów z ponad 30 szkół średnich z Warszawy i okolic. W ramach patronatu prowadzone są wykłady dla uczniów LO im. S. Staszica, a najzdolniejsi z nich przyjmowani są na staże. W roku 2024 przyjęto dwa, 2-3 osobowe zespoły uczniów. Innym przykładem takiej współpracy jest porozumienie z I Liceum Ogólnokształcącym im. Waława Nałkowskiego w Wołominie, którego celem jest umożliwienie uczniom szkoły rozwijanie zainteresowań w obszarze nauk inżynierijno-technicznych, zwłaszcza w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Wydział bierze także stały udział w organizacji Ogólnopolskiego Dnia Inżynierii Materiałowej – inicjatywy popularyzującej naukę, organizowanej przez sieć wiodących uczelni technicznych i instytutów badawczych i naukowych z całej Polski. Celem projektu jest upowszechnianie wiedzy o inżynierii materiałowej, ukazanie jej roli we współczesnym świecie oraz inspirowanie młodych ludzi do wyboru ścieżki kariery w naukach ścisłych i technicznych.

Wykorzystując spotkania w ramach Panelu pracodawców prowadzone są badania potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego. Jako przykład można przedstawić badanie „Diagnoza potrzeb pracodawców i instytucji współpracujących z PW”, m charakter badań jakościowych, organizowanych co 4/5 lat.

Wyniki badań, w postaci raportów i sprawozdań są przedstawiane na spotkaniach Dziekana i prodziekanów i konsultowane z członkami komisji wydziałowych.

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

*(Ocenę realizacji zaleceń należy uwzględnić w ocenie spełnienia kryterium, mając na uwadze postanowienia ust. 4 pkt 2 zał. nr 3 do Statutu PKA)*

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 6 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	<b>Nie dotyczy</b>		

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6**

Kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Bieżąca i bardzo aktywna współpraca z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego, pozwala na prowadzenie stałych działań, podnoszących jakości kształcenia oraz uzyskania pełnej zgodności programu studiów z koncepcją i celami kształcenia. Bieżący kontakt z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego prowadzony jest głównie z podmiotami działającymi w obszarach działalności zawodowej oraz reprezentantów rynku pracy właściwego dla wizytowanego kierunku. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego biorą czynny udział w stałej weryfikacji i rozwoju zarówno programu studiów, jak i sposobu kształcenia na kierunku. Organizowana współpraca prowadzona jest zarówno w formie stałego Panelu pracodawców jak i w formie niesformalizowanej (np. w postaci spotkań z przedstawicielami podmiotów, prowadzonymi seminariami lub wykładami tematycznymi). Stosowane formy współpracy oraz stała wymiana informacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym stanowią dobrą podstawę dla rozwoju i doskonalenia współpracy, a także modelowania i modernizacji programu studiów.

Zakres oraz poziom współpracy są monitorowane w procesie ciągłym. W oparciu o regularne rozmowy oraz ankiety powstają raporty, pozwalające na podejmowanie bieżących i aktywnych korekt zakresu współpracy.

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

---

### **Rekomendacje**

---

### **Zalecenia**

---

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

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7**

Wydział umożliwia studentom ocenianego kierunku zdobywanie wiedzy w uczelniach zagranicznych i jest otwarty na kształcenie studentów z zagranicy. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia na Wydziale realizowane jest m.in. poprzez: wspólne projekty badawczo rozwojowe realizowane we współpracy z międzynarodowymi jednostkami naukowymi z aktywnym udziałem studentów, obowiązkowym nauczaniem języków obcych oraz prowadzeniem zajęć w języku angielskim. Oferta dydaktyczna obejmuje dwie specjalności prowadzone w języku angielskim na studiach II stopnia *biomaterials* oraz *materials for energy*. Fakt ten umożliwia udział studentów zagranicznych oraz sprzyja podnoszeniu kompetencji językowych i międzykulturowych studentów polskich.

Wydział prowadzi szeroko zakrojoną współpracę z międzynarodowymi organizacjami przemysłowymi w ramach projektów badawczo-rozwojowych finansowanych z programów europejskich, takich jak Horyzont Europa, M-ERA.NET, CORNET, MSCA czy TWINNING. Współpraca ta obejmuje zarówno duże koncerny przemysłowe, jak i małe oraz średnie przedsiębiorstwa z sektora zaawansowanych technologii materiałowych. Projekty te realizowane są we współpracy z partnerami z Europy Zachodniej (m.in. Niemcy, Włochy, Francja, Belgia, Austria, Dania, Szwecja) oraz spoza UE (m.in. Korea Południowa). Udział podmiotów przemysłowych w konsorcjach zapewnia praktyczne ukierunkowanie badań i ich potencjał wdrożeniowy, a także umożliwia studentom i doktorantom udział w nowoczesnych projektach badawczo-rozwojowych.

Studenci kierunku inżynieria materiałowa zdobywają doświadczenie zawodowe nie tylko w ramach obowiązkowych praktyk krajowych, ale również poprzez udział w programach i stażach międzynarodowych, które umożliwiają im rozwój kompetencji zawodowych, językowych i międzykulturowych, np.: COMTES FHT a.s. (Czechy), Toyota Motor Europe NV/SA (Belgia), Politecnico di Milano (Włochy) Electronic Ceramics Departments JSI – Instytut "Jožef Stefan" (Słowenia) - wszystkie w ramach programu Erasmus+.

Wielu studentów podejmuje praktyki i staże w renomowanych międzynarodowych ośrodkach naukowych i firmach technologicznych, często w ramach współpracy badawczej realizowanej przez zespoły badawcze Wydziału, np.: Airbus Poland S.A., EMPA (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology), Szwajcaria, Institute of Materials Research of the Slovak Academy of Sciences, Słowacja, Fraunhofer Institute for Applied Polymer Research (IAP), Niemcy, International Additive Manufacturing Group (IAMG), EP Solutions SA, Szwajcaria i Arabelle Solutions (EDF). Udział studentów w tego typu inicjatywach ma bezpośredni wpływ na podniesienie jakości kształcenia i umiędzynarodowienie doświadczeń zawodowych.

