



**Profil ogólnoakademicki**

# **Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

---

Nazwa kierunku studiów: lotnictwo i kosmonautyka

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Warszawska

Data przeprowadzenia wizytacji: 29-30 października 2020 r.

**Warszawa, 2020**

## Spis treści

---

<b>1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu</b>	<b>4</b>
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o przebiegu oceny	4
<b>2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów</b>	<b>5</b>
<b>3. 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	10
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	14
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	18
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	18
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	18
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	28
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	28
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	36
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	37
<b>4. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)</b>	<b>39</b>
<b>5. Załączniki:</b>	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Część I - ocena losowo wybranych prac etapowych \_\_\_\_\_ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Część II - ocena losowo wybranych prac dyplomowych \_\_\_\_\_ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

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

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

## 1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

### 1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: prof. dr hab. inż. Elżbieta Radziszewska-Zielina, członek PKA

#### **członkowie:**

1. dr hab. inż. Janusz Uriasz – członek PKA
2. dr hab. inż. Waldemar Mironiuk – ekspert PKA
3. Andrzej Burgs – ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Bartosz Kasiński – ekspert PKA reprezentujący studentów
5. Agnieszka Kozera – sekretarz zespołu oceniającego PKA

### 1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka o profilu ogólnoakademickim, prowadzonym w Politechnice Warszawskiej, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2019/2020. Wizytacja tego kierunku studiów odbyła się po raz czwarty.

Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół Oceniający PKA zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez Władze Uczelni, odbył także spotkanie organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z Władzami Uczelni i Wydziału oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, z nauczycielami akademickimi Wydziału, z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, za prowadzenie kierunku studiów, praktyki, a także z przedstawicielami Samorządu Studentów, Biura Karier. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitage zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej i socjalnej wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano uwagi i zalecenia, o których Przewodniczący Zespołu oraz eksperci poinformowali Władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

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

## 2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	lotnictwo i kosmonautyka	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	Studia I stopnia	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	Stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek <sup>1,2</sup>	Inżynieria mechaniczna – 90% Automatyka, elektronika i elektrotechnika – 10%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów 210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	4 tygodnie (140 godz.), 4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>automatyka i systemy lotnicze</i> <i>napędy lotnicze</i> <i>statki powietrzne</i> <i>aerospace engineering</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	Inżynier	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Liczba studentów kierunku	452	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	2650	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	110	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	114	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	63	-

Nazwa kierunku studiów	lotnictwo i kosmonautyka	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	Studia II stopnia	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	Stacjonarne	

Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek <sup>1,2</sup>	Inżynieria mechaniczna – 100%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3 semestry; 91 ECTS Dla kosmonautyki: 4 semestry, 120 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	-	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>automatyka i systemy lotnicze</i> <i>napędy lotnicze</i> <i>statki powietrzne</i> <i>kosmonautyka</i> <i>aerospace engineering</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	Magister inżynier	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Liczba studentów kierunku	137	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	1545-kosmonautyka 1110-aerospace engineering 1155-automatyka i systemy lotnicze 1110-napędy lotnicze 1125-statki powietrzne	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	62,1- kosmonautyka 46,6- aerospace engineering 47,2- automatyka i systemy lotnicze 46,3-napędy lotnicze 46,2- statki powietrzne	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	61-kosmonautyka 51-aerospace engineering 50 - automatyka i systemy lotnicze, napędy lotnicze, statki powietrzne	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	53-kosmonautyka 30-aerospace engineering, automatyka i systemy lotnicze, napędy lotnicze, statki powietrzne	-

### 3. 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 ocenianym kierunku lotnictwo i kosmonautyka skierowana jest na realizację głównych celów, zawartych w Strategii Rozwoju Politechniki Warszawskiej, ukierunkowanych na wysoką jakość kształcenia, prowadzenie badań naukowych na najwyższym poziomie, wysoką pozycję absolwentów Uczelni na krajowym i międzynarodowym rynku pracy oraz przewidywanie nowych kierunków, do których zmierza ludzkość.

Koncepcja kształcenia jest w pełni zgodna z Misją Uczelni, która nastawiona jest na rozwój współpracy międzynarodowej, realizowanej z najlepszymi ośrodkami w Europie i na świecie polegającą na połączeniu obszarów wiedzy w zakresie: kształcenia - badań naukowych – innowacji oraz osiągnięciu najwyższych standardów w badaniach naukowych i procesie dydaktycznym.

Proces dydaktyczny, realizowany na ocenianym kierunku studiów na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa, jest zbieżny z uczelnianą Strategią Rozwoju określoną w Uchwale Senatu PW na lata 2012-2020. Zorientowany jest na kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej, magisterskiej spełniającej oczekiwania rynku pracy, prowadzenie badań naukowych we współpracy z przemysłem i innymi ośrodkami naukowymi oraz odpowiednią politykę kadrową mającą na względzie rozwój gospodarki.

Studia realizowane są w czterech specjalnościach na pierwszym stopniu oraz w pięciu specjalnościach na drugim stopniu, przy czym specjalność aerospace engineering prowadzona jest w języku angielskim. Koncepcja prowadzenia studiów o profilu ogólnoakademickim na kierunku lotnictwo i kosmonautyka przewidują m.in. intensyfikację działań mających na celu prowadzenie badań i współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz wspomaganie studentów i absolwentów w znalezieniu pracy adekwatnej do ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Koncepcja kształcenia zakłada przygotowanie absolwenta do podjęcia pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się lotnictwem i kosmonautyką, w biurach projektowych i konstrukcyjnych oraz do pracy naukowo badawczej w uczelniach lub ośrodkach badawczo - rozwojowych. Absolwenci studiów cechować się będą samodzielnością, umiejętnością pracy w zespole i umiejętnością pracy ze specjalistami innych obszarów (energetyka, automatyka i robotyka informatyka). Absolwenci pierwszego stopnia uzyskują wiedzę i umiejętności inżynierskie w zakresie modelowania zjawisk i procesów technicznych, projektowania i konstruowania mechanizmów i układów w obszarze szeroko pojętego lotnictwa. Solidna znajomość wiedzy technicznej uzupełniona jest umiejętnościami inżynierskimi, dostarczonymi w formie przedmiotów specjalistycznych z zakresu projektowania i budowy obiektów latających, napędów i systemów lotniczych. Absolwenci studiów drugiego stopnia mają poszerzone kompetencje z zakresu lotnictwa i kosmonautyki zarówno w obszarze podstawowym jak również z zagadnień specjalistycznych takich jak budowa i eksploatacja statków latających, konstrukcja napędów lotniczych i kosmicznych oraz wyposażenia pokładowego. Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku jest przygotowany do objęcia samodzielnego stanowiska specjalistycznego i kierowniczego, realizowania badań naukowych również w zespołach międzynarodowych tematycznie osadzonych w sektorze lotnictwa. Reasumując absolwent posiada wiedzę podstawową, kierunkową i specjalnościową charakterystyczną dla kierunku lotnictwo i kosmonautyka. Znajomość przynajmniej jednego języka

obcego pozwala mu na efektywne korzystanie z obcojęzycznej literatury fachowej i komunikować się w działalności zawodowej i codziennej. Jest przygotowany do podjęcia studiów III-go stopnia na kierunkach technicznych.

Koncepcja kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka obejmują także takie aspekty jak: wszechstronność zdobywania wiedzy i umiejętności w oparciu o nowoczesne technologie stosowane w lotnictwie i kosmonautyce z wykorzystaniem najnowszych technik informatycznych, interdyscyplinarość treści programowych, elastyczność wyboru specjalizacji, wysoki poziom umiędzynarodowienia, udział studentów w badaniach naukowych, współpracy z przemysłem jak i doskonalenie bazy laboratoryjnej. Absolwenci kierunku są wyposażeni także w umiejętności i kompetencje społeczne.

Kształcenie na ocenianym kierunku lotnictwo i kosmonautyka łączy wiedzę z obszaru lotnictwa i kosmonautyki z szeroką wiedzą z zakresu stosowania metod numerycznych, mechaniki, termodynamiki, teorii sterowania, wytrzymałości konstrukcji, mechaniki płynów. W rezultacie koncepcja i cele kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka dla pierwszego stopnia studiów, odpowiadają wiodącej dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowane są efekty uczenia się w 90% punktów ECTS. Pozostałe 10 % ECTS uwzględniają zagadnienia z dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, wskazanej w raporcie samooceny jako uzupełniającą. Natomiast na drugim stopniu wszystkie efekty uczenia się przyporządkowane zostały do dyscypliny inżynieria mechaniczna.

Kształcenie na kierunku lotnictwo i kosmonautyka jest ściśle związane z prowadzonymi badaniami naukowymi, szczególnie prowadzonymi w obszarze wymienionych wyżej dyscyplin. Działalność naukowo – badawcza, projektowa i wdrożeniowa jest realizowana na Wydziale w zakresie: projektowania i badania załogowych i bezzałogowych statków latających (w tym raket i satelitów), projektowania i badania układów sterowania i nawigacji załogowych i bezzałogowych statków latających, badania roli czynnika ludzkiego w lotnictwie, symulacji obiektów latających i ich systemów, symulatorów, w tym symulatorów lotu, projektowania i badania zespołów napędowych, projektowania i badania struktur cienkościennych, projektowania, analizy i optymalizacji aerodynamicznej, opracowywania nowych metod numerycznych w zakresie metody elementów skończonych i aerodynamiki numerycznej. Prowadzony zakres badań naukowych wskazuje na różnorodność i aktualność realizowanej tematyki powiązanej z ocenianym kierunkiem studiów. Wymieniona tematyka badań wpisuje się w najnowsze trendy badań naukowych w kraju i za granicą. Wyniki prac są publikowane na międzynarodowych konferencjach, publikowane w renomowanych czasopismach naukowych oraz wydawnictwach książkowych o zasięgu międzynarodowym.

Prowadzone badania naukowe są ściśle związane z realizowanym na ocenianym kierunku procesem dydaktycznym. Mają one istotny wpływ na kształtowanie koncepcji kształcenia. Na podstawie prowadzonych projektów, rezultatów i wniosków z badań aktualizowane są treści przekazywane na poszczególnych zajęciach. Ponadto opracowywane są nowe materiały dydaktyczne. Często wynikiem prac badawczych jest także modernizacja i tworzenie nowych laboratoriów dydaktycznych. Wyniki prowadzonych prac badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych znajdują odzwierciedlenie w koncepcji kształcenia i realizacji programu studiów, przyczyniając się do skuteczniejszego nabywania przez studentów kompetencji poszukiwanych na rynku pracy. Badania naukowe prowadzone na Wydziale oraz w instytucjach wspomagających proces kształcenia znalazły odzwierciedlenie również w pracach dyplomowych.



W procesie ustalania koncepcji kształcenia i planowaniu jej rozwoju zapewniony jest udział interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Interesariuszami zewnętrznymi są przedstawiciele krajowych i zagranicznych ośrodków edukacji, jednostek naukowo-badawczych, oraz firm z branży lotniczej odpowiadających profilem wydziałowym obszarom kształcenia i badań o ugruntowanej renomie. Ich bezpośredni udział w procesie tworzenia, dokonywania zmian, uzgadniania i precyzowania wszelkich elementów związanych z kształtowaniem programu kształcenia oraz indywidualne konsultacje przeprowadzane na potrzeby konkretnych inicjatyw jest wynikiem licznych kontaktów pracowników Wydziału z krajowymi i międzynarodowymi ośrodkami. Doświadczenia ze współpracy oraz wzorce wynikające z kontaktów wpływają korzystnie na zmiany przeprowadzane na Wydziale i przekładają się na bieżącą modyfikację i unowocześnienie oferty dydaktycznej.

Prowadzona na co dzień i mocno rozbudowana współpraca z interesariuszami zewnętrznymi przekłada się bezpośrednio na kształt i zakres koncepcji kształcenia. Rola partnerów otoczenia społeczno-gospodarczego, sprowadza się nie tylko do przedstawiania opinii o zgłaszanych propozycjach Uczelni, ale aktywnego proponowania własnych koncepcji programu kształcenia, a także definiowania tematów i realizacji prac etapowych i dyplomowych. Przykładem może być kilkanaście tematów prac zrealizowanych w ramach współpracy z Airbus Military PZL, GE Aviation Systems, Instytut Lotnictwa, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Mesko SA. Interesariusze zewnętrzni, często absolwenci kierunku reprezentujący środowiska zawodowe, są włączani w różne formy kształcenia przede wszystkim związane z praktyczną realizacją ich treści.

Również studenci jako interesariusze wewnętrzni, poprzez swoich przedstawicieli w Wydziałowej Radzie Samorządu, Radzie Wydziału, Kolegium Dziekańskim mają realny wpływ na kształtowanie koncepcji kształcenia. Zapewnienie udziału interesariuszy wewnętrznych w określaniu koncepcji i celów kształcenia polega także na przeprowadzaniu ankiet wśród studentów oraz bezpośrednich rozmów ze studentami i wykładowcami, których celem jest zebranie opinii o realizowanym programie studiów oraz propozycji zmian i udoskonalień. Zgromadzone w ten sposób opinie i propozycje są uwzględniane w modyfikowaniu i doskonaleniu koncepcji kształcenia. Rolę interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych w formułowaniu oraz realizacji strategii jednostki należy ocenić pozytywnie.

Kierunkowe efekty uczenia są zgodne z koncepcją, celami kształcenia i profilem ogólnoakademickim oraz odpowiadają poziomom 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Efekty uczenia się zarówno na poziomie kierunku, jak i poszczególnych modułów zajęć, zostały sformułowane czytelnie, z wykorzystaniem poprawnej specjalistycznej terminologii, odpowiadają specyfice problematyki badawczej inżynierii mechanicznej oraz automatyki, elektroniki i elektrotechniki, do których odnoszą się efekty uczenia się, jak również praktyki zawodowej w zakresie lotnictwa i kosmonautyki. Efekty zakładane dla modułów zajęć uszczegółwiają efekty kierunkowe i są z nimi spójne.

Kierunkowe efekty uczenia się zawierają również pełny zakres efektów uczenia się na pierwszym i drugim poziomie studiów, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Uwzględniają kompetencje badawcze oraz efekty związane z opanowaniem umiejętności komunikowania się w języku obcym odpowiednie na poziomie B2 dla studiów pierwszego stopnia i B2+ dla studiów drugiego stopnia. Efekty uczenia się są sformułowane w sposób jasny i zrozumiały, co pozwala na opracowanie systemu weryfikacji ich osiągnięcia.

