

Uchwała nr 30/XXIII/2023

**Rady Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej
z dnia 28 marca 2023 roku**

w sprawie zaopiniowania zmian w programach studiów stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka

Na podstawie § 58 ust. 2 pkt. 5 Statutu Politechniki Warszawskiej uchwala się, co następuje:

§ 1

1. Rada Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej, pozytywnie opiniuje zmiany w programach studiów stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka.
2. Opis zmian w programach studiów zawiera załącznik nr 1 do uchwały.
3. Plany studiów po zmianach zawiera załącznik nr 2 do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Dziekan Wydziału

prof. dr hab. inż. Janusz Frączek

Zmiany w programie studiów

I. PODSTAWOWE DANE O STUDIACH

1. **Nazwa wydziału:** Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
2. **Nazwa kierunku:** Lotnictwo i Kosmonautyka (Aerospace Engineering)
3. **Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia
4. **Profil studiów:** ogólnoakademicki
5. **Forma studiów:** stacjonarna
6. **Język prowadzenia studiów:** polski, angielski
7. **Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy):**
inżynieria mechaniczna (90%) – dyscyplina wiodąca
automatyka, elektronika i elektrotechnika (10%)
(w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)
8. **W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie**
których będą prowadzone studia: *(nie dotyczy)*
9. **Liczba semestrów studiów:** 7
10. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** inżynier

II. Opis zmian w programie studiów:

Studia w zakresie lotnictwa są realizowane na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa w różnych formach organizacyjnych już od kilkudziesięciu lat. Tradycyjnie, w jego ramach studenci mogli specjalizować się w trzech obszarach tematycznych: Automatyka i systemy lotnicze, Napędy lotnicze oraz Statki powietrzne.

Na początku XXI wieku, uruchomiono również specjalność Kosmonautyka. Okazało się jednak, że zainteresowanie studentów tą specjalnością na studiach inżynierskich jest bardzo małe, a na studiach magisterskich znacznie większe. W związku z tym ostatecznie, na studiach I stopnia na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka pozostawiono tylko trzy wymienione wcześniej tradycyjne specjalności. Natomiast specjalność Kosmonautyka postanowiono realizować na studiach II stopnia, w poszerzonym zakresie godzin i punktów ECTS.

W roku 2009 rozpoczęto przygotowania do uruchomienia na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka studiów z językiem wykładowym angielskim. Początkowo nie wiedzano jednak jak duże będzie zainteresowanie tymi studiami i czy przyciągną one kandydatów z zagranicy. W związku z tym, w celu obniżenia ryzyka finansowego postanowiono, że będą one realizowane w formie jednej, kolejnej specjalności: Aerospace Engineering (Lotnictwo). Taka organizacja była akceptowalna z formalnego punktu widzenia, gdyż dodanie kolejnej specjalności zwiększało elastyczność studiów, pozwalając studentom, już na samym początku, dokonywać wyboru, czy chcą studiować w języku polskim, czy angielskim. Z drugiej jednak strony, zakres tematyczny studiów z wykładowym językiem angielskim jest bardzo ograniczony. Ponadto, chcąc ubiegać się o akredytacje zagraniczne można prezentować tylko studia z językiem wykładowym angielskim. W takim przypadku elastyczność studiów okazuje się bardzo niewielka, gdyż studenci mogą wybierać tylko języki obce, przedmioty humanistyczno-społeczne oraz tematy prac przejściowych i dyplomowych. To z kolei znacząco obniża szanse na zdobycie zagranicznej akredytacji. Zdobycie takiej akredytacji zwiększyłoby atrakcyjność studiów wśród kandydatów pragnących realizować swoje kariery zawodowe w światowym przemyśle lotniczym. Tymczasem okazało się też, że początkowe obawy były płonne. Zainteresowanie kandydatów studiami z językiem wykładowym angielskim jest stabilne i kształtuje się na poziomie 50-65% rekrutacji na studia z językiem wykładowym polskim. Przy czym, blisko połowa kandydatów pochodzi z zagranicy. W tych okolicznościach uzasadniona jest reorganizacja polegająca na zastąpieniu jednej specjalizacji z językiem wykładowym angielskim przez dwie. W efekcie liczby studentów na poszczególnych specjalizacjach z językiem wykładowym angielskim byłyby zbliżone do liczb studentów na specjalizacjach z językiem wykładowym polskim.