Uczelnia szczególną wagę przywiązuje do rozwijania kompetencji językowych wśród studentów. W ramach programu studiów prowadzone są obowiązkowe lektoriaty, podczas których kompetencje językowe studentów weryfikowane są poprzez zaliczenia pisemne, ustne, testy oraz ocenę przygotowywanych prac. Znajomość języka technicznego sprawdzana jest także w trakcie realizacji przedmiotów prowadzonych w języku angielskim.

Weryfikacja osiągania wymaganych kompetencji językowych przez studentów odbywa się podczas egzaminów językowych (na poziomie B2) oraz w toku realizacji zajęć i prac dyplomowych w języku angielskim.

Prowadzone przez nauczycieli zajęcia w języku angielskim zwiększają umiejętności językowe studentów ocenianego kierunku, w tym prawidłowy dobór anglojęzycznej literatury z zakresu inżynierii materiałowej, utrwalenie wiedzy z wykorzystaniem terminologii anglojęzycznej i nabycie umiejętności prezentacji wyników badań własnych w tym języku.

Wydział Inżynierii Materiałowej, realizujący kierunek inżynieria materiałowa, aktywnie uczestniczy w programach mobilności (Erasmus+, ATHENS) oraz w ramach sieci ENHANCE. Zapewnia to studentom i pracownikom możliwość realizacji części badań w renomowanych uczelniach zagranicznych. W ramach sieci ENHANCE studenci WIM uczestniczyli w kursach z zakresu zrównoważonych technologii materiałowych prowadzonych przez TU Berlin i Politecnico di Milano. Regularnie organizowane są wykłady gościnne prowadzone przez ekspertów z Hiszpanii, Niemiec, Japonii czy krajów skandynawskich, co wzbogaca program studiów o międzynarodową perspektywę i umożliwia studentom kontakt z najnowszymi osiągnięciami nauki.

Jednym z przykładów inicjatyw o charakterze międzynarodowym było Innovative Didactics Conference, zorganizowana w ramach konsorcjum ENHANCE w 2024 roku. Konferencja była poświęcona nowoczesnym metodom dydaktycznym oraz umiejętnościom przyszłości, ze szczególnym uwzględnieniem takich podejść jak Project-Based Learning (PBL), Collaborative Online International Learning (COIL), nauczanie hybrydowe czy tandemy językowe. Program obejmował zarówno panele dyskusyjne, jak i warsztaty praktyczne prowadzone przez ekspertów w zakresie innowacyjnych formatów nauczania. W wydarzeniu uczestniczyli również nauczyciele akademicy z Wydziału Inżynierii Materiałowej PW, co przyczyniło się do wdrażania nowoczesnych metod dydaktycznych w programie kierunku.

Drugim przykładem działań na rzecz umiędzynarodowienia kształcenia były organizowane w ramach europejskiego programu ATHENS warsztaty naukowo-edukacyjne pod nazwą Smart & Functional Materials: From Design to Application.

Ponadto, w ramach projektu OMNIS, studenci specjalności Materials for Energy uczestniczyli w specjalistycznych warsztatach Electronic Materials for Energy. Zajęcia prowadzone są przez wykładowców z instytutów partnerskich i koncentrowały się na nowoczesnych materiałach stosowanych w technologiach energetycznych, m.in. półprzewodnikach, materiałach elektrochemicznych i powłokach funkcjonalnych.

W programie studiów przewidziano możliwość elastycznego włączania efektów uczenia się uzyskanych w ramach wymiany w zaliczenie określonych modułów kształcenia, co sprzyja indywidualizacji ścieżki edukacyjnej.

Program studiów wzbogacają również wykłady i seminaria prowadzone przez zagranicznych ekspertów z Hiszpanii, Niemiec, Japonii i krajów skandynawskich podczas zajęć fakultatywnych lub specjalistycznych. Fakt ten pozwala studentom na bezpośredni kontakt z międzynarodowym środowiskiem badawczo-przemysłowym i poszerza ich perspektywę zawodową.

Wymiana międzynarodowa obejmuje wyjazdy studentów i pracowników z Wydziału oraz przyjazdy studentów i pracowników z zagranicy, w ramach programów Erasmus + oraz ATHENS, lub umów współpracy. Wydział zawarł 11 umów o wymianie w ramach programu Erasmus z uczelniami zagranicznymi. W latach 2023/2024 i 2024/2025 wyjechało 9 osób, w tym dwóch pracowników.

Działania Wydziału skutkują systematycznym podnoszeniem stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia oraz wymiany studentów. Istotnym elementem umiędzynarodowienia jest także udział kadry realizującej kształcenie na kierunku inżynieria materiałowa w prowadzeniu zajęć na uczelniach zagranicznych. Nauczyciele akademicy z Wydziału prowadzili wykłady m.in. na University of Ostrava,

University of Sevilla, Upsalla University, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Ege University, Kumamoto University.

W ostatnich dwóch latach akademickim na specjalnościach anglojęzycznych studiowało łącznie 38 studentów z 11 krajów, w tym Indii, Hiszpanii, Nigerii i Turcji. Oprócz typowych zajęć, dla studentów przyjeżdżających organizowane są często dodatkowo zajęcia w j. angielskim w ramach przedmiotu „Research project”.

Studenci realizują prace dyplomowe przy współpracy z jednostkami naukowymi z zagranicy. W okresie ostatnich 2 lat 8 prac dyplomowych napisano w języku angielskim w ramach współpracy z EMPA Dubendorf, Institute of Polymer Materials at the Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen, Germany, Department of Chemical and Biological Engineering, University of British Columbia, Vancouver, BC Canada, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, TU Delft i TU Dresden.

Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia jest monitorowane. Organizowane są cykliczne spotkania informacyjne dla studentów dotyczące możliwości wyjazdów zagranicznych (studia, praktyki), podczas których zbierane są opinie uczestników wymian.

Zespół oceniający PKA stwierdza, że podejmowane są próby zachęcające studentów do różnych form aktywności międzynarodowej w obszarze tematycznym ocenianego kierunku. Prowadzone są okresowe oceny stopnia umiejdzynarodowienia kształcenia. Każdy student kierunku inżynieria materiałowa ma możliwość oceny stopnia umiejdzynarodowienia kształcenia w systemie ankietyzacji przeprowadzanej po każdym semestrze. Oceniane są zajęcia prowadzone w języku angielskim. Umożliwia to ocenę umiejdzynarodowienia procesu kształcenia.

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

*(Ocenę realizacji zaleceń należy uwzględnić w ocenie spełnienia kryterium, mając na uwadze postanowienia ust. 4 pkt 2 zał. nr 3 do Statutu PKA)*

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy		

#### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Studentom ocenianego kierunku umożliwiono zdobywanie wiedzy w uczelniach zagranicznych. WIM jest otwarty na kształcenie studentów z zagranicy. Rodzaj, zakres i zasięg umiejdzynarodowienia procesu kształcenia są zgodne z koncepcją i celami na ocenianym kierunku. Oferta dydaktyczna

obejmuje dwie specjalności prowadzone w języku angielskim na studiach II stopnia – *biomaterials* oraz *materials for energy*. Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia na ocenianym kierunku realizowane jest m.in. poprzez: wspólne projekty badawczo rozwojowe realizowane we współpracy z międzynarodowymi jednostkami naukowymi z aktywnym udziałem studentów, obowiązkowym nauczaniem języków obcych oraz prowadzeniem zajęć fakultatywnych w języku angielskim. Program studiów wzbogacają również wykłady i seminaria prowadzone przez zagranicznych ekspertów z Hiszpanii, Niemiec, Japonii i krajów skandynawskich. Wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich. Prowadzone są cykliczne spotkania informacyjne ze studentami, na których przedstawiane są dostępne w Politechnice Warszawskiej możliwości wyjazdów na studia i praktyki zagraniczne. Umiejdzynarodowienie kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa podlega systematycznym ocenom a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

1. Oferta dydaktyczna obejmuje dwie specjalności prowadzone w języku angielskim na studiach II stopnia - *biomaterials* oraz *materials for energy*
2. Studenci realizują prace dyplomowe przy współpracy z jednostkami naukowymi z zagranicy
3. Program studiów wzbogacają wykłady i seminaria prowadzone przez zagranicznych ekspertów z Hiszpanii, Niemiec, Japonii i krajów skandynawskich

### **Rekomendacje**

--

### **Zalecenia**

--

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

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8**

System wsparcia studentów na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej ma charakter kompleksowy i jest realizowany w sposób systematyczny. Kluczowym elementem jest dostępność kadry dydaktycznej. Studenci mają zapewnioną możliwość stałego kontaktu z prowadzącymi poprzez konsultacje stacjonarne oraz narzędzia komunikacji zdalne. W procesie dydaktycznym wykorzystywane są nowoczesne technologie. Uczelnia wdrożyła i rozwija system USOS (zintegrowany z platformą ePW), który obsługuje kluczowe procesy administracyjne takie jak rejestracje, podania, stypendia. Dydaktykę wspierają platformy LeOn oraz MS Teams, które są powszechnie używane do udostępniania materiałów i prowadzenia zajęć w trybie zdalnym lub hybrydowym (np. szkolenia biblioteczne). Dla studentów wybitnie uzdolnionych wdrożono program „Studia id”, który umożliwia indywidualizację ścieżki kształcenia pod opieką tutora. W roku akademickim 2024/2025 z tej ścieżki korzystało 2 studentów WIM. Ponadto studenci mogą realizować tzw. mikrokwalifikacje oraz uzyskiwać punkty ECTS za udział w projektach badawczych, co stanowi istotny element motywacyjny.

Wydział wykazuje dużą dbałość o studentów z niepełnosprawnościami. Budynek przy ul. Wołoskiej 141 został w znacznym stopniu dostosowany architektonicznie (podjazdy, windy z komunikatami głosowymi i Braillem, toalety dostosowane na każdym piętrze, krzesło ewakuacyjne). W dziekanacie dostępna jest pętla indukcyjna oraz przeszkolony pracownik. Wsparcie koordynuje Biuro ds. Społecznej Odpowiedzialności Uczelni oraz wydziałowi pełnomocnicy. Studenci mogą korzystać z asystentów dydaktycznych, tłumaczy polskiego języka migowego, transportu specjalistycznego, wypożyczalni sprzętu takiego jak laptopy, lupy czy oprogramowanie udźwiękowiające, a także dostosowanych form egzaminów i zaliczeń. Dla studentów będących rodzicami przewidziano elastyczne terminy zaliczeń oraz dostęp do przyuczelnianego przedszkola. Studenci zagraniczni otrzymują wsparcie w ramach programu Erasmus+ oraz poprzez anglojęzyczną obsługę w dziekanacie i dostępność materiałów w języku angielskim w szczególności na specjalnościach Biomaterials i Materials for Energy.

System pomocy materialnej jest w pełni zgodny z wymogami ustawowymi i obejmuje stypendia socjalne, rektora, dla osób niepełnosprawnych oraz zapomogi. Proces składania wniosków został w pełni zelektronizowany, co studenci ocenili bardzo pozytywnie jako usprawnienie biurokracji. W zakresie wsparcia psychologicznego studenci mają dostęp do bezpłatnych konsultacji w Sekcji Psychologów. Na wydziale funkcjonuje również Rzecznik Zaufania, który interweniuje w sprawach konfliktowych. Uczelnia prowadzi aktywne działania informacyjne dotyczące przeciwdziałania dyskryminacji i mobbingowi.