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

Kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Koncepcja kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka jest w pełni zgodna ze strategią i misją Politechniki Warszawskiej, jak i ze specyfiką dziedziny nauk inżyniersko-technicznych oraz dyscyplin inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika, do których odnoszą się efekty uczenia się. Koncepcja ta jest też zgodna z potrzebami definiowanymi przez otoczenie społeczno – gospodarcze i rynek pracy.

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka związane są z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach do której przyporządkowano kierunek.

Mocną stroną kształtowania programu studiów jest szeroki udział w nim zarówno interesariuszy zewnętrznych jak i wewnętrznych. Oznacza to, że koncepcja i cele kształcenia zorientowane są na potrzeby toczona społ.-gospodarczego.

Efekty uczenia się zostały określone prawidłowo, uwzględniają efekty uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Efekty uczenia się obejmują kompetencje związane z ocenianym kierunkiem studiów, jak i kompetencje badawcze, komunikacyjne w języku obcym oraz kompetencje społeczne niezbędne w działalności badawczej. Ponadto odnoszą się do pełnego zakresu charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się określonych dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

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

Brak

### **Zalecenia**

Brak

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

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

Treści programowe na kierunku lotnictwo i kosmonautyka są konsekwencją przyjętego profilu absolwenta kierunku przedstawionego w koncepcji kształcenia. Są wynikiem połączenia wiedzy w zakresie dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się, tj. inżynieria mechaniczna (dyscyplina wiodąca) oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika z wymaganiami przemysłu oraz najnowszymi osiągnięciami naukowymi w ww. dyscyplinach. Dobór treści programowych uwzględnia specyfikę i potrzeby branżowego rynku pracy i jest zgodny z założonymi efektami uczenia się, a w szczególności z efektami z obszaru umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych niezbędnych w pracy inżyniera.

Wszystkie treści poszczególnych przedmiotów są szczegółowo przedstawione w kartach opisu przedmiotu zamieszczonych na stronie internetowej Uczelni. Pomimo starannie przygotowanych sylabusów Zespół Oceniający zauważył kilka usterek takich jak: podana literatura nie zawiera podziału na podstawową i uzupełniającą, w wielu kartach różnych przedmiotów zauważono błąd daty wydania

lub pozycje z ubiegłego stulecia sięgające lat 1940 -50, dla przedmiotu *wychowanie fizyczne* przydzielono 2 punkty ECTS podczas, gdy w ramowych programach studiów dla tego przedmiotu brak jest ECTS.

Analiza sylabusów realizowanych na obu poziomach studiów potwierdza, że program studiów prezentuje treści aktualne, zgodne ze współczesną wiedzą i metodyką badań w zakresie dyscypliny inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika, do których odnoszą się efekty uczenia się. Przekazywane treści są ściśle związane z obecnie prowadzonymi badaniami na Wydziale, co umożliwia prowadzącym zajęcia dokonania uaktualnienia treści programowych prowadzonych przedmiotów. Podczas szczegółowej analizy sylabusów zespół oceniający stwierdził, że treści realizowane w przedmiocie Materiały Lotnicze częściowo pokrywają się z treściami realizowanymi w przedmiocie Techniki Wytwarzania realizowanych na pierwszym stopniu studiów.

Zespół Oceniający ze względu na częściowo pokrywające się z treści kształcenia rekomenduje korektę sylabusów przedmiotów. W sylabusach należy dokonać podziału literatury na podstawową i uzupełniającą, uzupełnić daty wydania i uaktualnić wydawnictwa oraz dla przedmiotu w-f usunąć przydzielone punkty ECTS.

Program studiów na kierunku lotnictwo i kosmonautyka realizowany jest w systemie studiów stacjonarnych na pierwszym i drugim stopniu. Na pierwszym stopniu kształcenie trwa 7 semestrów natomiast na drugim stopniu studia trwają 3 semestry, z wyjątkiem specjalności *kosmonautyka*, która realizowana jest w trakcie czterech semestrów.

Na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia program zawiera 2625 -2670 godzin zajęć w zależności od specjalności, rozliczanych na ogólną sumę 210 punktów ECTS. Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia prowadzi się od 1110 dla specjalności realizowanych przez 3 semestry (specjalność: automatyka i systemy lotnicze - AiSL, napędy lotnicze - NL, statki powietrzne -SP, Aerospace engineering) i 91 ECTS do 1545 godzin zajęć dla specjalności *kosmonautyka*, rozliczanych na ogólną sumę 120 punktów ECTS.

Proporcje liczby godzin między zajęciami realizowanymi w formie wykładów a zajęciami o charakterze praktycznym są prawidłowe i dostosowane do zakładanych efektów uczenia się oraz treści programowych. Szacowany nakład pracy własnej studenta niezbędny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się został określony w sylabusach poszczególnych modułów, wskazane zostały także formy pracy własnej, jak studiowanie literatury przedmiotu, przygotowanie do zajęć, realizacja projektów, opracowanie prezentacji. W ocenie zespołu oceniającego system punktów ECTS stosowany na Wydziale i przyporządkowany do poszczególnych modułów oraz zawarty w sylabusach przedmiotów odzwierciedla prawidłowo nakład pracy studenta i umożliwia osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Oferta przedmiotów przedstawiona w programie studiów umożliwia wybór zajęć, który pozwala studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia. Przedmiotom do wyboru przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% całkowitej liczby punktów ECTS. Na studiach pierwszego stopnia przypisano 63 ECTS, co stanowi 30% z wymaganych 210 ECTS. Na studiach drugiego stopnia przypisano 30 ECTS dla specjalności realizowanych przez 3 semestry tj. 33% z wymaganych 90 ECTS oraz 53 ECTS dla specjalności *kosmonautyka* tj. ok. 44% z wymaganych 120 ECTS.

Łączna liczba punktów ECTS, którą przypisano modułom humanistycznym, ekonomicznym i społecznym, językowi obcemu wynosi 6 ECTS dla studiów pierwszego stopnia oraz 5 ECTS dla studiów drugiego stopnia. Spełniony jest też wymóg minimalnej liczby 2 ECTS przypisanych do języka obcego.

Moduły zajęć związane z badaniami naukowymi realizowanymi na ocenianym kierunku zapewniają studentom pogłębioną wiedzę i umiejętności związane z prowadzeniem badań naukowych. Obejmują one, w zależności od specjalności, na studiach pierwszego stopnia od 113 do 125 ECTS (około 54 - 60%), a na studiach drugiego stopnia 51 ECTS (57%) dla specjalności realizowanych przez 3 semestry oraz 61 ECTS (51%) dla specjalności *kosmonautyka*.

Program studiów umożliwia studentom kształcenie w zakresie języków obcych. Na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia, student ma obowiązek zrealizowania 180 godzin języka obcego na poziomie B2, któremu przypisano 4 ECTS natomiast na studiach drugiego stopnia zajęć z języka obcego nie prowadzi się. Wymiar i formy odbywania zajęć kształtujących kompetencje językowe w zakresie znajomości języka obcego oraz przyporządkowanej tym zajęciom łącznej liczby punktów ECTS jest wystarczające do uzyskania zamierzonych efektów uczenia się.

Zgodnie z raportem samooceny na ocenianym kierunku studiów nie przewidziano metod i technik kształcenia na odległość. Jednak na Wydziale podjęto działania mające na celu umożliwienie studentom dostępu w formie elektronicznej do materiałów dydaktycznych, instrukcji laboratoryjnych, a także przeprowadzenia testów zdalnych lub przekazywania wersji elektronicznych opracowań przygotowanych przez studentów.

Sytuacja związana z rozwojem epidemii COVID19 spowodowała, że władze Uczelni wydały zalecenia dotyczące sposobu organizacji zajęć w semestrze zimowym w Zarządzeniu Rektora nr 104/2020 z 30 września 2020 r. Zarządzenie to reguluje całokształt aktywności pracowników i studentów uczelni. Zgodnie z tym zarządzeniem władze Wydziału wprowadziły nauczanie zdalne większości zajęć dla studentów od trzeciego semestru wzwyż i na studiach drugiego stopnia. Stacjonarnie prowadzone są tylko ćwiczenia laboratoryjne dla małych grup studentów. Natomiast zajęcia ze studentami pierwszego semestru realizowane są w trybie stacjonarnym z zachowaniem reżimu sanitarnego. Zajęcia zdalne realizowane są przy wykorzystaniu platformy Moodle oraz MS Teams.

Na kierunku lotnictwo i kosmonautyka program studiów realizowany jest poprzez następujące formy dydaktyczne: wykład, ćwiczenia audytoryjne, laboratoria, zajęcia projektowe, seminaria i lektoraty, oraz praktyki studenckie. Gruntowną wiedzę podstawową studenci nabywają podczas realizacji modułu podstawowego, w skład, którego wchodzi przedmioty: informatyka, mechanika termodynamika, elektrotechnika, wytrzymałość konstrukcji, mechanika płynów. Zajęcia te realizowane są z wykorzystaniem klasycznych metod nauczania takich jak wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia komputerowe. Zajęcia te dają dobre podstawy do prowadzenia działalności badawczej. Kompetencje z zakresu wiedzy technicznej, przynależnej do dyscypliny inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektronika są zdobywane w ramach modułów kierunkowych i specjalnościowych, które obejmują ćwiczenia laboratoryjne i projektowe, prace przejściowe i dyplomowe. Metody kształcenia ukierunkowane na uzyskanie efektów uczenia się związanych z przygotowaniem do prowadzenia badań naukowych realizowane są na przykład na seminarium dyplomowym przy poznawaniu aspektów metodycznych pisania prac dyplomowych, jak również poprzez prace projektowe uwzględniające samodzielne rozwiązanie problemu badawczego. Kształtują one umiejętności przeprowadzania eksperymentów, wykonywania pomiarów, interpretacji uzyskanych wyników, wyciągania wniosków oraz kompetencje społeczne m.in. pracy w zespole, gdzie studenci przyjmują różne role w zespole badawczym czy projektowym. Metody praktyczne i problemowe są realizowane w ramach zajęć projektowych i zapoznają studenta z podstawowymi metodami, technikami, narzędziami i materiałami stosowanymi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu lotnictwa i kosmonautyki. Łączna liczba

punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną na wydziale działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów wynosi w zależności od specjalności od 113 do 125 na studiach I stopnia oraz od 51 do 60 na studiach II stopnia. Taki nakład pracy studenta jest wystarczający do uzyskania efektów uczenia się związanych z przygotowaniem do prowadzenia badań naukowych.

Władze wizytowanej Jednostki, w celu indywidualizacji procesu kształcenia, oferują uzdolnionym studentom podjęcie nauki według indywidualnych ścieżek kształcenia, rozwój w kołach naukowych, udział w wykładach otwartych, konferencjach naukowych oraz wspólne publikacje. W ocenie ZO stosowane metody i formy kształcenia w powiązaniu z możliwością ich dostosowania do różnorodności studentów i ich indywidualnych potrzeb, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością oraz realizowania indywidualnych ścieżek kształcenia, pozwalają na uzyskanie zakładanych efektów uczenia się. Proponowana sekwencja przedmiotów jest poprawna i pozwalają na kompleksową realizację kształcenia.

Trafność, specyficzność, skuteczność, kompleksowość i różnorodność metod kształcenia w poszczególnych modułach i przedmiotach zajęć jest odpowiednia i pozwala na realizację założonych efektów uczenia się.

Organizacja praktyk i nadzór nad ich realizacją odbywają się zgodnie z Zarządzeniem Rektora PW nr 24/2017. Liczba tygodni praktyk zawodowych organizowanych na kierunku lotnictwo i kosmonautyka i ujętych w planach studiów wynosi dla studiów pierwszego stopnia 4 tygodnie (160 godz.), za którą przypisywane są 4 punkty ECTS. Przypisanie liczby punktów ECTS dla praktyki zawodowej jest poprawne. Na studiach drugiego stopnia praktyka nie jest obowiązkowa. Za organizację praktyk odpowiada Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich. Cel i zakres praktyk jest jednoznacznie określony w kartach przedmiotu i podaje zakładane efekty uczenia się. Analiza kart przedmiotu dla praktyk zawodowych wykazała, że efekty uczenia się określone w nich na wizytowanym kierunku są zdefiniowane w obszarze umiejętności i kompetencji społecznych, które odpowiadają podstawowym kompetencjom zawodowym, i w które powinien być wyposażony absolwent kierunku.

Podstawowym celem praktyki jest wykorzystanie teoretycznej wiedzy, zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów, w rzeczywistych wymaganiach stawianych przez pracodawców. Studenci mają możliwość wyboru miejsca praktyki z listy udostępnionej na stronie internetowej Wydziału lub samodzielnego typowania firmy, w której chcą odbyć praktykę. W przypadku samodzielnego wyboru firmy student musi uzyskać zgodę na odbycie praktyki w danym zakładzie pracy, a osoba odpowiedzialna za organizację praktyk na Wydziale dokonuje oceny, czy profil działalności zakładu pracy odpowiada kierunkowi studiów i dyscyplinom, do których został przypisany. Z analizy zakładów pracy, w których realizowane są praktyki studenckie wynika, że odpowiadają one kierunkowi studiów i dyscyplinom do których został przypisany, a odbycie praktyki zapewnia uzyskanie zakładanych efektów uczenia się. Po zakończeniu praktyki studenci otrzymują potwierdzenie odbycia praktyki przez przedsiębiorstwo, w którym ją odbywali. Studenci sporządzają sprawozdanie z odbytej praktyki, w którym zamieszczają informacje o zakresie wykonanych prac, dokonują podsumowania całego okresu praktyki oraz wykazują związek odbytej praktyki z kierunkiem studiów. Zespół oceniający po przeanalizowaniu dokumentacji związanej z organizacją praktyk zawodowych zauważył, że praktyka ta nie została ujęta w ramowym programie kształcenia. W związku z tym należy ująć praktyki zawodowe w ramowym programie kształcenia.

Rozplanowanie zajęć na studiach stacjonarnych w ciągu tygodnia jest zgodne z zasadami higieny procesu nauczania i umożliwia systematyczne uczenie się oraz efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się. Studenci mają zapewnione odpowiedniej długości przerwy między zajęciami, pozwalające na dotarcie na zajęcia. Terminy prac etapowych (kolokwiów, składania opracowań i sprawozdań itp.) są odpowiednio wcześniej zapowiedziane. Harmonogram sesji jest planowany odpowiednio wcześniej i podawany studentom do wiadomości. W harmonogramie zapewniono prawidłowy rozkład egzaminów.