Celem i istotą proponowanych zmian jest więc udoskonalenie programu studiów, polegające na zwiększeniu możliwości wyboru przedmiotów na studiach anglojęzycznych. Główna zmiana polegać będzie na utworzeniu dwóch specjalności zamiast obecnej jednej. Będą to specjalności Lotnicze i kosmiczne zespoły napędowe (Aerospace Propulsion Systems) oraz Lotnicze i kosmiczne struktury i systemy (Aerospace Structures and Systems). Pozwoli to zwiększyć liczbę przedmiotów specjalnościowych (wybieranych blokowo po 4 semestrze), które równocześnie będą mogły być wybierane swobodnie przez studentów drugiej specjalności i innych studentów Wydziału. Nowe przedmioty specjalnościowe będą anglojęzycznymi wersjami przedmiotów

specjalnościowych prowadzonych obecnie tylko w języku polskim. Pozwoli to zaoferować studentom anglojęzycznym program rozszerzony i bardziej zbliżony do polskojęzycznego niż obecnie, co powinno zwiększyć atrakcyjność studiów anglojęzycznych.

Zwiększono też liczbę godzin z języków obcych w celu spełnienia wymagań zawartych w uchwale Senatu PW nr 58/L/2020.

Ponadto, na wniosek studentów i na podstawie przeprowadzonej przez nich ankiety, zmodyfikowano liczby punktów ECTS niektórych przedmiotów.

Pozostałe zmiany w programie służą wygospodarowaniu miejsca na nowe treści kształcenia oraz zapewnieniu logicznej sekwencji wykładanych przedmiotów. Zmiany te obejmują głównie reorganizację i przesunięcia części zajęć na inne semestry.

Nie są proponowane zmiany w zakresie kierunkowych efektów uczenia się.

Nie są proponowane zmiany na specjalnościach wykładanych w języku polskim.

Podsumowanie zmian w specjalnościach

Dotychczasowy program	Nowy program
Specjalności	
studia stacjonarne w języku polskim – bez zmian	
Automatyka i systemy lotnicze Napędy lotnicze Statki powietrzne	Automatyka i systemy lotnicze Napędy lotnicze Statki powietrzne
studia stacjonarne w języku angielskim	
Lotnictwo (ostatnia rekrutacja – 2022/2023)	Napędy lotnicze i kosmiczne (pierwsza rekrutacja – 2023/2024) Struktury i systemy lotnicze i kosmiczne (pierwsza rekrutacja – 2023/2024)

Syntetyczne zestawienie i uzasadnienie zmian – studia stacjonarne w jęz. angielskim

1. Utworzenie dwóch specjalności (Lotnicze i kosmiczne zespoły napędowe oraz Lotnicze i kosmiczne struktury i systemy) zamiast obecnej jednej (Lotnictwo).
Uzasadnienie: Proponowana zmiana pozwoli na zwiększenie liczby przedmiotów do wyboru (zarówno blokowego jak i swobodnego) oraz pozwoli to zaoferować studentom anglojęzycznym program bardziej zbliżony do polskojęzycznego niż obecnie, co powinno zwiększyć atrakcyjność studiów anglojęzycznych.
2. a) Umieszczenie istniejących obecnie przedmiotów: *Aircraft Engine Design 1*, *Chemistry of Combustion*, *Spacecraft Design*, *Integrated CAD/CAM/CAE Systems*, *Aircraft Engine Design 2I* oraz *Aircraft Engines Maintenance* na specjalności Lotnicze i kosmiczne zespoły napędowe oraz Lotnicze i kosmiczne struktury i systemy
b) Umieszczenie istniejących obecnie przedmiotów: *Simulators*, *Rotorcraft aeromechanics*, *Finite Element Method 2* oraz *Simulation of Aeronautical Systems* na specjalności Lotnicze i kosmiczne struktury i systemy
Uzasadnienie: Przedmioty te są odpowiednikami specjalnościowych przedmiotów oferowanych na studiach polskojęzycznych. Ich obecność lub brak nie wpływa na spełnienie minimalnych wymagań programowych służy natomiast poszerzeniu wiedzy i umiejętności studentów w kierunkach poszczególnych specjalności. Rozdziału dokonano kierując się użytecznością poszczególnych przedmiotów dla absolwentów poszczególnych specjalności
3. a) Utworzenie nowych przedmiotów specjalnościowych: *Propulsion Systems 2*, *Combustion Laboratory* oraz *Computer Modeling of Combustion* na specjalności Lotnicze i kosmiczne zespoły napędowe
b) Utworzenie nowych przedmiotów specjalnościowych: *Aeronautical Systems Integration*, *Avionics* oraz *Laboratory of Aerostructures* na specjalności Lotnicze i kosmiczne struktury i systemy
Uzasadnienie: Przedmioty te pozwolą na dalsze poszerzenie wiedzy i doświadczenia studentów anglojęzycznych w zakresie poszczególnych specjalności, co powinno zwiększyć atrakcyjność studiów anglojęzycznych oraz szanse ich absolwentów na globalnym rynku pracy.
4. Zwiększenie liczby przedmiotów do swobodnego wyboru z obecnych 450 godzin i 29 ECTS do 510 godzin i 35 ECTS (włącznie z praktykami).