Wydział wyróżnia się aktywnością kół naukowych: KN „Wakans” oraz KN „Biomaterials”. Koła te otrzymują, co jest dobrą praktyką, własny budżet z rezerwy dziekana na realizację projektów, wyjazdy konferencyjne i badania. Studenci są systemowo włączani w granty badawcze realizowane przez pracowników, co często skutkuje wspólnymi publikacjami i ułatwia start w Szkole Doktorskiej.

Wsparcie w wejściu na rynek pracy zapewnia centralne Biuro Karier PW obejmuje ono m.in. targi pracy, seminarium nauka-przemysł, doradztwo, badanie losów absolwentów, spotkania z absolwentami oraz wydziałowy Pełnomocnik ds. Praktyk. Praktyki na I stopniu są obowiązkowe i odbywają się często w firmach ściśle współpracujących z wydziałem. Studenci chwalili zarówno oferowane miejsca praktyk przez uczelnię jak i możliwości rozwoju tychże firmach, dodatkowo pracodawcy chętnie i stale wspierają Uczelnie rekomendacjami dotyczącymi rozwoju kierunku.

Kompetencje kadry wspierającej proces nauczania i uczenia się na kierunku inżynieria materiałowa odpowiadają potrzebom studentów i umożliwiają wszechstronną pomoc. Pracownicy laboratoryjni posiadają kwalifikacje techniczne oraz są regularnie szkoleni, co przekłada się na odpowiednie wsparcie w trakcie zajęć praktycznych, obsługi aparatury i bezpieczeństwo studentów.

Współpraca władz z Wydziałową Radą Samorządu Studentów jest wzorcowa, o czym świadczy zaangażowanie studentów w przygotowanie raportu samooceny i czynny udział w dyskusjach na temat polepszania pracy wydziału. Przedstawiciele studentów zasiadają we wszystkich kluczowych gremiach (Rada Wydziału, komisje ds. jakości kształcenia, komisje stypendialne). Samorząd posiada własne, nowo wyremontowane pomieszczenie i realny wpływ na podział środków na działalność studencką.

Prowadzone są regularne przeglądy systemu wsparcia, m.in. poprzez ankietyzację zajęć, ankiety satysfakcji oraz spotkania z WRSS. Wyniki są omawiane na Radzie Wydziału. Przykładem doskonalenia jest wprowadzenie pełnej cyfryzacji procesu stypendialnego w odpowiedzi na postulaty studentów.

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

*(Ocenę realizacji zaleceń należy uwzględnić w ocenie spełnienia kryterium, mając na uwadze postanowienia ust. 4 pkt 2 zał. nr 3 do Statutu PKA)*

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	<b>Nie dotyczy</b>		

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8**

Kryterium spełnione

**Uzasadnienie**

System wsparcia studentów na kierunku inżynieria materiałowa ma charakter kompleksowy, obejmuje wsparcie dydaktyczne, materialne, psychologiczne, organizacyjne oraz w wejściu na rynek pracy, a także systemowe działania motywacyjne i projakościowe.

W programie studiów ujęto przedmioty o charakterze badawczym (w szczególności seminaRIA i projekty), a prace dyplomowe są powiązane z aktualnie realizowanymi problemami badawczymi w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek, co sprzyja kształtowaniu kompetencji badawczych i krytycznej analizy literatury.

Studenci mają możliwość włączania się w działalność naukową jednostki poprzez uczestnictwo w kołach naukowych, zespołach projektowych oraz przedsięwzięciach realizowanych we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, a uczelnia stwarza warunki do prezentacji wyników ich pracy na konferencjach oraz w formie publikacji współautorskich student-nauczyciel. Formy wsparcia są spójne z profilem kierunku i zakładanymi efektami uczenia się w zakresie kompetencji badawczych, w tym formułowania problemu, doboru metod, interpretacji wyników oraz ich prezentacji.

Skuteczność przyjętych rozwiązań potwierdza obserwowana aktywność studentów w projektach badawczych, udział w wydarzeniach naukowych oraz możliwość ubiegania się o stypendia i wyróżnienia za osiągnięcia naukowe.

Uwzględnia potrzeby różnych grup studentów (w tym osób z niepełnosprawnościami, studentów aktywnych sportowo i naukowo, zagranicznych, pracujących i wychowujących dzieci), wykorzystuje współczesne technologie informacyjne oraz zapewnia aktywny udział studentów w przeglądach i doskonaleniu form wsparcia.

Uczelnia zapewnia studentom przejrzysty i wielokanałowy system zgłaszania skarg i wniosków dotyczących procesu kształcenia, oceniania, warunków studiowania oraz szeroko rozumianego traktowania studentów. Studenci mogą kierować sprawy zarówno do władz kierunku i wydziału, jak i korzystać z rozwiązań funkcjonujących na poziomie całej uczelni, takich jak rzecznik zaufania,

pełnomocnik ds. równego traktowania czy właściwe komisje. Zasady postępowania w sprawach skarg i wniosków są uregulowane w aktach wewnętrznych uczelni oraz udostępnione w formie elektronicznej, co zapewnia ich transparentność i dostępność dla wszystkich studentów. Procedury te określają tryb i terminy rozpatrywania zgłoszeń, gwarantują poufność, ochronę przed działaniami odwetowymi oraz możliwość odwołania, co sprzyja budowaniu zaufania do systemu i zachęca studentów do zgłaszania nieprawidłowości. Wnioski wynikające ze zgłaszanych skarg i wniosków są wykorzystywane w doskonaleniu organizacji procesu kształcenia i funkcjonowania systemu wsparcia studentów, co potwierdza nie tylko formalne istnienie, lecz także efektywne stosowanie mechanizmów przez studentów.

Przedstawione rozwiązania są adekwatne do celów kształcenia i profilu kierunku. .