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

Kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Treści kształcenia przedstawione w programach studiów kierunku lotnictwo i kosmonautyka są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy w obszarze dyscyplin, do których kierunku jest przyporządkowany. Zawarte w nim treści powiązane są zarówno z potrzebami środowiska społeczno - gospodarczego, jak i z prowadzonymi badaniami naukowymi. Jednocześnie zespół oceniający PKA zwraca uwagę na treści realizowane w przedmiocie Materiały Lotnicze, które częściowo pokrywają się z treściami realizowanymi w przedmiocie Techniki Wytwarzania realizowanych na pierwszym stopniu studiów. Zespół Oceniający rekomenduje przegląd treści kształcenia i dokonanie ich korekty.

Metody kształcenia na oceniamy, kierunku są bardzo dobrze dobrane i umożliwiają osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia do ocenianego kierunku, przygotowują studentów do zadań praktycznych jak również do prowadzenia działalności naukowej. Zapewniają uzyskanie wszystkich zakładanych kompetencji, w tym również kompetencji językowych. Organizacja procesu kształcenia, w tym plan tygodniowy studiów jest prawidłowy. Sekwencja modułów jest logiczna, odpowiednia do poziomu złożoności treści modułów składających się na program studiów oraz zachodzących między nimi zależnościami. Proporcje między zajęciami w formie wykładów i zajęciami o charakterze praktycznym są prawidłowe, dostosowane do specyfiki efektów uczenia się oraz treści programowych. Zespół oceniający stwierdza, że organizacja praktyki zawodowej jest prawidłowa, umożliwia nabycie umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych, niezbędnych do poruszania się na rynku pracy.

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

Brak

### **Zalecenia**

Brak

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

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3**

Przyjęcia na studia pierwszego stopnia realizowane są na podstawie wyników z części pisemnej egzaminu maturalnego. Podstawą kwalifikacji kandydatów jest wskaźnik rekrutacji (PK), na bazie którego sporządzany jest ranking kandydatów.

Na studia drugiego stopnia może zostać przyjęta osoba posiadająca ukończone studia pierwszego stopnia, których programy studiów są zgodne z realizowanym na ocenianym kierunku oraz osiągnięte wyniki uczenia się (średnia ocen ze studiów). Kandydaci, którzy ukończyli studia pierwszego stopnia na ocenianym kierunku i uzyskali ocenę ze studiów nie niższą niż dobra przyjmowani są bez dodatkowych warunków. Kandydaci po innych kierunkach przystępują do egzaminu kwalifikacyjnego. Kompetencje uzyskane na pierwszym stopniu oraz zakres egzaminu wstępnego weryfikuje wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się na stopniu drugim.

Rekrutacja na studia anglojęzyczne odbywa się poprzez uczelniany elektroniczny system aplikacji. Kandydaci na I stopień przechodzą Test Predyspozycji, sprawdzający stopień znajomości języka angielskiego oraz matematyki na poziomie maturalnym. Decyzja o przyjęciu dokonywana jest na podstawie ocen na świadectwie ukończenia szkoły średniej uprawniającej do przyjęcia na studia. Decyzja o przyjęciu na II stopień odbywa się na podstawie analizy uzyskanych ocen na pierwszym stopniu studiów.

Studenci z innych uczelni także zagranicznych przyjmowani są w drodze przeniesienia, co jest związane z częściowym lub całkowitym uznaniem efektów uczenia się osiągniętych na innej uczelni. Ogólne warunki procedury przyjęć na studia określa Regulamin Studiów PW. Warunkiem koniecznym jest zaliczenie I roku studiów w przypadku studiów pierwszego stopnia lub I semestru na studiach drugiego stopnia.

W przypadku przeniesienia studenta z innej uczelni, w tym zagranicznej, dokonywana jest analiza dorobku studenta, którą przeprowadza Prodziekan ds. dydaktycznych na podstawie karty osiągnięć studenta. Podstawą analizy jest zgodność programu zrealizowanego przez kandydata z programem studiów na ocenianym kierunku.

Uznawanie efektów uczenia się w uczelniach zagranicznych w ramach programów Erasmus +, Athens oraz w programach wymiany bilateralnej odbywa się na zasadach określonych w umowach regulujących funkcjonowanie tych programów. Wszystkie zaliczone przedmioty uzgodnione w Learning Agreement lub karcie przedmiotów są zaliczane na macierzystym wydziale, a oceny uzyskane z zaliczeń poszczególnych form zajęć i egzaminów w uczelni zagranicznej są zaliczone w skali ocen obowiązującej w uczelni macierzystej w porozumieniu z koordynatorem umowy międzyinstytucjonalnej.

Potwierdzanie efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów należy na ocenianym kierunku do przypadków wyjątkowych. Wniosek o uznanie tak osiągniętych efektów uczenia się jest każdorazowo szczegółowo analizowany przez Prodziekana ds. dydaktycznych.

Ogólne zasady dyplomowania są przedstawione w Regulaminie Studiów PW oraz w Uchwale Senatu nr 41/XLV/03 z dnia 30 kwietnia 2003 r. Tematyka prac dyplomowych jest zgłaszana przez kierowników Zakładów i zatwierdzana przez opiekuna kierunku bądź specjalności. Tematy prac są zgodne z kierunkiem i stopniem studiów. Zakres tematyczny prac dyplomowych jest związany głównie z zagadnieniami badawczymi generowanymi w kołach naukowych czy też zapotrzebowaniem przemysłu co jest mocną stroną ocenianego kierunku studiów. Egzamin dyplomowy składa się z dwóch części; pierwsza to prezentacja wyników pracy dyplomowej inżynierskiej/magisterskiej z wykorzystaniem środków multimedialnych, dyskusja na temat wykonanych badań, i druga, to sprawdzenie wiedzy i

umiejętności studenta z zakresu ukończonego kierunku, a tym samym potwierdzenie osiągniętych efektów uczenia się. Zakres pytań egzaminu dyplomowego obejmuje wiedzę z zakresu dyscyplin do których kierunek jest przypisany.

Ogólne zasady weryfikacji i oceny poszczególnych etapów studiów odbywają się w cyklu semestralnym w oparciu o system punktowy. Zasady zaliczania poszczególnych semestrów i lat oraz zasady procesu dyplomowania na kierunku lotnictwo i kosmonautyka są spójne z zasadami ujętymi w Regulaminie Studiów. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie zaliczenia wszystkich obowiązkowych modułów zajęć umieszczonych w planie danego semestru studiów i uzyskanie przez studenta wymaganych punktów ECTS.

Szczegółowe zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia efektów uczenia się zawierają karty przedmiotów. W szczególności prezentują one formy prowadzenia zajęć oraz warunki ich zaliczenia a także warunki dopuszczenia do egzaminu. Podają sposób weryfikacji i oceny osiągania przez studenta zakładanych efektów uczenia się oraz sposób ustalenia oceny przedmiotu. Zasady weryfikacji podawane są studentom na pierwszych zajęciach.

Omówione zasady umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji efektów uczenia. Zapewniono również adaptowalność metod dla osób z niepełnosprawnością. Przedstawione zasady zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen.

Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy obejmują: sprawdziany pisemne (kolokwia) w formie otwartych pytań wymagających udzielenia opisowej odpowiedzi, sprawdziany testowe (kolokwia) w formie pytań testowych jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru (możliwość prowadzenia testów w formie papierowej i elektronicznej), odpowiedzi ustne wymagające sformułowania i udzielenia ustnej odpowiedzi opisowej, prezentacje multimedialne obejmujące zaprezentowanie przez studenta wybranych zagadnień wraz z prezentacją publiczną (stosowany podczas seminariów inżynierskich i magisterskich).

Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie umiejętności obejmują sprawdzenie poprawności wykonania w ramach ćwiczeń laboratoryjnych zadań, które mogą mieć charakter praktyczny lub symulacyjny, lub sprawdzenie poprawności rozwiązania postawionych problemów w ramach ćwiczeń projektowych, lub sprawdzenia w formie pisemnego sprawdzianu poprawności rozwiązania zadań projektowych mających charakter obliczeniowy. Sprawdzenie zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych odbywa się poprzez weryfikację poprawności konfiguracji i działania rzeczywistych lub symulacyjnych układów zbudowanych przez studentów podczas tych zajęć. Sprawdzenie zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych odbywa się również poprzez weryfikację treści w sprawozdaniu z zajęć laboratoryjnych.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie ćwiczeń projektowych, prac przejściowych, projektów obliczeniowych lub prac dyplomowych odbywa się przez indywidualną kontrolę wyników, dokonywaną przez nauczyciela akademickiego nadzorującego te prace.

Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych związane są z realizacją prac w zespołach laboratoryjnych, w których studenci rozwiązują postawione przed nimi zadania praktyczne lub symulacyjne w formie mini-projektu. Metody weryfikacji realizowane są także na zajęciach wykładowych i ćwiczeniach podczas prac grupowych, rozwiązywania zadań czy grupowych i indywidualnych prac domowych. W ramach tych metod studenci uczą się także umiejętności



prezentacji i obrony wyników swojej pracy. Metody sprawdzania kompetencji społecznych obejmują także weryfikację struktury podziału pracy pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu studenckiego oraz ocenę prezentacji praktycznych, symulacyjnych lub projektowych wyników jako sumy częściowych prezentacji wszystkich członków zespołu. Wysoką jakość prowadzonych zajęć potwierdziły hospitacje przeprowadzone podczas wizytacji Zespołu Oceniającego PKA. Hospitowane przez Zespół Oceniający zajęcia potwierdziły także bardzo dobre przygotowanie sprzętowe i kadry do prowadzenia zajęć on – line. Zaobserwowano ciągłą interakcję między nauczycielem i grupą studentów. Podczas spotkania studenci także oceniali pozytywnie realizowane zajęcia.

Na podstawie przeglądu prac etapowych zawierających kolokwia, egzaminy, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, projektów jak również prac dyplomowych należy stwierdzić, że stosowane metody zapewniają skuteczną metodę weryfikacji i osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się. Ocena przygotowania pracy, poszukiwania literatury na określony temat, a także ocena przebiegu wykonania ćwiczeń laboratoryjnych i projektów umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności.

Prace etapowe, egzaminacyjne, sprawozdania z ćwiczeń, laboratoryjnych oraz projekty związane są tematycznie z poszczególnymi modułami kształcenia. Obejmują specyfikę formy zajęć. W zależności od rodzaju prowadzonych zajęć mają różny charakter i tematykę. Tematyka prac etapowych jest jednoznacznie związana z przyjętymi efektami uczenia się i dostosowana jest do dyscyplin, do których kierunek jest przyporządkowany. Natomiast w kilku pracach dyplomowych, zauważono brak wyjaśnienia przez Autorów powiązania tematu pracy z kierunkiem kształcenia. Przy formułowaniu tematów prac dyplomowych brane są pod uwagę zainteresowania studenta, jego przyszłe plany zawodowe oraz dotychczasowe jego doświadczenie np. działalność w kołach naukowych, czy udział w pracach badawczych. Prace dyplomowe na pierwszym stopniu mają charakter dobrego projektu inżynierskiego z elementami badawczymi. W pracach magisterskich zauważalna jest część wskazująca na poszukiwanie nowego rozwiązania w stosunku do znanych istniejących technologii. Wymagania stawiane pracom etapowym są adekwatne do poziomu i profilu studiów. Studenci wizytowanego kierunku są współautorami wielu prac naukowych publikowanych w czasopiśmie o zasięgu krajowym i międzynarodowym, a także prac prezentowanych na renomowanych konferencjach.

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

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Przyjęte zasady rekrutacji są przejrzyste, bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na ocenianym kierunku zarówno pierwszego jak i drugiego stopnia.

Procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz w innej uczelni, w tym zagranicznej, zapewniają możliwość ich identyfikacji oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Zasady dyplomowania są opracowane dobrze i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Zasady i metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz

porównywalności ocen. Osiągnięcia studentów są bardzo dobrze udokumentowane w postaci prac etapowych, prac dyplomowych, a w niektórych przypadkach w postaci publikacji.

Zakładane efekty uczenia się na obu poziomach studiów zapewniają przygotowanie wymagane od programów studiów realizowanych w profilu ogólnoakademickiego.

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

Brak

#### **Zalecenia**

Brak

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

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

Na wydziale zatrudnionych jest 140 nauczycieli akademickich, wśród nich 44 samodzielnych nauczycieli. Dyscyplinę wiodącą, inżynierię mechaniczną, reprezentuje 19 samodzielnych nauczycieli akademickich oraz 26 nauczycieli ze stopniem doktora. Kolejną dyscyplinę automatykę, elektronikę i elektrotechnikę reprezentuje 2 samodzielnych nauczycieli oraz 2 nauczycieli ze stopniem doktora. Kolejnych 4 samodzielnych nauczycieli oraz 3 nauczycieli ze stopniem doktora wskazuje na dorobek naukowy przynależny do obydwu dyscyplin.

Wyniki naukowe kadry Wydziału pozwoliły mu osiągnąć kategorię A w ocenie parametrycznej. Nauczycieli akademickich są aktywni naukowo, prowadzą działalność naukową i organizacyjną w sferze nauki w Uczelni i poza nią, w ramach europejskich i międzynarodowych agencji i stowarzyszeń lotniczych, bezzałogowych systemów i kosmicznych, Polskiej Akademii Nauk, Instytutu Spalania, sieci Pegasus, Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych i wielu innych.

Nauczyciele akademickich są redaktorami czasopism naukowych zagranicznych i krajowych znaczących wydawnictw o dużych współczynnikach IF, są członkami komitetów naukowych różnych wydarzeń naukowych, konferencji, sympozjów itd. Ich aktywność przekłada się na osiągnięcie dobrego efektu synergii w procesie dydaktycznym na kierunku lotnictwo i kosmonautyka.

Nauczyciele doskonalą swoje kompetencje pedagogiczne w drodze realizacji seminariów. Podnoszą także swe kompetencje językowe, uczestniczą w kursach, odbywają staże zagraniczne, prowadzą zajęcia dydaktyczne w języku angielskim (cała specjalność *aerospace engineering*).

Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych osób prowadzących zajęcia zapewniają prawidłową realizację zajęć. Szczególnie zwraca się uwagę na obsadę zajęć prowadzących do osiągnięcia kompetencji inżynierskich. Nie występuje problem nadmiernego obciążenia liczb godzin dydaktycznych poszczególnych nauczycieli. Uczelnia dokonuje także częściowego zwolnienia z prowadzenia obowiązków dydaktycznych nauczycieli realizujących projekty oraz zaawansowaną działalność naukową.

W prowadzonych od wielu lat badaniach naukowych nauczyciele akademicy reprezentują szerokie spektrum tematyczne lokujące je w dyscyplinach: inżynieria mechaniczna, automatyka, elektronika i elektrotechnika. Są one ściśle związane z ocenianym kierunkiem, często w przedmiotach i modułach prowadzonych uwidoczniane są wyniki aktualnych badań a nawet niektóre przedmioty wywodzą się z badań. Można wskazać na 14 takich przedmiotów jak np. *mechanika lotu, zaawansowana teoria sterowania* czy też *symulatory*. Aktywność naukowa kadry świadczy, że pod względem merytorycznym jest ona bardzo dobrze przygotowana do zadań dydaktycznych. Mają oni kompetencje do prowadzenia zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku.

Tematyka prac dyplomowych jest powiązana często z obszarami badawczymi pracowników badawczo-dydaktycznych np. praca „Autopilot realizujący lot po punktach nawigacyjnych dla samolotu ogólnego przeznaczenia”. W badaniach wychodzą jednakże także poza swój tradycyjny obszar zastosowań badawczych i wskazują na możliwe nowe zastosowania. Przykładem może być praca magisterska o tytule „Model dynamiki i sterowania robota podwodnego do badania dna morskiego”.

Pracownicy Wydziału są autorami skryptów, podręczników i monografii, stanowiących literaturę wiodącą lub uzupełniającą do zajęć dydaktycznych.

Nauczyciele akademicy, prowadzący zajęcia związane z dyscyplinami, do których jest przyporządkowany kierunek, posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy i doświadczenie zawodowe w zakresie tych dyscyplin, umożliwiające prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych, kompetencji inżynierskich. Obsada zajęć jest prawidłowa. Na kierunku cyklicznie prowadzą zajęcia nauczyciele wizytujący.

Stosunek liczby studentów kierunku i nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia jest niski (ok 5) co jest wartością bardzo korzystną z punktu widzenia oceny jakości kształcenia, dostępności studentów, ponieważ student ma na studiach kontakt z wieloma nauczycielami, o różnych osobowościach, doświadczeniach, umiejętnościach argumentowania i dyskusowania.

Wśród kadry nauczycieli akademickich są też tacy, którzy mają duże doświadczenie zawodowe (budowa silników lotniczych, budowa i eksploatacja statków powietrznych) wyniesione z pracy lub współpracy w podmiotach otoczenia społeczno-gospodarczego.

Zajęcia z języków obcych, przedmioty z grupy humanistycznych, społecznych i ekonomicznych, matematyki i fizyki oraz z wychowania fizycznego prowadzone są przez kadrę o kompetencjach merytorycznych zapewniających ich dobrą realizację.

Proces dyplomowania prowadzony jest pod nadzorem doświadczonych nauczycieli akademickich. Obowiązuje zasada, że przynajmniej jedna z osób zaangażowanych w nadzór nad pracą dyplomową – opiekun lub recenzent – jest samodzielnym pracownikiem naukowym. Tym niemniej w kilku przypadkach na studiach pierwszego stopnia istnieją przykłady gdzie opiekunem był nauczyciel ze stopniem zawodowym magistra. Jednostka (rada wydziału) umożliwia takie odstępstwa od reguły dla osób posiadających szczegółowe doświadczenie w wybranych działach kierunku. Każda z takich sytuacji jest przedmiotem odrębnego postępowania i decyzji rady wydziału.

Realizowana polityka kadrowa pozwala utrzymywać niezbędne zasoby kadrowe do prowadzenia kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautka. Liczba nauczycieli akademickich, posiadane przez nich kompetencje i kwalifikacje, stopnie naukowe zabezpieczają proces kształcenia.

Nauczyciele podnoszą swe kwalifikacje, mają ku temu tworzone niezbędne warunki. Dla przykładu elementem takiej polityki są otwarte konkursy skierowane do adiunktów o znaczącym dorobku naukowym i doświadczeniu zdobytym w trakcie staży podoktorskich.

Nowi nauczyciele akademicy (kandydaci) przyjmowani są do pracy poprzez konkursy, które prowadzone przez powołane komisje konkursowe, zgodnie z zaleceniami Europejskiej Karty Naukowca (EKN) oraz określone zarządzeniami Rektora.

Narzędziem weryfikującym postęp w rozwoju kadry nauczycieli akademickich jest ocena. Ocena dotyczy kilku aspektów, ale najbardziej istotnym z punktu widzenia interesu jednostki są wyniki uzyskiwanych osiągnięć naukowych i dydaktycznych.

Wydział/Uczelnia wspiera nauczycieli w rozwoju m.in. poprzez realizację programów kompleksowego podnoszenia kompetencji dydaktycznych i merytorycznych nauczycieli akademickich oraz doktorantów Wydziału. Nauczyciele mogą liczyć na: stypendia, udogodnienia w realizacji staży zagranicznych, szkolenia, możliwość udziału w konferencjach, wykorzystania narzędzi informatycznych/inżynierskich.

Wydział realizuje projekt, w którego ramach przeprowadzono szkolenie z technik wykorzystania superkomputera Centrum Informatycznego.

Liczba i zakres różnego rodzaju szkoleń oferowanych nauczycielom akademickim pozwala rozwijać właściwie każdą umiejętność niezbędną nauczycielowi akademickiemu włączając w to: języki obce, wykorzystanie narzędzi IT (w warunkach występującej pandemii nauczyciele przechodzili pilne szkolenia z umiejętności wykorzystania platform kształcenia zdalnego).

Uczelnia wprowadziła mechanizmy dopingujące nauczycieli do prowadzenia rozwoju naukowego poprzez określenie minimalnych wymagań branych pod uwagę przy ocenie okresowej pracowników prowadzących działalność naukową, polityki zatrudniania na stanowisku profesora uczelni, wymaganego dorobku naukowego dla osób zasiadających w Radzie Naukowej Dyscyplin.

W wizytowanej jednostce obowiązują przyjęte formalnie zasady okresowej oceny nauczycieli akademickich. Wyniki oceny bieżącej nauczyciela akademickiego są brane pod uwagę podczas planowania przydzielania zajęć dydaktycznych. Ocena dotyczy wszystkich nauczycieli akademickich, w trzech obszarach działalności: dydaktycznej, naukowej i organizacyjnej.

Na politykę kadrową Wydziału oraz podnoszenie kwalifikacji mają wpływ interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni. Studenci przekazują oceny prowadzących w formie ankiet. Wyniki tych ankiet są udostępniane władzom dziekańskim. Interesariusze są obecni w ciałach kolegialnych Uczelni.

Należy zwrócić uwagę na znaczący rozwój nauczycieli akademickich. Patrząc na okres od 2014 roku aż 20 pracowników Wydziału uzyskało stopień doktora w dyscyplinie mechanika lub budowa i eksploatacja maszyn. Siedmiu uzyskało stopień doktora habilitowanego, 2 pracowników uzyskało tytuł naukowy profesora, kolejne 4 postępowania w sprawie nadania tytułu naukowego są aktualnie w toku. Polityka kadrowa zawiera obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także wprowadzania narzędzi dyscyplinarnych w sytuacjach koniecznych. Polityka kadrowa zapewnia dobór nauczycieli akademickich oparty na transparentnych zasadach, umożliwiającą prawidłową realizację zajęć, uwzględnia systematyczną ocenę kadry prowadzącej kształcenie, przeprowadzaną z udziałem studentów, której wyniki są wykorzystywane w doskonaleniu kadry, a także stwarza warunki stymulujące kadrę do ustawicznego rozwoju

#### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Wydział dysponuje niezbędnymi zasobami kadrowymi posiadającymi bardzo wysokie kompetencje,

doświadczenie i kwalifikacje do realizacji kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka. Kompetencje naukowe pracowników odpowiadają kierunkowi studiów. Kadra jest wykwalifikowana, posiada uznanie międzynarodowe. Liczebność kadry, w tym liczba samodzielnych nauczycieli akademickich oraz nauczycieli posiadających stopień naukowy doktora pozwala zapewnić właściwą realizację zadań dydaktycznych. Dorobek naukowy kadry oraz jej aktywność ulokowana jest w dyscyplinach naukowych w których ulokowano kierunek. Dorobek jest aktualny i udokumentowany, a doświadczenie zawodowe w zakresie tych dyscyplin, umożliwiające prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych i inżynierskich.

Pracownicy ustawicznie podnoszą swoje kompetencje przez udział w projektach, szkoleniach, zdobywają kolejne stopnie i tytuły naukowe.

Wydział prowadzi politykę kadrową gwarantującą utrzymywanie kompetentnej kadry nauczycieli akademickich, którzy rozwijają nowe kierunki badań oraz podejmują nowe zadania w procesie kształcenia. Stałym elementem takiej polityki są otwarte konkursy skierowane do adiunktów o znaczącym dorobku naukowym i doświadczeniu zdobytym w trakcie staży podoktorskich.

Na politykę kadrową oraz podnoszenie kwalifikacji mają wpływ interesariusze wewnątrzni i zewnątrzni w drodze ocen i rekomendacji. Polityka kadrowa zapewnia dobór nauczycieli akademickich oparty na transparentnych zasadach, umożliwiającą prawidłową realizację zajęć, uwzględnia systematyczną ocenę kadry prowadzącej kształcenie, przeprowadzaną z udziałem studentów, której wyniki są wykorzystywane w doskonaleniu kadry, a także stwarza warunki stymulujące kadrę do ustawicznego rozwoju.

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

Jako dobrą praktykę można wskazać fakt, że uczelnia stwarza dobre warunki do rozwoju naukowego, dydaktycznego, zawodowego nauczycieli akademickich w powiązaniu z najważniejszymi interesariuszami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym z najważniejszymi podmiotami krajowymi i zagranicznymi obszaru lotnictwa i kosmonautyki.

### **Zalecenia**

Brak

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

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

Infrastruktura Wydziału MEiL składa się z zespołu w czterech budynków. Tworzą one część kompleksu Politechniki Warszawskiej, są to gmachy: Aerodynamiki, Lotniczy i Nowy Lotniczy tworze kompleks Instytutu Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej (ITLiMS) oraz gmach Instytutu Techniki Ciepłej (ITC).

Większość zajęć kierunku lotnictwo i kosmonautyka odbywa się w ITLiMS. Część zajęć, w tym zajęcia dotyczące napędów lotniczych i kosmonautyki odbywają się z kolei w budynku ITC.

Do kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka Wydział wykorzystuje 16 laboratoriów komputerowych oferujących 212 stanowisk. Są one wyposażone w następujące oprogramowanie specjalistyczne: Adams, Ansys, Ansys Workbench z pakietem Fluent, Arduino, AVR Studio, Blender,

CAD/CAM/CAE: AutoCAD Mechanical, Catia, CloudCompare, CraftPrint, Creo, Cura, Femap, FreeCAD, HyperWorks, LS-Dyna, Madymo, Matlab, Matlab – Simulink, Maxsurf, MeshLab, MS Visual, MS Visual C++ 2010 Express, MSC Software (Nastran, Patran, Marc), NI Labview, Novatel CDU, NX 10, ParaView, QNX Momentics, Siemens Logosoft Comfort, Solid Edge, SolidWorks, Statistica, TecPlot, TIA Portal V11, TK Solver, Mathcad, Windchill, GateCycle, ASPEN (Hysys), Epsilon (większość oprogramowania jest dostępna dla studentów i pracowników w licencjach przenośnych lub w formie zdalnej). W większości pracowni laboratoryjnych, poza regularnymi zajęciami pod nadzorem nauczyciela, możliwe jest wykonywanie przez studentów prac indywidualnych (projektów, prac przejściowych i dyplomowych). Poza laboratoriami komputerowymi uczelnia/ wydział posiada:

- Laboratorium podstaw automatyki i sterowania, w którym wykonywane są m.in. ćwiczenia i eksperymenty,
- Laboratorium wytrzymałości materiałów i konstrukcji, w którym są przeprowadzane podstawowe eksperymenty z obszaru badań wytrzymałości materiałów i konstrukcji, np. badania deformacji, pól odkształceń oraz naprężeń w prętach, tarczach i powłokach,
- Laboratorium dydaktyczne oraz badawcze miernictwa dynamicznego, przystosowane do prowadzenia ćwiczeń ilustrujących materiał dydaktyczny prezentowany w ramach przedmiotu Miernictwo dynamiczne. W laboratorium wykonywane są również prace przejściowe i dyplomowe,
- Laboratorium elektrotechniki, w którym wykonywane są ćwiczenia z wyznaczania stanów pracy obwodów elektrycznych i sieci elektroenergetycznych, pomiaru parametrów odbiorników energii elektrycznej, instalacji i urządzeń elektrycznych, badania maszyn elektrycznych, projektowania i programowania automatyki budynków. Laboratorium umożliwia samodzielne wykonywanie przez studentów podstawowych pomiarów parametrów elektrycznych i elektroenergetycznych, symulację zjawisk a także przeprowadzanie badań z zakresu funkcjonowania urządzeń elektrotechnicznych,
- Laboratorium elektroniki, umożliwiające studentom poznanie podstawowych właściwości wybranych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych, dostęp do narzędzi programowych (Multisim) w celu projektowania i analizy pracy wybranych układów elektronicznych oraz nabycie umiejętności projektowania układów elektronicznych.
- Laboratorium Silników Lotniczych: Przeznaczenie: laboratorium posiada urządzenia rzeczywiste i umożliwia zapoznanie się z budową i wyposażeniem hamowni silnikowych. Nauczenie zasad prowadzenia badań stoiskowych na hamowniach silnika tłokowego, turbinowego i innych silników spalinowych, metod pomiarowych stosowanych w hamowniach oraz metod sporządzania typowych charakterystyk prędkościowych silników spalinowych. Ponadto nabycie umiejętności wstępnego projektowania różnych zespołów silnika turbinowego. Umiejętność pracy badawczej i projektowej w zespole. W ramach Laboratorium studenci zapoznają się w szczególności z budową i działaniem silnika z wirującą detonacją, silnika pulsacyjnego, silnika raketowego, silnika tłokowego oraz silnika turboodrzutowego i turbo śmigłowego. Po zaliczeniu przedmiotu student powinien umieć przeprowadzić samodzielnie typowe badania stoiskowe na hamowni silnika spalinowego (przede wszystkim silnika turbinowego i tłokowego) oraz wykonać podstawowe obliczenia gazodynamiczne przede wszystkim lotniczych silników turbinowych,
- Laboratorium mechaniki płynów i aerodynamiki: Laboratorium przeznaczone jest do przeprowadzania podstawowych eksperymentów z klasycznego repertuaru podstawowej mechaniki płynów (pomiar ciśnienia, pomiar lepkości, pomiar strat hydraulicznych, doświadczenie Reynoldsa, określenie opory aerodynamicznego metodą pomiaru straty pędu w śladzie aerodynamicznym, wizualizacja przepływów w kanale wodnym). Ponadto, w celach

dydaktycznych (zaawansowane projekty, prace przejściowe i dyplomowe) wykorzystywane są zainstalowane w LA tunele aerodynamiczne: tunel niskiej turbulencji, mały tunel środowiskowy, tunel lotniczy z otwartą przestrzenią pomiarową i 6-cio składnikową wewnętrzną wagą aerodynamiczną oraz nowe tunele (LATIS): zmiennej turbulencji i transoniczny. W tunelach niskiej turbulencji i lotniczym wykonywane są pomiary charakterystyk aerodynamicznych powierzchni nośnych i statków powietrznych. W przestrzeni środowiskowej tunelu zmiennej turbulencji możliwe jest badanie modeli złożonych struktur urbanistycznych. Wykonywane są również badania aerodynamiczne pojazdów i ich modeli. Możliwe są też badania palisad łopatkowych maszyn wirnikowych. W laboratorium dostępne są zaawansowane systemy pomiarowe/wizualizacyjne takie, jak PIV, LDA, Schlieren. Dostępne są również stanowiska pomiarowe do precyzyjnych pomiarów struktur w śladach aerodynamicznych oraz do badania dynamiki kropeł.