Uzasadnienie: Większa liczba ECTS przeznaczonych na przedmioty do swobodnego wyboru zwiększa elastyczność programu studiów.

5. Przeniesienie przedmiotów poświęconych językom obcym o semestr wcześniej oraz zwiększenie liczby godzin i punktów ECTS przeznaczonych na te przedmioty.
Uzasadnienie: Obecne kształcenie w zakresie języków obcych na specjalności Aerospace Engineering jest zbliżone do kształcenia w tym zakresie na studiach polskojęzycznych. Nie jest ono dostosowane do kształcenia studentów innych narodowości niż Polska, gdyż rozpoczyna się dopiero na drugim semestrze. Tymczasem znaczna grupa studentów na studiach anglojęzycznych pochodzi z innych krajów. Dla tych studentów język polski jest językiem obcym i często wybierają oni właśnie język polski jako język lekturatu. Przeniesienie tej grupy przedmiotów tak, aby kształcenie w zakresie języków obcych (w tym polskiego) mogło się rozpocząć już od pierwszego semestru znacząco ułatwi studentom pochodzącym z innych krajów funkcjonowanie w Polsce.
Po zmianach liczba godzin i liczba ECTS przeznaczonych na przedmioty poświęcone językom obcym osiągnie poziom wymagany przez uchwałę Senatu PW nr 58/L/2020.
6. Przeniesienie grupy przedmiotów: *Aircraft Engines Maintenance, Computational Fluid Dynamics, Finite Element Method 2, Simulators* oraz *Aeronautical Regulations* z siódmego semestru na niższe semestry
Uzasadnienie: Obecne umiejscowienie tej grupy przedmiotów utrudnia studentom ich wykorzystanie w pracach dyplomowych, gdyż są one wykładane równocześnie z realizacją tychże prac. Wielokrotnie zdarza się więc tak, że dana treść kształcenia jest potrzebna do realizacji pracy dyplomowej wcześniej, niż jest omawiana na wykładzie. Z tego względu racjonalne jest przeniesienie możliwie dużej grupy przedmiotów technicznych z siódmego semestru na wcześniejsze.
7. Przeniesienie przedmiotów humanistyczno-społecznych oraz przedmiotu *Environment Protection* z pierwszego i drugiego semestru na siódmy.
Uzasadnienie: Przedmioty te nie są zazwyczaj konieczne do realizacji merytorycznej części prac dyplomowych. Nie są też prerekwizytami do żadnych przedmiotów ścisłych nauczanych na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka. Mogą natomiast stać się cennym wprowadzeniem do życia po zakończeniu kształcenia przez młodych absolwentów. Warunkiem jednak jest umieszczenie tych przedmiotów na zakończenie studiów, a nie na ich początku.
8. Przeniesienie przedmiotów *Finite Element Method 1* oraz *Aeronautical Systems 2* na wcześniejsze semestry.
Uzasadnienie: W obecnym programie istnieje znaczna przerwa pomiędzy przedmiotami *Mechanics of Structures 2* a *Finite Element Method 1* (1 rok) oraz pomiędzy *Aeronautical Systems 1* a *Aeronautical Systems 2* co utrudnia osiąganie wysokiej jakości kształcenia. Bardziej racjonalne byłoby nauczanie ich na sąsiadujących semestrach. W związku z tym racjonalne jest przeniesienie przedmiotów *Finite Element Method 1* oraz *Aeronautical Systems 2* na wcześniejsze semestry.
9. Dokonano modyfikacji liczby punktów ECTS w przypadku przedmiotów: *Aeronautical Systems 1, Materials in Aerospace Technology, Aerodynamics 1, Astronautics, Mechanics of Flight 1, Propulsion Systems 1, Computational Fluid Dynamics, Risk and Reliability in Aviation* oraz *Physics*.
Uzasadnienie: Modyfikacji liczby punktów ECTS dokonano na wniosek studentów i na podstawie opracowanej przez nich ankiety. Ankieta ta prezentuje wyniki badania pracochłonności poszczególnych przedmiotów na studiach anglojęzycznych.