Standard jakości kształcenia 8.2 jest spełniony dzięki systematycznemu monitorowaniu i doskonaleniu systemu wsparcia studentów z udziałem ich przedstawicieli. Uczelnia prowadzi regularne przeglądy skuteczności form wsparcia poprzez ankietyzację przeprowadzaną co semestr (anonimowa, z wysokim poziomem zwrotu), coroczne raporty Pełnomocnika Dziekana ds. Jakości Kształcenia analizujące wyniki ankiet, liczbę skarg i efektywność systemu motywacyjnego, oraz spotkania z Samorządem Studenckim (minimum raz na semestr). Wyniki przeglądów są wykorzystywane do wprowadzania zmian, takich jak wdrożenie MS Teams do nagrań zajęć, rozszerzenie dostępu do baz danych (Scopus, Web of Science), uruchomienie programu Studia ID dla wybitnych studentów oraz zwiększenie dostępności poradnictwa psychologicznego. Przeglądy obejmują ocenę zasięgu oddziaływania form wsparcia, poziomu zadowolenia studentów oraz skuteczności systemu motywacyjnego (stypendia, nagrody). Studenci uczestniczą w pracach komisji ds. jakości kształcenia oraz konsultacjach zmian organizacyjnych. Działania doskonalące są planowane corocznie na podstawie feedbacku i obejmują modernizację infrastruktury, dostosowanie form zaliczeń oraz rozwój nowych form wsparcia (mikrokwalifikacje, dodatkowe warsztaty).

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

Stowarzyszenie absolwentów nagradzające rokrocznie absolwentów kierunku za osiągnięcia.

### **Rekomendacje**

---

### **Zalecenia**

---

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

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9**

Dostęp do informacji dotyczących programu studiów na kierunku inżynieria materiałowa prowadzonym na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej zapewniany jest w szerokim zakresie, za pośrednictwem różnych kanałów komunikacji dedykowanych interesariuszom wewnętrznym i zewnętrznym. Główne źródła informacji stanowią oficjalne strony internetowe

Wydziału oraz Uczelni, . Informacja udostępniana jest w sposób zapewniający jej powszechną dostępność, przejrzystość oraz zgodność z wymaganiami w zakresie dostępności cyfrowej, zgodnie z wytycznymi WCAG 2.1. Dodatkowo, informacje publikowane są w Biuletynie Informacji Publicznej (BIP) Uczelni oraz systemie RAD-on, co gwarantuje ich publiczny charakter i zgodność z wymogami prawnymi. Materiały informacyjne obejmują cele kształcenia, kompetencje oczekiwane od kandydatów (w tym językowe), warunki przyjęcia i kryteria kwalifikacji, terminarz rekrutacji, efekty uczenia się, opis procesu nauczania i organizacji studiów, system weryfikacji i oceniania efektów uczenia się (w tym uznawanie efektów z innych uczelni), zasady dyplomowania, przyznawane kwalifikacje i tytuły, charakterystykę warunków studiowania oraz wsparcia.

Informacja jest regularnie monitorowana i aktualizowana przez wyznaczoną osobę odpowiedzialną, z możliwością zgłaszania uwag przez interesariuszy, co zapewnia jej aktualność i adekwatność

W strukturze informacyjnej strony internetowej Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej znajdują się dedykowane sekcje dotyczące rekrutacji, programu i przebiegu studiów, wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami oraz dokumenty regulujące proces nauczania, dostępne do pobrania. Zawierają one szczegółowe dane obejmujące wszystkie wymagane elementy: cele kształcenia, kompetencje oczekiwane od kandydatów (w tym językowe), warunki przyjęcia na studia i kryteria kwalifikacji kandydatów, terminarz procesu przyjęć, program studiów wraz z efektami uczenia się, opis procesu nauczania i uczenia się oraz jego organizacji, charakterystykę systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, zasady dyplomowania, przyznawane kwalifikacje i tytuły zawodowe, charakterystykę warunków studiowania i wsparcia w procesie uczenia się. Publikacja treści w języku angielskim poszerza dostępność dla studentów zagranicznych. Informacja dotycząca kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość na kierunku inżynieria materiałowa jest udostępniana w dedykowanych sekcjach strony internetowej Wydziału oraz Uczelni. Opis obejmuje platformy wykorzystane (MS Teams, Moodle LeOn, USOS) z szczegółowymi instrukcjami dostępu i korzystania, wsparcie merytoryczne (konsultacje online z prowadzącymi zajęcia, harmonogramy konsultacji zdalnych, dostęp do nagrań wykładów, materiały dodatkowe w repozytoriach cyfrowych), wsparcie techniczne (Biuro Obsługi Studentów - infolinia, poradnik użytkownika, szkolenia "Jak korzystać z platform e-learningowych" dla studentów pierwszego roku, pomoc techniczna dostępna w godzinach pracy dziekanatu), zasady oceniania zdalnego (identyfikacja studenta poprzez *proctoring* i podpisy elektroniczne, procedury weryfikacji prac za pomocą Turnitin i JPlag, zasady egzaminów online) oraz wymagania sprzętowe (minimalne parametry komputera, dostęp do Internetu, rekomendowane oprogramowanie). Informacja ta jest zintegrowana z opisem programu studiów, dostępna w języku polskim i angielskim, regularnie aktualizowana.

Systematycznie monitorowana jest poprawność, aktualność i kompletność udostępnianych treści, m.in. z wykorzystaniem narzędzi analitycznych oraz raportowania w ramach struktury jakości kształcenia. Proces ewaluacji informacji uwzględnia opinie kandydatów, studentów, absolwentów oraz przedstawicieli pracodawców, zbierane w formie konsultacji, ankiet i spotkań informacyjnych organizowanych cyklicznie w ciągu roku.

Koordinacja i nadzór nad zakresem i formą publikowanych informacji realizowane są przez osoby wyznaczone do spraw promocji i jakości kształcenia oraz w ramach struktur dziekańskich. Uzyskane w toku analiz wnioski stanowią podstawę wdrażania usprawnień, w tym modyfikacji sposobu prezentacji wybranych treści i aktualizacji zasobów informacyjnych. Szczególnie istotną rolę odgrywa

współdziałali przedstawiciele Samorządu Studentów oraz komisji programowych w opiniowaniu treści i ich dostosowywaniu do potrzeb różnych grup odbiorców.