- Laboratorium symulatorów: w laboratorium istnieje możliwość prowadzenia badań w zakresie symulacji ruchu obiektów ruchomych i pracy systemów pokładowych, w tym prac doktorskich i dyplomowych. W symulatorach mogą być wykorzystywane kabiny i modele różnorodnych platform mobilnych (powietrznych, morskich i naziemnych). Symulatory są symulatorami rekonfigurowalnymi, dzięki czemu umożliwiają symulację obiektów ruchomych o różnej dynamice, z różnymi systemami pokładowymi, o różnym polu widzenia pilota i w różnych warunkach atmosferycznych. Otwarta architektura sprzętowa pozwala na modyfikację i rozwój symulatorów przez dodawanie nowych elementów. Otwarta, modułowa i hierarchiczna architektura oprogramowania pozwala na wymianę modułów oprogramowania. Standard HLA (ang. High Level Architecture) zapewnia możliwość pracy we wspólnej przestrzeni wirtualnej z innymi symulatorami.
- Laboratorium struktur lotniczych i klejenia: laboratorium służy uzupełnieniu procesu dydaktycznego kształcenia inżynierów lotniczych z zakresu konstrukcji i technologii płatowców o zajęcia praktyczne.
- Laboratorium pomp
- Laboratorium teorii maszyn i mechanizmów,
- Inne laboratoria wspomagające proces dydaktyczny.

Uczelnia wskazuje łącznie na 29 pomieszczeń, w których prowadzone są zajęcia z ocenianego kierunku studiów. Laboratoria są nowoczesnie wyposażone. Studenci kierunku lotnictwo i kosmonautka mają w nich możliwość bezpośredniej pracy z urządzeniami i podzespołami stosowanymi w lotnictwie i kosmonautce.

Dodatkowo Uczelnia rozpoczęła realizację projektu na budowę i wyposażenie terenowego poligonu doświadczalno-wdrożeniowego w powiecie przasnyskim, w którym przewidziano instalację infrastruktury na lotnisku w Przasnyszu do prac i badań z bezzałogowymi statkami powietrznymi. Infrastruktura jest wyposażana, także w urządzenia i aparaturę pozwalającą poszerzyć zakres dydaktyki i badań o obszary związane z lotnictwem i kosmonautyką jak np. infrastruktura radarów pasywnych. W tym kontekście zespół oceniający zauważa dużą odpowiedzialność Uczelni w rozbudowie infrastruktury badawczej ukierunkowanej nie tylko na nowe trendy ale także na pilne potrzeby rozwoju gospodarki krajowej i dostosowania jej do wymogów międzynarodowych w zakresie bezpieczeństwa i potrzeb społeczeństwa.

Salony dydaktyczne i laboratoria naukowe i dydaktyczne, w których prowadzone są zajęcia na ocenianym kierunku, oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się. Są one adekwatne do warunków przyszłej pracy badawczej i/lub zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie

przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej oraz prawidłową realizację zajęć.

We wszystkich pomieszczeniach edukacyjnych Wydziału dostępny jest szybki Internet bezprzewodowy. Efektywna sieć komputerowa w budynkach Wydziału, a także rozbudowane strony internetowe Wydziału, instytutów i zakładów umożliwiają wprowadzanie w coraz większym stopniu elementów kształcenia na odległość, ułatwiających studentom uczenie się w dowolnych godzinach i w dowolnym miejscu. Ta forma kształcenia ma charakter wspomagający.

Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne, nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej. Umożliwiają one prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk badawczych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie, są wystarczające do potrzeb kształcenia obecnej liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów.

Budynki Wydziału są przystosowane do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. W obu głównych kompleksach budynków znajdują się windy przystosowane dla osób niepełnosprawnych, właściwe ciągi komunikacyjne zapewniające dostępność wózkom inwalidzkim oraz windy.

Studenci i pracownicy Wydziału MEiL korzystają z zasobów zgromadzonych w Bibliotece Głównej PW (BG), bibliotece wydziałowej oraz dwóch bibliotekach instytutowych. Biblioteka Główna znajduje się w głównym kampusie Uczelni, a biblioteka wydziałowa i instytutowe w budynkach Wydziału.

BG PW ma dostęp do Cyfrowej Wypożyczalni Publikacji Naukowych *Academica*, która oferuje wgląd w polskie publikacje, książki i czasopisma w wersji elektronicznej. *Zbiór e-książek* dostępnych w ramach licencji liczy ponad 200 tys. tytułów książek elektronicznych.

Pracownicy i studenci mogą korzystać z usług wszystkich bibliotek Uczelni wchodzących w skład Systemu Biblioteczno-Informacyjnego Politechniki Warszawskiej (SBI PW). Jest to sieć wzajemnie powiązanych i współpracujących ze sobą jednostek wspomagających system badań naukowych oraz wspierających proces studiowania, który tworzą: Biblioteka Główna, jej filie, biblioteki domów studenckich oraz biblioteki specjalistyczne wchodzące w skład wydziałów, instytutów, zakładów lub innych jednostek organizacyjnych Uczelni.

W ramach współpracy z SBI PW studenci kierunku lotnictwo i kosmonautyka mogą skorzystać z książek i czasopism drukowanych, wydawnictw w formie elektronicznej, licencjonowanych e-baz: pełnotekstowych, bibliograficzno-abstraktowych, faktograficznych, wyszukiwarek, katalogów, narzędzi bibliometrycznych – InCities, SciVal, wybranych metod statystycznych, zbiorów specjalnych (starodruków, prac doktorskich, materiałów audiowizualnych, mikroform), pełnotekstowych kolekcji norm polskich dostępnych w czytelni BG, patentów, Biblioteki Cyfrowej PW, Federacji Bibliotek Cyfrowych, Bazy Wiedzy Politechniki Warszawskiej, Wypożyczalni Międzybibliotecznej oraz Systemu Wypożyczeń Warszawskich (BiblioWawa), oferującego możliwość wypożyczania zbiorów z innych bibliotek warszawskich uczelni wyższych na zasadzie wzajemności.

Biblioteka Wydziału MEiL pełni funkcję ogólnodostępnej biblioteki naukowej. Jest jednostką organizacyjną Wydziału podległą bezpośrednio dziekanowi. Biblioteka ta przede wszystkim zapewnia obsługę biblioteczną oraz informacyjną studentom, doktorantom i pracownikom własnej jednostki. Księgozbiór gromadzony jest zgodnie z profilem kształcenia i obszarem działań naukowych realizowanych na Wydziale MEiL. Zbiory obejmują polskie i zagraniczne książki i czasopisma oraz prace



dyplomowe, prace podyplomowe, doktoraty. Zasób obejmuje wydawnictwa polskie i zagraniczne. Księgozbiór jest na bieżąco aktualizowany. Kupowane są nowości wydawnicze i prenumerowane najważniejsze tytuły czasopism, zgodnie z kierunkami działalności naukowo-badawczej na Wydziale. Zespół Oceniający stwierdza, że Uczelnia dysponuje bardzo dobrym system bibliotecznym zawierającym niezbędne zasoby do prowadzenia kierunku lotnictwo i kosmonautyka. Infrastruktura dydaktyczna, naukowa i biblioteczna jest dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystanie z technologii informacyjno-komunikacyjnej. Nie występują bariery dostępu do sal dydaktycznych i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

Zasoby biblioteczne obejmują piśmiennictwo zalecane w sylabusach. Są one dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej.

Monitoring stanu i potrzeb laboratoriów naukowo-dydaktycznych jest na bieżąco prowadzony przez kierowników (opiekunów) laboratoriów oraz kierowników zakładów dydaktycznych. Ocena najbardziej pilnych potrzeb inwestycyjnych w tym zakresie jest prowadzona na szczeblu instytutów, w porozumieniu z władzami Wydziału. Laboratoria badawcze i dydaktyczne są na bieżąco modernizowane i rozbudowywane.

Przy planowaniu i przeprowadzaniu modernizacji bazy dydaktycznej istotne znaczenie mają opinie studentów, wyrażane w ankietach dotyczących zajęć, a także nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia. Nauczyciele akademicy mają bezpośredni wpływ na doskonalenie infrastruktury, którzy formułują potrzeby zakupów. Potrzeby zakupów są formułowane na podstawie potrzeb badawczych, dydaktycznych oraz opinii pracodawców.

Zespół Oceniający stwierdza, że na Wydziale prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej i naukowej i bibliotecznej, wyposażenia technicznego pomieszczeń, środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych.

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

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Uczelnia posiada bardzo dobrą infrastrukturę do kształtowania zakładanych efektów uczenia się na kierunku lotnictwo i kosmonautyka. Laboratoria dydaktyczne i badawcze są liczne i dobrze wyposażone. Sale do kształtowania efektów wiedzy zapewniają właściwe warunki ergonomiczne dla liczebności kolejnych roczników studentów. Ponadto Wydział unowocześnia i doskonali swoją infrastrukturę np. na potrzeby kształcenia i prowadzenia badań z autonomicznymi i sterowanymi automatycznie statkami powietrznymi.

Sal dydaktyczne i laboratoria naukowe i dydaktyczne, w których prowadzone są zajęcia na ocenianym kierunku, oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się. Są one adekwatne do warunków przyszłej pracy badawczej i/lub zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej oraz prawidłową realizację zajęć.

Zajęcia dydaktyczne prowadzone są przy wykorzystaniu sprzętu komputerowego i odpowiedniego oprogramowania zainstalowanego w pracowniach komputerowych oraz aparatury rzeczywistej.

W pomieszczeniach edukacyjnych dostępny jest szybki Internet bezprzewodowy. Liczba pracowni i ich systematycznie unowocześniane wyposażenie w pełni zaspokajają potrzeby wynikające z prowadzonych zajęć dydaktycznych. W większości pracowni, poza regularnymi zajęciami pod nadzorem nauczyciela, możliwe jest wykonywanie przez studentów prac indywidualnych (projektów, prac przejściowych i dyplomowych).

Studenci i pracownicy Wydziału MEiL korzystają z zasobów zgromadzonych w Bibliotece Głównej PW, bibliotece wydziałowej oraz dwóch bibliotekach instytutowych, a także mogą korzystać z usług wszystkich bibliotek Uczelni wchodzących w skład Systemu Biblioteczno-Informacyjnego Politechniki Warszawskiej (SBI PW).

Infrastruktura uczelni zapewnia dostęp do wszystkich pomieszczeń dydaktycznych i zaplecza sanitarnego dla osób z niepełnosprawnością ruchową. Infrastruktura dydaktyczna, naukowa i biblioteczna jest dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystaniu z technologii informacyjno-komunikacyjnej.

Na Wydziale jest prowadzony na bieżąco monitoring stanu i potrzeb laboratoriów naukowo-dydaktycznych.

Przy planowaniu i przeprowadzaniu modernizacji bazy dydaktycznej istotne znaczenie mają także opinie studentów. Wpływ na doskonalenie infrastruktury mają również nauczyciele kierunku, którzy formułują potrzeby zakupów na podstawie swoich doświadczeń z prac badawczych i potrzeb dydaktycznych. Wyniki okresowych przeglądów są wykorzystywane w planowaniu doskonalenia infrastruktury.

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

Jako dobrą praktykę można wskazać odpowiedzialność w rozbudowie infrastruktury badawczej ukierunkowanej na pilne potrzeby rozwoju gospodarki krajowej.

### **Zalecenia**

Brak

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

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

Wydział współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym w szerokim zakresie. W zakresie naukowym jest on częścią sieci PEGASUS (uczelnie prowadzące edukacje lotniczo-kosmiczną w 11 krajach). Ma ona na celu doskonalenie programów i metod kształcenia. W przypadku konsorcjów międzynarodowych i prowadzących do efektywizacji badań Wydział jest członkiem sieci EASN (European Aeronautics Science Network) oraz BRAIA (The Belt and Road Aerospace Innovation Alliance). Współprace zaowocowały licznymi projektami w konsorcjach międzynarodowych, a także studiami z podwójnym dyplomem z North University of China. Współpraca Wydziału z uczelniami chińskimi jest szczególnie bliska i owocuje także kursami wzajemnymi realizowanymi pomiędzy

poszczególnymi latami akademickimi. Efektem takiej współpracy jest umiędzynarodowienie procesu kształcenia, co przekłada się na lepsze przygotowanie studentów do pracy w międzynarodowych zespołach m.in. w dużych firmach lotniczych.