Porównanie ilościowe dotychczasowego i zmodyfikowanego programu studiów (zmiany dotyczą tylko studiów realizowanych w języku angielskim)

	Program dotychczasowy	Program po zmianach	Program po zmianach
Kierunek	Lotnictwo i Kosmonautyka		
Efekty kształcenia	wiedza: 23 umiejętności: 23 kompetencje społeczne: 5	bez zmian	bez zmian
Punkty ECTS	214	bez zmian	bez zmian
Specjalność	Lotnictwo (ang)	Napędy lotnicze i kosmiczne (ang)	Struktury i systemy lotnicze i kosmiczne (ang)
Wykłady	1200	1275	1275

Ćwiczenia	765	825	795
Laboratoria	210	210	255
Projekty	450	435	435
Suma godzin	2745*	2865*	2880*

*z uwzględnieniem praktyk

III. Realizacja programu studiów po zmianach:

Forma i język studiów:	studia stacjonarne w języku polskim			studia stacjonarne w języku angielskim	
Specjalność:	Automatyka i systemy lotnicze	Napędy lotnicze	Statki powietrzne	Napędy lotnicze i kosmiczne	Struktury i systemy lotnicze i kosmiczne
Łączna liczba godzin zajęć:	2760			2865	2880
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	214 ECTS				
Procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów ze wskazaniem dyscypliny wiodącej:					
- inżynieria mechaniczna	53%	55%	54%	56%	54%
- automatyka, elektronika i elektrotechnika	13%	8%	9%	7%	12%
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	176 ECTS			183 ECTS	184 ECTS
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	5 ECTS				
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej:	90 godz.				
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	67 ECTS tj. 31%			72 ECTS tj. 34%	
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć	(nie dotyczy)				

kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):					
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności:	141 ECTS tj. 66%	135 ECTS tj. 63%	135 ECTS tj. 63%	135 ECT S tj. 63%	141 ECTS tj. 66%
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: <i>(liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).</i>	0 ECTS tj. 0%				
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki	240 godz. 22 ECTS			225 godz. 19 ECTS	
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki	315 godz. 28 ECTS			315 godz. 25 ECTS	
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS języków obcych	180 godz. 12 ECTS			180 godz. 12 ECTS	
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomowa	15 ECTS				

Załączniki:

1. Opinia rady wydziału
2. Opinia wydziałowej rady samorządu

Zmiany w programie studiów

I. PODSTAWOWE DANE O STUDIACH

1. **Nazwa wydziału:** Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
2. **Nazwa kierunku:** Lotnictwo i Kosmonautyka (Aerospace Engineering)
3. **Poziom studiów:** studia drugiego stopnia
4. **Profil studiów:** ogólnoakademicki
5. **Forma studiów:** stacjonarna
6. **Język prowadzenia studiów:** polski, angielski
7. **Dyscypliny naukowe**, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy):
inżynieria mechaniczna (100%) – dyscyplina wiodąca
(w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)
8. W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie
których będą prowadzone studia: *(nie dotyczy)*
9. Liczba semestrów studiów: 3
10. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister inżynier

II. Opis zmian w programie studiów:

Studia w zakresie lotnictwa są realizowane na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa w różnych formach organizacyjnych już od kilkudziesięciu lat. Tradycyjnie, w jego ramach studenci mogli specjalizować się w trzech obszarach tematycznych: Automatyka i systemy lotnicze, Napędy lotnicze oraz Statki powietrzne.