Dodatkowym źródłem informacji są materiały przygotowane dla studentów pierwszego roku, katalog ECTS, jak również oficjalne ogłoszenia wyników monitorowania losów absolwentów zamieszczone przez Biuro Karier. Wszystkie wymienione elementy systemu informacyjnego podlegają rocznemu przeglądowi oraz ocenie skuteczności, w tym poziomu użyteczności i kompletności zawartych informacji.

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

*(Ocenę realizacji zaleceń należy uwzględnić w ocenie spełnienia kryterium, mając na uwadze postanowienia ust. 4 pkt 2 zał. nr 3 do Statutu PKA)*

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 9 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	<b>Nie dotyczy</b>		

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Uczelnia zapewnia publiczny, łatwo dostępny i zgodny ze standardami dostępności cyfrowej system informacji o kierunku inżynieria materiałowa, obejmujący zarówno dane dla kandydatów, jak i dla studentów, absolwentów oraz pracodawców. Informacje te są prezentowane w sposób uporządkowany na stronach internetowych Uczelni i Wydziału, w tym w dedykowanych sekcjach dotyczących programu studiów, efektów uczenia się, harmonogramu realizacji studiów, zasad rekrutacji, organizacji procesu kształcenia oraz dostępnych form wsparcia, a także w materiałach takich jak katalog ECTS i informatory dla studentów pierwszego roku.

System publikowania i aktualizowania informacji jest objęty nadzorem ze strony władz dziekańskich oraz osób odpowiedzialnych za promocję i jakość kształcenia, z udziałem przedstawicieli samorządu studenckiego i komisji programowych, co umożliwia dostosowywanie komunikatów do potrzeb różnych grup odbiorców, w tym studentów zagranicznych dzięki treściom w języku angielskim. Regularne przeglądy treści, wykorzystanie narzędzi analitycznych oraz uwzględnianie opinii kandydatów, studentów, absolwentów i pracodawców (ankiety, konsultacje, spotkania informacyjne) pozwalają na bieżące doskonalenie kompletności, przejrzystości i użyteczności udostępnianych informacji, w tym danych o wynikach monitorowania losów absolwentów.

Przedstawiony stan faktyczny wskazuje na funkcjonowanie spójnego i systemowego mechanizmu informacyjnego, który zapewnia dostęp do istotnych i aktualnych danych o programie studiów,

warunkach jego realizacji oraz osiągniętych rezultatach. System ten jest dostosowany do potrzeb różnych grup odbiorców, ze szczególnym uwzględnieniem przejrzystości, dostępności cyfrowej oraz aktywnego udziału interesariuszy w procesie jego ciągłego doskonalenia.

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

---

### **Rekomendacje**

---

### **Zalecenia**

---

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

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10**

Uchwałą Senatu PW nr 159/L/2021 z dnia 22 grudnia 2021 r. Politechnika Warszawska przyjęła Strategię Rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2030, w której istotną część stanowią zapisy dotyczące wysokiej jakości kształcenia. Politechnika Warszawska w swojej strategii podkreśla, że „jej głównym celem jest kształcenie nowego pokolenia, które posiada wiedzę i umiejętności na najwyższym poziomie, a jednocześnie rozwija krytyczne myślenie, intelektualną niezależność, zawodowe pasje, nawyk stałego doskonalenia oraz poczucie odpowiedzialności społecznej. Uczelnia dąży do stanu docelowego, który charakteryzuje integracja z europejskim systemem, nowoczesne metody nauczania oraz uwzględnienie potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego. Mierzenie jakości i osiągnięć odbywa się kompleksowo, obejmując takie wskaźniki jak poziom kandydatów, efektywność kadry, udział w wymianie międzynarodowej, a także losy i opinie wszystkich interesariuszy (absolwentów, pracodawców, studentów i pracowników)”. Politechnika Warszawska wskazuje też na dążenie do modelu kształcenia typowego dla uczelni badawczych, w których bardzo duże znaczenie przypisuje się kształceniu studentów drugiego stopnia i doktorantów.

Zapisy Statutu Politechniki Warszawskiej przyjętego uchwałą nr 362/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu PW (wraz z późniejszymi zmianami) wskazują na funkcjonowanie w Uczelni systemu zapewnienia jakości kształcenia (SZJK), a działalność dydaktyczna jest nieustannie doskonalona w ramach tego systemu. SZJK jest zgodny ze standardami Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego. System zatwierdzany jest przez Senat na wniosek Rektora, po uprzednim zaopiniowaniu przez samorządy studentów i doktorantów. Ocena funkcjonowania SZJK jest dokonywana przez Senat co najmniej raz w okresie kadencji. System ten stanowi Księga Jakości Kształcenia PW (KJK PW), czyli zbiór dobrych praktyk i przepisów, które określają standardy, organizację i procedury oceny studiów. W KJK PW określono zarówno systemowe procedury, a także w sposób ogólny wskazano osoby lub ciała kolegialne odpowiedzialne za te procedury. Do ciał kolegialnych odpowiedzialnych za procesy dotyczące jakości kształcenia należą:

- Senacka Komisja ds. Kształcenia, stała komisja Senatu, do której zadań należy opiniowanie i przygotowanie wniosków odnoszących się do procesów i działalności dydaktycznej Uczelni.

- Uczelniana Rada ds. Jakości Kształcenia (URJK), której zadaniami są m.in. dbanie o jakość kształcenia w Politechnice Warszawskiej, a także nadzór i koordynacja prac prowadzonych w ramach Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w PW. URJK w swojej strukturze ma wyodrębnione trzy zespoły, tj. ds. prawnych, ds. dydaktycznych i ds. współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, co umożliwi sprawniejsze działanie i realizację zadań przez Radę.