Współpraca badawczo-naukowa w przypadku Wydziału owocuje licznymi grantami pozyskanymi samodzielnie lub też konsorcyjnie z podmiotami zewnętrznymi z instytucji takich jak NCN czy NCBiR. W ramach wieloletniej współpracy są realizowane prace dyplomowe, doktoraty wdrożeniowe oraz seminaria/wykłady z firmami z otoczenia społeczno-gospodarczego. Imponujący wymiar ma projekt lotniska w Przasnyszu, co może stać się niezwykłym motorem napędowym rozwoju naukowego Wydziału w kolejnych latach.

Część pracodawców z nieformalnej grupy asocjacyjnej przy Wydziale udostępnia studentom w ramach zajęć lub działalności kół naukowych swoje zaawansowane pracownie ze sprzętem. Forma niektórych użyczeń ma formę porozumień o współpracy, część wynika z nieformalnych znajomości pomiędzy przedsiębiorcami, a pracownikami Wydziału. W szczególności jest to widoczne w kontekście dużych firm o ugruntowanej pozycji. Aktywność Wydziału w zakresie udzielenia wsparcia firmom z sektora MŚP jest niewielka. Możliwe, że jest to jeden z obszarów do doskonalenia, bo widać m.in. po gwałtownym rozwoju startupów kosmicznych i dronowych na całym świecie. Przy Wydziale działa formalny organ odpowiadający za ewaluację procesu kształcenia jakim jest Rada Konsultacyjna składająca się z przedstawicieli dużych firm przemysłowych. Niestety jej wpływ na programy kształcenia jest znikomy. W trakcie wizytacji ZO oraz w raporcie samooceny Wydział nie przedstawił działań organu kolegialnego, które to by wpłynęły na konstrukcję lub doskonalenie programu studiów. Uczelnia dostrzega ten problem, są organizowane m.in. programy konsultacyjne obejmujące swoim zasięgiem więcej niż Wydział (panel pracodawców organizowany przez CZLiTT PW w roku 2019), gdzie wnioski wysnuwane przez pracodawców są ujmowane w zwięzłe raporty dla Uczelni. Badanie losów absolwentów zostało wskazane w raporcie samooceny jako jeden z kluczowych elementów dostarczających danych do ewaluacji programów kształcenia przez władze jednostki. W badaniu losów absolwentów ankietowani wskazują, że wiedza uzyskana w trakcie kształcenia na kierunku często przekracza potrzeby rynku pracy. Ten wynik pokazuje, że istniejące mechanizmy powinny poza wysokim poziomem kształcenia praktykowanym na wydziale dostrzegać także realne potrzeby i możliwości rynku pracy, jego ograniczenia, możliwości i oczekiwania, które także w tym aspekcie mogą być wykorzystywane do poprawy jakości kształcenia. Wydział realizuje także misję społeczną, angażując się w programy popularyzatorskie jak m.in. Uniwersytet Młodego Odkrywcy czy pikniki naukowe Polskiego Radia.

Zespół oceniający rekomenduje Uczelni podjęcie rozszerzonych konsultacji z przemysłem, w tym zarówno z dużymi firmami jak i z sektora MŚP, w celu diagnozy realnych potrzeb i ich ujmowanie w koncepcji kształcenia, umiejętnego balansowania trendów krajowych i światowych postępu technologicznego w lotnictwie i kosmonautyce, biorąc pod uwagę fakt stawiania dużych oczekiwań kierunkowi przez wzgląd na jego historyczną pozycję, oddziaływanie społeczne i wysoki poziom internacjonalizacji.

## **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6**

Kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Wydział współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie realizacji programów studiów, a także firmy otoczenia są stymulatorami kierunków rozwoju lotnictwa i kosmonautyki. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w szczególności w zakresie współpracy badawczej i rozwojowej oraz przy realizacji prac dyplomowych, owocuje licznymi grantami pozyskanymi samodzielnie lub też konsorcyjnie z podmiotami zewnętrznymi. Uczelnia prowadzi okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym oceniając jego wpływ na program kształcenia, czy też prawidłowość doboru instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego. W tym kontekście rekomenduje się uczelni wprowadzenie do katalogu firm współpracujących także firmy typu MŚP, czy też firmy typu spin-off.

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

Brak

### **Zalecenia**

Brak

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

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

Na ocenianym kierunku lotnictwo i kosmonautyka widoczny jest bardzo duży stopień umiędzynarodowienia studiów. Przejawia się on w kilku obszarach: programowym, organizacyjnym, infrastrukturalnym, jakości zasobów ludzkich w tym: kadry, administracji i studentów.

W strategii Politechniki Warszawskiej przyjętej do 2020 roku znajduje się cel działania dotyczący umiędzynarodowienia. Mianowicie uczelnia postawiła przed sobą zadanie „Stworzenia warunków do umiędzynarodowienia Uczelni w zakresie kształcenia”. Cel ten obejmuje:

- 1) dostosowanie wymagań programowych do standardów międzynarodowych.
- 2) upowszechnienie elastycznego systemu studiowania (możliwości indywidualizacji programu studiów i regulowania tempa studiowania), ułatwiającego realizację części programu studiów poza PW i umożliwiającego terminowe kończenie studiów przez osoby uczestniczące w programach międzynarodowej wymiany studentów.

Strategia Wydziału MEiL jest dostosowana do strategii Uczelni, w tym w pełni uwzględnia umiędzynarodowienie kierunków studiów, co jest jednym z priorytetów Wydziału. Przesłankami intensywnego zaangażowania się Wydziału w szeroko rozumianą działalność międzynarodową były:

- Konieczność realizacji misji Wydziału dotyczącej jego pozycji międzynarodowej.
- Kształcenie studentów zgodnie ze standardami najlepszych uczelni światowych.
- Przygotowanie absolwentów do pracy na międzynarodowych rynkach pracy.
- Konieczność podniesienia poziomu nauczania i badań naukowych poprzez współpracę międzynarodową.
- Realizacja wielu elementów kształcenia, do których konieczna jest współpraca międzynarodowa, np. kompetencje językowe kadry i studentów, umiejętność pracy w zespołach międzynarodowych, rozwój wielokulturowy studentów, stworzenie warunków do konkurencji w wymiarze międzynarodowym wśród kadry i studentów, wzrost samooceny studentów.

– Charakter międzynarodowego przemysłu lotniczego.

Umiejdzynarodowienie przejawia się w kilku aspektach. Wydział i studenci kierunku uczestniczą w wymianach międzynarodowych (około 20% studentów wydziału to obcokrajowcy, często pochodzący z odległych stron np. kraje dalekiego wschodu, bliskiego wschodu!), do Wydziału przyjeżdżają z wykładami wykładowcy zagraniczni (w ostatnich latach byli to profesorowie wizytując z bardzo znanych i prestiżowych ośrodków akademickich Europy, Azji i Ameryki Północnej), nauczyciele wraz ze studentami publikują w angielskojęzycznych wydawnictwach, prowadzone są granty badawcze z podmiotami zagranicznym branży lotniczej i kosmicznej, studenci są aktywni w ramach konkursów międzynarodowych, wydział ubiega się o certyfikaty i akredytacje zagraniczne (posiada certyfikat EUR-ACE Label ENAEE European Network for Accreditation of Engineering Education).

Studenci kierunku, zrzeszeni w kołach naukowych, osiągają sukcesy w międzynarodowych zawodach projektowania statków powietrznych (Aero Design) i innych.

Wydział dokonał wielu zmian strukturalnych i organizacyjnych czyniąc jednostkę przyjazną studentom zagranicznym (zapewnia dostępność informacji, przygotowuje materiały w wersjach anglojęzycznych, obsługa administracyjna włada językiem angielskim, jest możliwość realizacji prac dyplomowych w języku angielskim), nawiązał liczne porozumienia z jednostkami zagranicznymi, realizuje międzynarodowe programy umożliwiając udział w mobilnościach wśród studentów i pracowników w dużym wymiarze (Socrates/Erasmus+, Erasmus Mundus, programy skierowane na Europę wschodnią i Azję: EWENT, eASTANA, ACTIVE, programy nakierowane na Daleki Wschód: HERITAGE, INTERVAE), organizował szkołę letnią inżynierii lotniczej dla studentów uniwersytetów chińskich (łącznie w ubiegłym roku przybyło 123 studentów, którym zorganizowano zajęcia z zakresu Aerospace Engineering).

Wszyscy studenci kierunku lotnictwo i kosmonautyka osiągają wymagane umiejętności językowe poziomu B2 lub B2+. Studenci mogą studiować na kierunku lotnictwo i kosmonautyka w specjalności prowadzonej w języku angielskim - Aerospace Engineering. Na specjalności tej studiuje obecnie 43 studentów. Natomiast na kierunku studiuje łącznie 76 obcokrajowców. Rozmowy zespołu oceniającego z przedstawicielami tej grupy (np. Libanu) potwierdziły bardzo dobre przygotowanie jednostki to prowadzenia kierunku w formule międzynarodowej. Nauczyciele posiadają bardzo dobre przygotowanie i zdolność przekazywania wiedzy w języku angielskim (potwierdzenie uzyskano w hospitacjach), trudności administracyjne i bariery wynikające z różnic kulturowych są sprawnie przewyżczone. Ogólne odczucie studentów zagranicznych dotyczące warunków studiowania jest bardzo pozytywne. W tym zakresie dobrym kontekstem jest dobra synergia działań wspierających uzyskiwana od studentów polskich, którzy będąc ulokowanymi w tych samych grupach transferują doświadczenie kultury kształcenia się w systemie szkolnictwa krajowego, a jednocześnie pozyskują od swych zagranicznych kolegów ich doświadczenia i oczekiwania, które przekazują nauczycielom i władzom wydziału.

W sytuacji rekrutowania studentów na specjalność prowadzoną w języku angielskim na poziomie I studiów wymagane są (przy przyjęciu) umiejętności językowe poziomu B2+, a na studiach II stopnia poziomu C1.

Pracownicy wydziału mają możliwość udziału w stażach zagranicznych. W ostatniej dekadzie długoterminowe pobyty w akademickich ośrodkach zagranicznych naukowych i naukowo-dydaktycznych odbyło w sumie kilkudziesięciu nauczycieli akademickich.

ZO PKA stwierdza, że Wydział MEiL osiągnął znaczącą pozycję w kraju oraz rozpoznawalność w Europejskiej Przestrzeni Szkolnictwa Wyższego i Badań Naukowych w zakresie lotnictwa i kosmonautyki.

Wydział aktywnie uczestniczy w wymianach studentów. W ciągu ostatnich 5 lat z wyjazdów w ramach programu ERASMUS skorzystało wielu studentów Wydziału MEiL. W tym samym okresie Wydział gościł także studentów ERASMUS.

Studenci kierunku lotnictwo i kosmonautyka mieli okazję uczestniczyć w zajęciach profesorów wizytujących, studenci (polskojęzyczni) mogą korzystać z puli zajęć prowadzonych w języku angielskim i brać w nich udział, mogą zaliczać przedmioty prowadzone jedynie w języku polskim w języku angielskim (na wniosek z ich strony), mogą pisać pracę dyplomową w języku angielskim.

Przedmioty prowadzone w języku angielskim na kierunku lotnictwo i kosmonautyka na Wydziale MEiL są często wybierane przez studentów zagranicznych studiujących w ramach programu ERASMUS na innych wydziałach PW. Świadczy to o renomie i dobrej opinii o poziomie i atrakcyjności studiowania. Atutem Wydziału sprzyjającym umiędzynarodowieniu jest unikatowe wyposażenie badawcze – laboratoryjne (np. tunele aerodynamiczne), o renomie zagranicznej. Wydział otrzymuje liczne prośby i zapytania z zagranicy o możliwość wykonania badań naukowych na tych stanowiskach.

Umiędzynarodowienie kierunku przejawia się też we wsparciu udzielanym studentom zagranicznym w adaptacji do warunków życia w Polsce i studiowania w PW. Odbywają się kursy adaptacyjne, poznawanie podstawowej terminologii.

Istotnym systemem instytucjonalnym wsparcia studentów międzynarodowych jest realizacja rocznego kursu przygotowawczego do podjęcia studiów tzw. Foundation Year. W czasie przygotowań podnoszone są kompetencje kandydatów, poznają oni specyfikę uczelni oraz warunków studiowania w rzeczywistości polskiej uczelni.

W Uczelni został powołany przez Rektora pełnomocnik ds. internacjonalizacji i studiów anglojęzycznych, który ma aktualne dane o liczbie studentów obcokrajowców, analizuje statystyki, śledzi tendencje zmian procesu umiędzynarodowienia na wszystkich stopniach studiów.

Kierunek lotnictwo i kosmonautyka ma przyznaną akredytację europejską EUR-ACE® Label, co potwierdza, że zakres i poziom nauczania odpowiadają standardom międzynarodowym. Jest to dowód na europejski standard nauczania, który ułatwia nabór studentów zagranicznych i wzmacnia prestiż Wydziału na arenie europejskiej.

Realizacja programów mobilności jest stale monitorowana zarówno przez Uczelnię jak i przez Wydział. Studenci studiujący w ramach programu ERASMUS+, zarówno wyjeżdżający jak i przyjeżdżający, muszą uzyskać minimum 30 punktów ECTS w semestrze.

Proces umiędzynarodowienia jest przedmiotem dyskusji i oceny Rady Wydziału MEiL, szczególnie po zakończonej rekrutacji i po zakończeniu roku akademickiego. Wyniki dyskusji są wykorzystywane w procesie doskonalenia procesu rekrutacji i nauczania. Oceny kierunku dają narzędzie do dbania o jakość kształcenia i do dokonywania regularnych przeglądów wszystkich kwestii formalnych i materialnych związanych z internacjonalizacją i nauczaniem.

Poziomom internacjonalizacji kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka jest systematycznie oceniany, także przez instytucje zewnętrzne, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Oceniana jest skala, zakres i zasięg aktywności międzynarodowej kadry i studentów, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do intensyfikacji i usprawnienia procesu umiędzynarodowienia kształcenia. W ocenianiu biorą udział także studenci.