Na początku XXI wieku, uruchomiono również specjalność Kosmonautyka. Okazało się jednak, że zainteresowanie studentów tą specjalnością na studiach inżynierskich jest bardzo małe, a na studiach magisterskich znacznie większe. W związku z tym ostatecznie, na studiach I stopnia na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka pozostawiono tylko trzy wymienione wcześniej tradycyjne specjalności. Natomiast specjalność Kosmonautyka postanowiono realizować na studiach II stopnia, w poszerzonym zakresie godzin i punktów ECTS.

W roku 2009 rozpoczęto przygotowania do uruchomienia na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka studiów z językiem wykładowym angielskim. Początkowo nie wiadomo jednak jak duże będzie zainteresowanie tymi studiami i czy przyciągną one kandydatów z zagranicy. W związku z tym, w celu obniżenia ryzyka finansowego postanowiono, że będą one realizowane w formie jednej, kolejnej specjalności: Aerospace Engineering (Lotnictwo). Taka organizacja była akceptowalna z formalnego punktu widzenia, gdyż dodanie kolejnej specjalności zwiększało elastyczność studiów, pozwalając studentom, już na samym początku, dokonywać wyboru, czy chcą studiować w języku polskim, czy angielskim. Z drugiej jednak strony, zakres tematyczny studiów z wykładowym językiem angielskim jest bardzo ograniczony. Ponadto, chcąc ubiegać się o akredytacje zagraniczne można prezentować tylko studia z językiem wykładowym angielskim. W takim przypadku elastyczność studiów okazuje się bardzo niewielka, gdyż studenci mogą wybierać tylko języki obce, przedmioty humanistyczno-społeczne oraz tematy prac przejściowych i dyplomowych. To z kolei znacząco obniża szanse na zdobycie zagranicznej akredytacji. Zdobycie takiej akredytacji zwiększyłoby atrakcyjność studiów wśród kandydatów pragnących realizować swoje kariery zawodowe w światowym przemyśle lotniczym. Tymczasem okazało się też, że początkowe obawy były płonne. Zainteresowanie kandydatów studiami z językiem wykładowym angielskim jest stabilne i kształtuje się na poziomie 50-65% rekrutacji na studia z językiem wykładowym polskim. Przy czym, blisko połowa kandydatów pochodzi z zagranicy. W tych okolicznościach uzasadniona jest reorganizacja polegająca na zastąpieniu jednej specjalizacji z językiem wykładowym angielskim przez dwie. W efekcie liczby studentów na poszczególnych specjalizacjach z językiem wykładowym angielskim byłyby zbliżone do liczb studentów na specjalizacjach z językiem wykładowym polskim.

Celem i istotą proponowanych zmian jest więc udoskonalenie programu studiów, polegające na zwiększeniu możliwości wyboru przedmiotów na studiach anglojęzycznych. Główna zmiana polegać będzie na utworzeniu dwóch specjalności zamiast obecnej jednej. Będą to specjalności Lotnicze i kosmiczne zespoły napędowe (Aerospace Propulsion Systems) oraz Lotnicze i kosmiczne struktury i systemy (Aerospace Structures and Systems). Pozwoli to zwiększyć liczbę przedmiotów specjalnościowych (wybieranych blokowo), które równocześnie będą mogły być wybierane swobodnie przez studentów drugiej specjalności i innych studentów Wydziału. Nowe przedmioty specjalnościowe będą anglojęzycznymi wersjami przedmiotów specjalnościowych prowadzonych obecnie tylko w języku polskim. Pozwoli to zaoferować studentom anglojęzycznym program

rozszerzony i bardziej zbliżony do polskojęzycznego niż obecnie, co powinno zwiększyć atrakcyjność studiów anglojęzycznych. Pozostałe zmiany w programie służą wygospodarowaniu miejsca na nowe treści kształcenia oraz zapewnieniu logicznej sekwencji wykładanych przedmiotów. Zmiany te obejmują głównie reorganizację i przesunięcia części na inne semestry.