W Uczelni Rektor powołuje Pełnomocnika Rektora ds. Jakości Kształcenia i Akredytacji, który kieruje URJK i jest odpowiedzialny m.in. za koordynację działań zmierzających do zapewniania i podnoszenia jakości studiów w PW, a także koordynację działań w ramach systemu akredytacji wewnętrznej i zewnętrznej.

Wydział Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej (WIM PW), odpowiedzialny za organizację kształcenia na ocenianym kierunku inżynieria wprowadził Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia (WSZJK), który jest zbiorem ujednoczonych zasad i procedur organizujących całość procesu kształcenia, umożliwiając sprawne zarządzanie nim na Wydziale. WSZJK obejmuje swoim zakresem wszystkich interesariuszy – zarówno wewnętrznych, włączając w to pracowników i studentów, jak i zewnętrznych, takich jak absolwenci i pracodawcy. Wysoka jakość kształcenia na WIM PW jest osiągnięta poprzez realizację zamierzonych celów merytorycznych na najwyższym poziomie, aktywne zaangażowanie studentów, skuteczne przygotowanie absolwentów do mobilności i rozwoju na rynku pracy, zapewnienie odpowiednich warunków pracy i nauki dla całej społeczności Wydziału, udział interesariuszy zewnętrznych w opiniowaniu procesu, a także utrzymanie ścisłej zgodności zasad organizacji studiów z krajowymi i międzynarodowymi standardami akredytacyjnymi. Na Wydziale Inżynierii Materiałowej PW dziekan powołuje Wydziałowego pełnomocnika ds. zapewnienia jakości kształcenia, który jest odpowiedzialny za koordynowanie działań mających na celu podnoszenie poziomu kształcenia na Wydziale, a także za wdrażanie i realizację Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia.

Na Wydziale Inżynierii Materiałowej PW odpowiedzialnej za organizację procesu kształcenia na ocenianym kierunku, Dziekan Wydziału wyznaczył prodziekana ds. kształcenia jako osobę bezpośrednio odpowiedzialną za nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów inżynieria materiałowa.

Przypisanie ról, podział kompetencji i zadań osób i ciał kolegialnych jest czytelny i właściwie prowadzony w odniesieniu do ocenianego kierunku inżynieria materiałowa.

W Politechnice Warszawskiej, a tym samym w odniesieniu do ocenianego kierunku studiów, zasady projektowania, dokonywania zmian i zatwierdzania programów studiów są określone uchwałą nr 58/L/2020 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 25 listopada 2020 r. w sprawie ustalania programów studiów w Politechnice Warszawskiej, z późn. zmianami. Zasady tworzenia studiów w Uczelni oraz wprowadzania zmian w dokumentacji studiów reguluje zarządzenie nr 158/2020 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 2 grudnia 2020 r. (z późn. zmianami), które obejmuje procedury tworzenia studiów, zaprzestania prowadzenia studiów oraz procedury wprowadzania zmian w programie studiów. W ramach procedury przewidziana jest opinia właściwej rady wydziału, jak również wydziałowej rady samorządu studentów.

Wydział Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej utrzymuje systematyczny proces oceny i doskonalenia programu studiów na kierunku inżynieria materiałowa, oparty na analizie wiarygodnych danych i spełniający standardy jakości kształcenia. Ocenę programu studiów, obejmującą m.in. efekty uczenia się, system ECTS, treści programowe, metody kształcenia i weryfikacji efektów uczenia się, a także praktyki zawodowe, prowadzi się, bazując na analizie zgodności z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ocena ta wykorzystuje dane z opinii przedstawicieli tego otoczenia, analizy wyników paneli pracodawców. Wydział regularnie ocenia również osiągnięcia przez studentów

założonych efektów uczenia się w całym cyklu studiów. Realizowane jest to poprzez analizę losów absolwentów przygotowywaną przez uczelniane Biuro Karier oraz Dział Analiz Strategicznych Politechniki Warszawskiej. W wyniku takiej analizy stwierdzono na przykład niedostateczne osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie rozwiązywania złożonych problemów. Wydział zareagował na ten fakt zwiększając udział zajęć realizowanych metodami projektowymi oraz metodą PBL.

Wyniki prowadzonych analiz i wnioski są regularnie przedstawiane na posiedzeniach Rady WIM PW i stanowią podstawę do doskonalenia programu studiów. Za szczegółową ocenę osiągnięcia efektów uczenia się dla poszczególnych zajęć odpowiadają nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia, pełnomocnik ds. praktyk oraz komisja egzaminacyjna w przypadku prac dyplomowych. Na Wydziale funkcjonuje dodatkowa procedura weryfikująca jakość prac dyplomowych oraz systemu ich recenzowania. Wybrane prace dyplomowe wysyłane są do innych polskich uczelni (WAT, PP, UŚ, AGH) w celu ich zewnętrznego recenzowania. Następnie recenzje zewnętrzne porównywane są z recenzjami wydziałowymi.

Wszyscy prowadzący w ramach działań doskonalących, po rekomendacjach będących wynikiem poprzedniej oceny kierunku inżynieria materiałowa przez PKA, zostali zobligowani do zamieszczania informacji zwrotnych dla studenta w pracach etapowych. Przeprowadzono kontrolę losowo wybranych prac etapowych, m.in. pod kątem sprawdzenia, czy znajdują się w nich informacje zwrotne. natomiast prodziekan ds. kształcenia dokonuje corocznej sumarycznej analizy osiągnięcia efektów uczenia się i omawia ją na Radzie Wydziału. Proces wprowadzania zmian w programie, inicjowany przez prodziekana ds. kształcenia, nauczycieli, studentów lub pracodawców, jest dyskutowany na posiedzeniach Wydziałowej Komisji ds. Programu Studiów, a po uzyskaniu rekomendacji i pozytywnej opinii Rady WIM PW oraz Senackiej Komisji ds. Kształcenia, trafia do zatwierdzenia przez Senat PW. W procesie oceny i doskonalenia programu studiów aktywnie uczestniczą wszyscy interesariusze, zarówno wewnątrzni (kadra, studenci, doktoranci), jak i zewnątrzni (pracodawcy, absolwenci), a ich uwagi są omawiane na posiedzeniach komisji wydziałowych. Cykliczny, coroczny przegląd całego Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, dokumentowany w sprawozdaniu Pełnomocnika ds. jakości, skutkuje wprowadzaniem istotnych zmian, czego dowodem była gruntowna reforma programów studiów I i II stopnia w ostatnich trzech latach.