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

Kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Umiejdzynarodowienie kierunku lotnictwo i kosmonautyka jest silnie związane z realizacją celów strategicznych Uczelni i Wydziału. Obejmuje szereg działań składających się na osiągnięcie dużego stopnia internacjonalizacji. Wydział prowadzi kształcenie na ocenianym kierunku na studiach I i II stopnia, w tym prowadzi jedną ze specjalności Aerospace Engineering w całości w języku angielskim. Międzynarodowa aktywność Wydziału jest bardzo intensywna, zarówno w ramach programu ERASMUS+, umów bilateralnych, a także działalności kół naukowych. Studenci kierunku lotnictwo i kosmonautyka zdobywają liczne nagrody w wielu, prestiżowych konkursach międzynarodowych. Odbywają się liczne wyjazdy studyjne grup studenckich do ośrodków zagranicznych.

Wydział zrealizował założenia przyjęte w strategii Uczelni i wprowadził innowacyjne rozwiązanie w obszarze rekrutacji i przygotowania kandydatów na studia anglojęzyczne.

Mobilność międzynarodowa kadry kształcącej na kierunku lotnictwo i kosmonautyka jest duża. W ciągu ostatniej dekady długoterminowe wyjazdy naukowe odbyło kilkudziesięciu nauczycieli do USA, Chin, Australii, Japonii, Hiszpanii, Niemiec, Anglii, Francji, Norwegii i wielu innych.

Co roku kilku wykładowców zagranicznych przyjeżdża, by poprowadzić wykłady kursowe, wykłady dodatkowe oraz otwarte seminaria i konsultacje.

Studenci kierunku lotnictwo i kosmonautyka mogą również uczestniczyć w wykładach profesorów wizytujących prowadzących zajęcia na innych kierunkach na Wydziale MEiL. Przedmioty prowadzone w języku angielskim na kierunku lotnictwo i kosmonautyka na Wydziale MEiL są często wybierane przez studentów zagranicznych studiujących w ramach programu ERASMUS na innych wydziałach PW.

Wydział realizuje liczne przedsięwzięcia świadczące o umiejdzynarodowieniu kierunku, np. program rozwoju dydaktyki na Wydziale MEiL

Atutem Wydziału przyciągającym studentów i badaczy z zagranicy jest unikatowe wyposażenie badawczo – laboratoryjne (m.in. tunele aerodynamiczne), o renomie zagranicznej. Wydział otrzymuje liczne prośby i zapytania z zagranicy o możliwość wykonania badań naukowych na tych stanowiskach. Na Wydziale zostały stwarzane i są wykorzystywane możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów związanej z kształceniem na kierunku lotnictwo i kosmonautyka, w powiązaniu z najlepszymi ośrodkami na świecie. Studia są także dostępne dla cudzoziemców, często przybyłych z odległych obszarów geograficznych i odmiennych obszarów kulturowych.

Wydział MEiL osiągnął bardzo wysoki poziom umiejdzynarodowienia studiów na kierunku lotnictwo i kosmonautyka, charakteryzujący się dużą rozległością i różnorodnością i skutecznością działań. Wpływają one pozytywnie na umiejdzynarodowienie studiów na kierunku lotnictwo i kosmonautyka.

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

Wieloaspektowe wsparcie studentów zagranicznych podejmujących studia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka prowadzące do ustawicznego podnoszenia stopnia umiejdzynarodowienia kierunku, a także wsparcie studentów kierunku i nauczycieli akademickich w ich aktywności międzynarodowej skutkujących ich licznymi sukcesami.

### **Zalecenia**

Brak

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

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

Studenci ocenianego kierunku otrzymują wsparcie w procesie uczenia się, zarówno od nauczycieli akademickich, jak też innych osób zatrudnionych w jednostce na niektórych stanowiskach administracyjnych. Osoby prowadzące zajęcia są dostępne dla studentów poza godzinami zajęć dydaktycznych, szczególnie podczas wyznaczonych terminów konsultacji. Studenci mogą kontaktować się z nauczycielami także poprzez dedykowane serwisy internetowe.

Obsługę administracyjną studentów ocenianego kierunku świadczy dziekanat Wydziału Mechanicznego, Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej. Godziny przyjmowania studentów w dziekanacie są dostosowane do harmonogramów zajęć studentów. Jednostka, w okresie nadzwyczajnego funkcjonowania uczelni związanego ze stanem epidemii w Polsce, umożliwiła kontakt zdalny z pracownikami dziekanatu poprzez pocztę elektroniczną. Studenci mają także możliwość dostarczania swoich podań i wniosków drogą elektroniczną poprzez przesłanie podpisanego skanu pisma za pomocą dedykowanej platformy serwisu USOS. Wyjątkiem są wnioski dotyczące pomocy materialnej, które muszą zostać dostarczone w formie papierowej. Studenci mają możliwość bezpośredniego kontaktu z władzami wydziału podczas wyznaczonych dyżurów, które odbywają się także w formie on-line. Wnioski i podania studentów, w zależności od rodzaju sprawy rozpatrywane są przez przedstawicieli władz wydziału lub uczelni. ZO PKA ocenia pozytywnie jakość obsługi administracyjnej, z której korzystają studenci ocenianego kierunku.

Do każdego rocznika studentów przypisany jest opiekun roku z grona nauczycieli akademickich, prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku studiów. Opiekun roku udziela studentom bieżącego wsparcia w załatwianiu spraw uczelnianych i rozwiązywaniu drobnych sporów i konfliktów.

Na podstawie Zarządzenia nr 59/2014 i Zarządzenia nr 6/2019 Rektora Politechniki Warszawskiej w uczelni funkcjonuje polityka przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji. Zarządzenia wprowadzają m.in. funkcję wydziałowego rzecznika zaufania oraz uczelnianego rzecznika zaufania, do zadań których należy wspieranie na etapie mediacyjnym każdej ze stron sporu w polubownym rozwiązaniu problemów wynikłych z zachowań o znamionach mobbingu lub dyskryminacji na zasadach mediacji. Ponadto zadaniem każdego rzecznika zaufania jest edukowanie w zakresie przeciwdziałania mobbingowi lub dyskryminacji. Do dyspozycji studentów zostały także oddane nieodpłatne konsultacje psychologiczne. Psycholog jest dostępny dla studentów od środy do piątku przez łącznie 14 godzin tygodniowo. ZO PKA ocenia pozytywnie funkcjonujące w jednostce mechanizmy przeciwdziałania dyskryminacji i wspierania ofiar.

Studenci posiadający wybitne osiągnięcia naukowe, artystyczne lub sportowe, będący osobami z niepełnosprawnością, realizujący więcej niż jeden program studiów stacjonarnych, będący rodzicami oraz przyjęci na studia w wyniku potwierdzenia efektów uczenia się mogą ubiegać się o studiowanie w trybie indywidualnej organizacji studiów. IOS umożliwia studentowi zmianę tempa studiowania oraz, jeżeli to możliwe, indywidualny plan zajęć. Studenci osiągający wyróżniające wyniki w nauce mogą ubiegać się o realizację indywidualnego planu studiów, który polega na zmianie przedmiotów, w tym



realizowanych na innych wydziałach lub innych uczelniach, zapewniających osiągnięcie efektów uczenia się zgodnych z programem studiów realizowanym przez studenta. ZO PKA pozytywnie ocenia dostępne możliwości indywidualizacji procesu kształcenia w opisanym zakresie.

W uczelni funkcjonuje Biuro Karier Politechniki Warszawskiej, które wspiera studentów we wchodzeniu na rynek pracy. BK zajmuje się gromadzeniem ofert pracy, praktyk i staży dla studentów ocenianego kierunku przy pomocy dedykowanego portalu internetowego. BK świadczy także usługi z zakresu indywidualnego doradztwa zawodowego, coachingu kariery, a także organizuje ponad 50 wydarzeń mających na celu ułatwienie studentom i absolwentom znalezienie pracy i rozwijanie ich kompetencji miękkich. Biuro Karier zajmuje się także świadczeniem pomocy studentom z zakresu tworzenia dokumentów aplikacyjnych takich jak CV i listy motywacyjne. Pracownicy Biura uczestniczą w spotkaniach ze studentami, podczas których przekazują studentom informacje dotyczące działalności Biura. Oferta BK zamieszczana jest także na stronie internetowej Biura oraz rozsyłana do studentów za pośrednictwem poczty elektronicznej. Zespół Oceniający ocenia pozytywnie funkcjonowanie Biura Karier pod względem wspierania studentów ocenianego kierunku we wchodzeniu na rynek pracy.

Studenci mogą ubiegać się o przyznanie stypendium rektora dla najlepszych studentów, socjalnego, dla osób z niepełnosprawnością, ministra oraz zapomogi. Stypendia rektora są przyznawane studentom za osiągnięcia sportowe, naukowe lub artystyczne. Rolę wspierającą i motywującą pełnią również stypendia przyznawane z Własnego Funduszu Stypendialnego PW, które mogą być przyznane za wybitne, indywidualne osiągnięcia studenta, studentom wyjeżdżającym w ramach programów mobilności studenckich oraz w innych przypadkach, na zasadach uzgodnionych między PW a podmiotami dokonującymi wpłat na Fundusz. Studenci znajdujący się w trudnej sytuacji materialnej mogą dodatkowo ubiegać się o stypendium im. Mieczysława Króla. Najbardziej uzdolnieni studenci mogą także aplikować o stypendium im. Justyny Moniuszko, ufundowane przez Engineering Design Center. Studentom ocenianego kierunku przysługuje możliwość zakwaterowania w jednym z Domów Studenckich należących do uczelni. Do dyspozycji studentów zostały oddane również stołówki studenckie. Zespół Oceniający stwierdza, że system stypendialny i pomocy materialnej jest przejrzysty, działa sprawnie oraz jest zorientowany na studenta.

Wsparciem studentów z niepełnosprawnością w uczelni zajmuje się Sekcja ds. Osób Niepełnosprawnych będąca częścią Biura Spraw Studenckich Politechniki Warszawskiej. Do zadań Sekcji należy zapewnienie równych szans i dostępności procesu kształcenia dla osób z niepełnosprawnościami na uczelni. W zależności od stopnia i rodzaju niepełnosprawności studenci mogą wnioskować o transport do miejsc związanych z ich aktywnością akademicką, wsparcie asystenta dydaktycznego, który pomaga robić notatki i załatwiać formalności związane z tokiem studiów oraz korzystać z nieodpłatnej pomocy psychologicznej. Sekcja ds. Osób Niepełnosprawnych działa także na polu zwiększania wiedzy i świadomości pracowników administracyjnych i dydaktycznych PW poprzez szkolenia i udostępnianie materiałów z zakresu potrzeb studentów z różnymi rodzajami niepełnosprawności. Od 2013 roku prowadzone są kursy polskiego języka migowego dla pracowników uczelni. ZO PKA pozytywnie ocenia wsparcie w procesie kształcenia udzielane studentom niepełnosprawnym przez uczelnię prowadzącą oceniany kierunek.

Wsparcie aktywności sportowej studentów zapewniają 22 sekcje sportowe AZS PW. Studenci ocenianego kierunku mogą przystępować m.in. do sekcji aerobiku sportowego, brydża sportowego,

jeździectwa, kickboxingu, narciarstwa, unihokeja i wioślarstwa. Studenci mogą realizować swoje pasje artystyczne w Zespole Pieśni i Tańca Politechniki Warszawskiej, Teatrze, Orkiestrze Rozrywkowej lub w Chórze Akademickim PW. ZO PKA ocenia pozytywnie możliwości wsparcia studentów w ich aktywności sportowej i artystycznej.

Obecnie większość zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku studiów prowadzona jest z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, przy użyciu platform Microsoft Office 365, w tym MS Teams, oraz Moodle. Studenci uczestniczą w szkoleniach z obsługi oprogramowania MS Teams, ponieważ na stronie internetowej Centrum Informatyzacji PW dostępna są jedynie odsyłacze do ogólnych filmów instruktażowych znajdujących się na stronie dostawcy oprogramowania – firmy Microsoft (pozostałe filmy nie działają), a o dostępności tej studenci nie są informowani. Opisana niedogodność jest szczególnie dotkliwa dla studentów zagranicznych i rodzi liczne problemy z ich pełnym uczestnictwem w zajęciach. Pomoc w zakresie stosowania narzędzi Moodle wykorzystywanych w procesie kształcenia zdalnego świadczą studentom pracownicy Ośrodka Kształcenia Na Odległość PW. ZO PKA stwierdza, że funkcjonujące w uczelni mechanizmy wspierania studentów w procesie kształcenia zdalnego powinny zostać wzmocnione dla prawidłowego przebiegu tego procesu i powinny zostać powzięte kroki w kierunku udostępnienia szkolenia, także w języku angielskim, z zakresu obsługi platform wykorzystywanych w kształceniu zdalnym.

Organem reprezentującym studentów ocenianego kierunku przed władzami uczelni i wydziału jest Wydziałowa Rada Samorządu Wydziału MEiL PW. WRS otrzymuje od władz wydziału wsparcie finansowe, które odpowiada potrzebom tej organizacji. Wydziałowa Rada Samorządu jest obarczana przez władze wydziału realizacją zadań, które nie leżą w kompetencjach organów samorządu studenckiego jak np. przygotowywanie szkoleń dla studentów z zakresu obsługi platform wykorzystywanych w procesie kształcenia zdalnego lub rozpowszechnianie informacji na temat projektów realizowanych przez jednostkę. W przypadku odmowy wykonania takiego działania przez WRS, wydziałowy organ samorządu studenckiego obarczany jest winą za niepowodzenie danego działania na forum Rady Wydziału lub innych studentów, podobnie jak w przypadku wyrażenia negatywnej opinii do inicjatyw władz dziekańskich przez WRS. Zespół Oceniający pragnie podkreślić, że organy samorządu studenckiego powinny funkcjonować niezależnie i odrębnie od decyzji i inicjatyw władz wydziału, natomiast powinny otrzymywać wsparcie w zakresie finansowym i organizacyjnym od przedstawicieli władz dziekańskich, którzy nie powinni obciążać członków WRS działaniami, które nie leżą w kompetencjach organu samorządu i ewentualną winą za ich niepowodzenie, zwłaszcza na forum pracowników i pozostałych studentów wydziału. Zespół Oceniający rekomenduje udzielanie większego wsparcia Wydziałowej Radzie Samorządu, prowadzenie dialogu z Radą Samorządu, przestrzeganie autonomiczności funkcjonowania Rady przez władze jednostki, wykazywanie zrozumienia dla inicjatyw organu samorządu studenckiego.