Nie są proponowane zmiany w zakresie kierunkowych efektów uczenia się.

Nie są proponowane zmiany na specjalnościach wykładanych w języku polskim.

Podsumowanie zmian w specjalnościach

Dotychczasowy program	Nowy program
Specjalności	
studia stacjonarne w języku polskim	
Automatyka i systemy lotnicze Napędy lotnicze Statki powietrzne Kosmonautyka	Automatyka i systemy lotnicze Napędy lotnicze Statki powietrzne Kosmonautyka
studia stacjonarne w języku angielskim	
Lotnictwo (ostatnia rekrutacja – wrzesień 2023/2024)	Napędy lotnicze i kosmiczne (pierwsza rekrutacja – styczeń 2023/2024) Struktury i systemy lotnicze i kosmiczne (pierwsza rekrutacja – styczeń 2023/2024)

Syntetyczne zestawienie i uzasadnienie zmian

1. Utworzenie dwóch specjalności (Lotnicze i kosmiczne zespoły napędowe oraz Lotnicze i kosmiczne struktury i systemy) zamiast obecnej jednej (Lotnictwo).
Uzasadnienie: Proponowana zmiana pozwoli na zwiększenie liczby przedmiotów do wyboru (zarówno blokowego jak i swobodnego) oraz pozwoli zaoferować studentom anglojęzycznym program bardziej zbliżony do polskojęzycznego niż obecnie, co powinno zwiększyć atrakcyjność studiów anglojęzycznych.
2. a) Umieszczenie istniejących obecnie przedmiotów: *Structural Analysis of Aeroengines* oraz *Advanced Aeroengines Laboratory* na specjalności Lotnicze i kosmiczne zespoły napędowe
b) Umieszczenie istniejących obecnie przedmiotów: *Aircraft Systems Laboratory*, *Composite Materials in Aerospace*, *Mechanics of Thin-Walled Structures 1*, *Attitude and Navigation Systems*, *Sensors and Measurement Systems* and *Advanced CFD* na specjalności Lotnicze i kosmiczne struktury i systemy
Uzasadnienie: Przedmioty te są odpowiednikami specjalnościowych przedmiotów oferowanych na studiach polskojęzycznych. Ich obecność lub brak nie wpływa na spełnienie minimalnych wymagań programowych służy natomiast poszerzeniu wiedzy i umiejętności studentów w kierunkach poszczególnych specjalności. Rozdziału dokonano kierując się użytecznością poszczególnych przedmiotów dla absolwentów poszczególnych specjalności
3. a) Utworzenie nowych przedmiotów specjalnościowych: *Space Physics*, *Aircraft Engine Technology*, *Space Propulsion*, *Numerical Modeling of the Flow in Turbine and Rocket Engines*, *Combustion Chambers* oraz *Aeronautical Turbomachinery* na specjalności Lotnicze i kosmiczne zespoły napędowe
b) Utworzenie nowego przedmiotu specjalnościowego: *Mechanics of Thin-Walled Structures 2* na specjalności Lotnicze i kosmiczne struktury i systemy
Uzasadnienie: Przedmioty te pozwolą na dalsze poszerzenie wiedzy i doświadczenia studentów anglojęzycznych w kierunkach poszczególnych specjalności, co powinno zwiększyć atrakcyjność studiów anglojęzycznych oraz szanse ich absolwentów na globalnym rynku pracy.
4. Zwiększenie liczby przedmiotów do swobodnego wyboru z obecnych 345 godzin i 28 ECTS na specjalności Aerospace Engineering do 375 godzin i 30 ECTS.
Uzasadnienie: Większa liczba ECTS przeznaczonych na przedmioty do swobodnego wyboru zwiększa elastyczność programu studiów.