Uczelnia uwzględnia wnioski z systematycznej wewnętrznej i zewnętrznej oceny programu studiów i wykorzystuje je w doskonaleniu programu studiów dla kierunku inżynieria materiałowa, uwzględniając najnowsze osiągnięcia dydaktyczne. Nauczyciele uczestniczą w szkoleniach takich jak wykorzystanie sztucznej inteligencji (tworzenie materiałów dydaktycznych z wykorzystaniem AI, AI jako asystent kadry akademickiej), a także projektowanie uniwersalne materiałów dydaktycznych i procesu dydaktycznego, dzięki czemu w trakcie zmian w programach studiów I i II stopnia na ocenianym kierunku rozszerzono udział nowoczesnych form dydaktycznych.

Jakość kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa była poddawana ocenom przez PKA, po raz ostatni w 2019 roku. Uczelnia wdrożyła rekomendacje, które zostały wskazane w raporcie z wizytacji, m.in. w odniesieniu do zbyt małego udziału nowoczesnych metod kształcenia Opracowano nowe programy studiów, zarówno dla I jak i dla II stopnia studiów zwiększono zakres wykorzystania nowoczesnych metod dydaktycznych. W powiązaniu wspomnianych rekomendacji z analizami prowadzonymi przez Biura Karier PW, znacznie rozszerzono zakres wykorzystania metody *project-based learning/problem-based learning*, a do niektórych zajęć wprowadzono elementy takich metod dydaktycznych jak odwrócona klasa czy pytania sokratejskie. Ważnym, kompleksowym działaniem było przeprowadzenie głębokiej reformy zarówno studiów I jak i II stopnia. Dokonano przeglądu rzeczywistego obciążenia studentów i wprowadzono różne formy weryfikacji efektów uczenia się, aby liczba punktów ECTS była adekwatna do nakładu pracy studentów. Dostosowano treści programowe

dla przedmiotów na II stopniu studiów, w taki sposób, aby II stopień studiów dotyczył treści wyraźnie bardziej zaawansowanych i specjalistycznych w porównaniu do I stopnia studiów.

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

*(Ocenę realizacji zaleceń należy uwzględnić w ocenie spełnienia kryterium, mając na uwadze postanowienia ust. 4 pkt 2 zał. nr 3 do Statutu PKA)*

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 10 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	<b>Nie dotyczy</b>		

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10**

Kryterium spełnione

**Uzasadnienie**

Politechnika Warszawska ma wdrożony System Zapewnienia Jakości Kształcenia (SZJK), działalność dydaktyczna PW jest nieustannie doskonalona w ramach funkcjonującego SZJK, zgodnego ze standardami Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego. W ramach systemu wyznaczono osoby i ciała kolegialne, którym przypisano odpowiednie kompetencje, zadania i zakres odpowiedzialności. Szczegółowe standardy i procedury w zakresie jakości kształcenia zebrane są w Księdze Jakości Kształcenia PW (KJK PW).

Zasady projektowania, dokonywania zmian i zatwierdzania programów studiów są szczegółowo określone uchwałą Senatu nr 58/L/2020 i zarządzeniem Rektora nr 158/2020. Procedury te obejmują obligatoryjną opinię właściwej Rady Wydziału oraz Wydziałowej Rady Samorządu Studentów.

W odniesieniu do kierunku Inżynieria Materiałowa, WIM PW utrzymuje systematyczny proces oceny i doskonalenia programu studiów. Ocenę programu prowadzi się, analizując m.in. efekty uczenia się, system ECTS, treści, metody kształcenia i weryfikacji, a także wyniki nauczania i praktyki zawodowe. Monitorowanie i doskonalenie programu opierają się na analizie zgodności efektów uczenia się i treści programowych z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego, wykorzystując do tego celu opinie przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego, wyniki monitoringu losów zawodowych absolwentów (prowadzonego przez Biuro Karier PW) oraz ankiet studentów i absolwentów. Wyniki te są stanowią podstawę do inicjowania zmian w programach studiów. Proces wprowadzania zmian może być inicjowany przez prodziekana właściwego ds. kształcenia, kadre akademicką, studentów lub pracodawców. Aktywny udział wszystkich interesariuszy jest zapewniony poprzez ich udział w posiedzeniach wydziałowej komisji ds. jakości kształcenia. Coroczny przegląd Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia skutkuje wprowadzaniem istotnych zmian, czego przykładem była gruntowna reforma programów studiów I i II stopnia w ostatnich latach, ukierunkowana m.in. na

zwiększenie udziału nowoczesnych form dydaktycznych (np. *project-based learning/problem-based learning*, elementy odwróconej klasy i pytań sokratejskich), dostosowanie obciążenia studentów (ECTS) do rzeczywistego nakładu pracy, urealnienie treści programowych II stopnia studiów.

Uczelnia uwzględnia wnioski z systematycznej zewnętrznej oceny jakości kształcenia na kierunku inżynieria materiałowa i wykorzystuje je w doskonaleniu programu studiów dla ocenianego kierunku.

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

Na Wydziale funkcjonuje dodatkowa procedura weryfikująca jakość prac dyplomowych oraz systemu ich recenzowania. Wybrane prace dyplomowe wysyłane są do innych polskich uczelni (WAT, PP, UŚ, AGH) w celu ich zewnętrznego zrecenzowania. Następnie recenzje zewnętrzne porównywane są z recenzjami wydziałowymi.

### **Rekomendacje**

---

### **Zalecenia**

---