W jednostce funkcjonuje pięć kół naukowych (Koło Naukowe Lotników, Koło Naukowe Awioniki MelAvio, Koła Naukowe Napędów MELprop, Studenckie Międzywydziałowe Koło Naukowe SAE AeroDesig, Studenckie Koło Astronautyczne), w pracach których uczestniczą studenci ocenianego kierunku. Przedstawiciele wymienionych kół naukowych otrzymują od władz Uczelni, oraz swoich opiekunów naukowych, pełne wsparcie w zakresie finansowym, logistycznym, merytorycznym i organizacyjnym w wymiarze jaki pozwala członkom tych organizacji na rozwój w obranym kierunku naukowym. Dodatkowo studenci zrzeszeni w kołach naukowych mają możliwość uczestniczenia w nieodpłatnych certyfikowanych kursach z zakresu oprogramowania wspomagającego obliczenia

inżynierskie. W 2018 i 2019 roku jednostka sfinansowała 10 szkoleń z zakresu ANSYS, Solidworks, Python, Matlab, C++, sztucznych sieci neuronowych i uczenia maszynowego. Studenci zrzeszeni w kołach naukowych mogą korzystać z powierzchni oraz zasobów laboratoryjnych i informatycznych Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej. ZO PKA ocenia pozytywnie wsparcie udzielane kołom naukowym oraz wsparcie działalności badawczej studentów ocenianego kierunku.

Studenci mają możliwość wyrażania swoich opinii dotyczących funkcjonujących w jednostce systemów ich wspierania podczas odbywających się co ok. 2-3 tygodnie spotkań z przedstawicielami władz dziekańskich. Spotkania te pozwoliły m.in. na interwencję władz dziekańskich w odpowiednich jednostkach ogólnouczeniowych w sprawie funkcjonowania systemu stypendialnego, co zaowocowało przyznaniem dodatkowych świadczeń dla studentów ocenianego kierunku. Dziekanat przeprowadza dodatkowe badania ankietowe wśród studentów dotyczące funkcjonowania obsługi administracyjnej na wydziale. W badaniach tych studenci zasugerowali potrzebę dłuższego przyjmowania studentów w dziekanacie WMEiL. Władze wydziału nie zdecydowały się na spełnienie tego postulatu ze względów epidemiologicznych, jednak nie zakomunikowały przyczyn swojej decyzji studentom. W opinii zespołu oceniającego władze jednostki powinny dostarczać studentom informacje zwrotne na temat podjętych przez siebie działań lub przyczyn nie podejmowania tych działań, które sugerują im studenci ocenianego kierunku, aby studenci mieli świadomość, że władze dziekańskie analizują ich sugestie. Rekomendowane są uczelniane działania informacyjne podnoszące ogólną świadomość wśród studentów i innych interesariuszy wewnętrznych podejmowanych przez władze działań.

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Jednostka wdrożyła mechanizmy wsparcia i motywowania. ZO PKA pozytywnie ocenia możliwość kontaktu z prowadzącymi poza zajęciami, w tym wsparcie udzielane przez opiekunów roczników, funkcjonowanie systemu stypendialnego, jakość obsługi administracyjnej, wsparcie studentów aktywnych sportowo i artystycznie, wsparcie udzielane studentom z niepełnosprawnościami, dostępne formy indywidualizacji procesu kształcenia oraz wsparcie psychologiczne studentów ocenianego kierunku. Biuro Karier wspiera studentów w kontaktach z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz we wchodzeniu na rynek pracy. Uczelnia wdrożyła formalne mechanizmy przeciwdziałania dyskryminacji i udzielania pomocy ofiarom. Funkcjonujące w jednostce koła naukowe, w pracach których uczestniczą studenci ocenianego kierunku, otrzymują od władz uczelni i jednostki prowadzącej oceniany kierunek pełne wsparcie w zakresie, jaki satysfakcjonuje członków tych organizacji, ponadto studenci uczestniczący w pracach kół naukowych mają możliwość rozwoju swoich kompetencji w ramach nieodpłatnych, certyfikowanych szkoleń. WMEiL nie zapewnił studentom ocenianego kierunku szkoleń z zakresu wykorzystywanych platform internetowych w procesie kształcenia zdalnego, które byłyby szczególnie przydane studentom zagranicznym. WRS otrzymuje satysfakcjonujące członków tej organizacji wsparcie finansowe. Jednostka monitoruje poziom satysfakcji studentów z funkcjonowania systemów wsparcia, jednak działania te nie są wystarczające do zdiagnozowania wszystkich potrzeb studentów i nie zapewniają studentom informacji zwrotnej na temat podejmowanych przez władze jednostki działań lub przyczyn nie podejmowania konkretnych działań.

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

Możliwość odbycia przez studentów zaangażowanych w działalność kół naukowych nieodpłatnych, certyfikowanych szkoleń z zakresu oprogramowania wspomagającego obliczenia inżynierskie.

### **Zalecenia**

Brak

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

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

Zapewniony jest, poprzez stronę internetową Uczelni, publiczny dostęp do informacji, które są uaktualniane na bieżąco. Informacje są przedstawione w sposób przejrzysty. Informacje są przedstawione w przystępnej formie, zrozumiałej dla odbiorców. Zapewniony jest łatwy dostęp do niezbędnych informacji zarówno dla kandydatów na studia, studentów, pracowników jak i pozostałych zainteresowanych odbiorców, w tym osób z niepełnosprawnością. Dostępny jest np. regulamin studiów oraz Księga Jakości Kształcenia, będące informacją publiczną. Ze strony internetowej Uczelni można przejść do strony Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa, która zawiera wyczerpujące informacje o kierunkach studiów, w tym kierunku lotnictwo i kosmonautyka, opis programów studiów, plany studiów, regulaminy i wzory podań, opis systemu rekrutacji, programów mobilności studenckiej, form wsparcia studentów, zasad dyplomowania, form kontaktu i aktualności z życia Wydziału. Serwis podzielony jest na serwis publiczny dostępny dla wszystkich oraz serwis dodatkowy dostępny dla studentów i nauczycieli po zalogowaniu się.

Zapewniona jest bieżąca analiza aktualności informacji umieszczonych na stronie internetowej Jednostki. Podejmowane są działania w celu sprawdzenia czy Wydział zapewnia interesariuszom wewnętrznym i zewnętrznym dostęp do pełnych i aktualnych informacji o programie i procesie kształcenia, profilu zawodowym absolwenta, a także możliwości dalszego kształcenia i zatrudnienia.

Za politykę informacyjną na poziomie uczelni odpowiedzialne jest Biuro Promocji i Informacji Politechniki Warszawskiej, które monitoruje skuteczność polityki informacyjnej, w tym m.in. prowadzi statystyki odsłon stron internetowych we wszystkich zakładkach, kierowanych do różnych grup odbiorców. Raporty dotyczące kierunku są analizowane i omawiane na wydziale w celu polepszenia przekazu informacji.

Skuteczność monitorowania aktualności, zrozumiałości, kompleksowości informacji o studiach oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców jest oceniana na podstawie ankiet nowoprzyjętych studentów, a także opinii zbieranych wśród kandydatów na studia. Studenci na ocenianym kierunku mają możliwość zgłoszenia uwag i nieprawidłowości w zakresie dostępu do informacji o programie i procesie kształcenia. Opinie pracodawców na temat zgodności informacji z ich potrzebami, w zakresie szczegółowości i sposobów jej prezentacji, uzyskiwane są podczas spotkań władz Wydziału z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego.

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

Kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Politechnika Warszawska i Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa zapewnia interesariuszom wewnętrznym i zewnętrznym publiczny dostęp do kompleksowej informacji o programach studiów, zakładanych efektach uczenia się, organizacji i procedurach toku studiów na ocenianym kierunku. Informacja ta jest aktualna, kompleksowa, zrozumiała i zgodna z potrzebami odbiorców. Informacje zamieszczone na stronie internetowej Uczelni i Wydziału są monitorowane i na bieżąco aktualizowane. Zakres przedmiotowy i jakość informacji o studiach podlegają systematycznym ocenom, w których uczestniczą interesariusze zarówno wewnątrzni, w tym studenci, jak i zewnątrzni, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących formy publicznego dostępu do informacji.

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

Brak

### **Zalecenia**

Brak

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

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

Polityka jakości kształcenia w Jednostce realizowana jest w oparciu o odpowiednie akty prawne zewnętrzne oraz wewnętrzne dokumenty Politechniki Warszawskiej. Wydziałowe zasady postępowania zapisane są w Księdze Jakości Kształcenia Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa, w której opisano szczegółowo poszczególne procesy i procedury dotyczące kształcenia.

Ze strony Uczelni w sprawy związane z jakością kształcenia zaangażowane są: Senacka Komisja ds. Kształcenia odpowiedzialna za opiniowanie wniosków Wydziałów wymagających decyzji Senatu lub Rektora, w tym tworzenia i modyfikacji kierunków studiów, oraz Uczelniana Rada ds. Jakości Kształcenia nadzorująca pracę wydziałowych komisji ds. jakości kształcenia. Na Wydziale głównymi ciałami odpowiedzialnymi za programy studiów są: Wydziałowa Komisja ds. Kształcenia oraz Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia.

Kompetencje związane z projektowaniem i zmianami w programie studiów posiada Senat Uczelni. Zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami wszelkie propozycje modyfikacji w programie studiów, po omówieniu na wydziałowym kolegium dziekańskim, podlegają głosowaniu na forum Wydziałowej Komisji ds. Kształcenia i przedstawiane są Radzie Wydziału. Dziekan, po uzyskaniu pozytywnej opinii Rady Wydziału, przygotowuje odpowiedni wniosek do Senatu, który wcześniej opiniowany jest przez Senacką Komisję ds. Kształcenia.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Zasady rekrutacji w danym roku akademickim uchwalane są przez Senat PW.

Monitorowanie programu studiów prowadzone jest poprzez bieżące pozyskiwanie od nauczycieli akademickich informacji na temat przebiegu procesu kształcenia oraz wnioski formułowane przez

Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia. Nauczyciele akademicy realizujący zajęcia dokonują oceny indywidualnych osiągnięć studenta w zakresie efektów uczenia się oraz osiągnięć studenta w ramach danej formy zajęć.

Członkowie Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia dokonują weryfikacji kart przedmiotów występujących w programach studiów na ocenianym kierunku w celu sprawdzenia poprawności w ich wypełnianiu, oceniają zgodność sylabusów z programem studiów, poprawność zaplanowanej liczby godzin zajęć i proporcji wykładów do ćwiczeń dla realizacji założonych treści i efektów uczenia się, sprawdzają trafność doboru metod weryfikacji efektów uczenia się przedstawionych przez prowadzących w sylabusach, oceniają poprawność wymagań egzaminacyjnych i zaliczeniowych ustalonych w sylabusie przedmiotu, weryfikują poprawność przypisania przedmiotowi punktów ECTS, liczbę godzin przeznaczonych na pracę własną studenta, zadania pracy własnej studenta, czas przeznaczony na konsultacje, egzamin lub zaliczenie przedmiotu, oceniają dobór i kwalifikacje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne z przedmiotu, w oparciu o dorobek dydaktyczny, naukowy lub doświadczenie zawodowe i ich związek z efektami uczenia się zdefiniowanymi dla prowadzonego przedmiotu. W przypadku zauważonych uchybień nauczyciel akademicki odpowiedzialny za dany moduł/przedmiot poprawia sylabus. Wnioski z monitorowania przebiegu kształcenia są omawiane. Dyskusja obejmuje ocenę opinii interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (wyniki ankiet studenckich, badania pracodawców i sytuacji absolwentów na rynku pracy), treści merytorycznych, sposobu prowadzenia zajęć dydaktycznych, infrastruktury, stosunku kadry do studentów i organizacji procesu dydaktycznego na Wydziale. Informacja na temat programów studiów i przebiegu procesu kształcenia uwzględniana jest w corocznych sprawozdaniach dziekana z działalności i stanu Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa.

W budowaniu oferty edukacyjnej oraz koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku uczestniczą interesariusze zewnętrzni. Rozwiązaniem systemowym jest przeprowadzanie systematycznych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Organizowane są konsultacje indywidualnie oraz za pomocą poczty internetowej. Między innymi tematem takich kontaktów są: sugestie dotyczące funkcjonowania dydaktyki i powiązania jej efektów z wymaganiami pracodawców, realizacja prac magisterskich i inżynierskich z przemysłu, wspólne projekty badawcze, rozwojowe, zlecenia. Na Wydziale działa Rada Konsultacyjna. Skutkiem konsultacji i współpracy z przedstawicielami przemysłu są zmiany w treści przekazywanych w trakcie toku nauczania w już istniejących przedmiotach, a także wykłady eksperckie specjalistów z przemysłu.

Biuro Karier PW przeprowadza badania ankietowe pracodawców pod kątem poszukiwanych umiejętności na rynku pracy. Ocena przydatności osiągniętych efektów uczenia się z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego jest tematem ankiet przeprowadzanych wśród absolwentów przez Biuro Karier.

Widoczne są skuteczne działania władz wydziału co do właściwego projektowania, zatwierdzania, monitorowania, przeglądu i doskonalenia programu studiów. Studenci jednak nie zawsze mają pełną i jasną informację zwrotną co do wpływu wyrażanych przez siebie opinii w kwestionariuszach ankiet oraz na spotkaniach z przedstawicielami władz dziekańskich, dotyczących programu studiów oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku, na decyzje władz. Rekomenduje się, aby formułowane uwagi, sugestie, zapytania ze strony studentów znajdowały jednoznaczne i widoczne dla studentów odpowiedzi, decyzje i działania władz wydziału. Tego typu informacja zwrotna jest istotna z punktu widzenia dobrej komunikacji pomiędzy interesariuszami wewnętrznymi uczelni. Rekomendowane są uczelni działania informacyjne w tym zakresie. Rekomenduje się zwrócenie większej uwagi na przekazywanie studentom, reprezentowanym przez

Wydziałową Radę Samorządu Studentów, informacji zwrotnej co do działań związanych z polityką jakości.

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

W Politechnice Warszawskiej i na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa prowadzone są działania w zakresie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu studiów. Wdrożono odpowiednie narzędzia i mechanizmy Systemu, które umożliwiają identyfikowanie słabych stron procesu kształcenia oraz podejmowanie działań doskonalących. Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Wydział posiada regulacje dotyczące zasad tworzenia, zatwierdzania i doskonalenia programów studiów z uwzględnieniem opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych.

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

Brak

#### **Zalecenia**

Brak

#### **4. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)**

Brak zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny instytucjonalnej na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej, która poprzedziła bieżącą ocenę.