5. Przeniesienie grupy przedmiotów technicznych: *Optimization in Aircraft Design i Unmanned Aerial Vehicles* z trzeciego semestru na niższe semestry.
Uzasadnienie: Obecne umiejscowienie tej grupy przedmiotów utrudnia studentom ich wykorzystanie w pracach dyplomowych, gdyż są one wykładane równocześnie z realizacją tychże prac. Wielokrotnie zdarza się więc tak, że dana treść kształcenia jest potrzebna do realizacji pracy dyplomowej wcześniej, niż na wykładzie. Z drugiej strony przedmioty te zawierają część informacji podawanych studentom studiów inżynierskich. Przeniesienie tych przedmiotów na wcześniejsze semestry ułatwi studentom, którzy nie kończyli studiów inżynierskich na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka uzupełnienie kluczowych wiadomości, niezbędnych do zrozumienia innych przedmiotów na studiach magisterskich. Z tego względu racjonalne jest przeniesienie możliwie dużej grupy przedmiotów technicznych z trzeciego semestru na wcześniejsze.
6. Przeniesienie przedmiotów *Physics 2 oraz Physics of Atmosphere* z pierwszego i drugiego semestru na trzeci.
Uzasadnienie: Przedmioty te nie są zazwyczaj konieczne do realizacji merytorycznej części prac dyplomowych. Nie są też prerekwizytami do żadnych przedmiotów nauczanych na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka. Mogą natomiast stać się cennym wprowadzeniem do praktyki zawodowej po zakończeniu kształcenia przez młodych absolwentów. Wskazane jednak jest umieszczenie tych przedmiotów na zakończenie studiów, a nie na ich początku.
7. Zwiększenie liczby godzin przedmiotów *Composite Materials in Aerospace oraz Aircraft Maintenance Management*
Uzasadnienie: Na dotychczasowych studiach anglojęzycznych liczba godzin z tych przedmiotów była mniejsza niż na studiach polskojęzycznych. Obejmowały więc zredukowany zakres tematyczny. Podniesienie liczby godzin tych przedmiotów sprawi, że studia w języku angielskim będą bardziej zbliżone do polskojęzycznych.

Porównanie ilościowe dotychczasowego i zmodyfikowanego programu studiów (zmiany dotyczą tylko studiów realizowanych w języku angielskim)

	Program dotychczasowy	Program po zmianach	Program po zmianach
Kierunek	Lotnictwo i kosmonautyka		
Efekty kształcenia	wiedza: 24 umiejętności: 20 kompetencje społeczne: 6	bez zmian	bez zmian
Punkty ECTS	91	bez zmian	bez zmian
Specjalność	Lotnictwo (ang)	Napędy lotnicze i kosmiczne (ang)	Struktury i systemy lotnicze i kosmiczne (ang)
Wykłady	465	585	510
Ćwiczenia	75	60	90
Laboratoria	165	75	135
Projekty	375	375	390
Suma godzin	1080	1110	1140

III. Realizacja programu studiów po zmianach:

Forma i język studiów:	studia stacjonarne w języku polskim	studia stacjonarne w języku angielskim
------------------------	-------------------------------------	--

Specjalność:	Automatyka i systemy lotnicze	Kosmonautyka	Napędy lotnicze	Statki powietrzne	Napędy lotnicze i kosmiczne	Struktury i systemy lotnicze i kosmiczne
Łączna liczba godzin zajęć:	1155	1545	1110	1125	1110	1140
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami):	91 ECTS	120 ECTS	91 ECTS			
Procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów ze wskazaniem dyscypliny wiodącej: - inżynieria mechaniczna	nie dotyczy					
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	77 ECTS	103 ECTS	74 ECTS	75 ECTS	74 ECTS	76 ECTS
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	6 ECTS					
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej:	nie dotyczy					
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	55 ECTS tj. 60%	81 ECTS tj. 68%	55 ECTS tj. 62%	55 ECTS tj. 62%	56 ECTS tj. 62%	56 ECTS tj. 62%
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	nie dotyczy					
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek	46 ECTS tj. 51%	63 ECTS tj. 53%	57 ECTS tj. 63%	60 ECTS tj. 66%	49 ECTS tj. 54%	53 ECTS tj. 58%

studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności:						
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	0 ECTS tj. 0%					
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki	290 godz. 26 ECTS (w tym 240 godz. 22 ECTS na studiach inżynierskich)				270 godz. 23 ECTS (w tym 225 godz. 19 ECTS na studiach inżynierskich)	
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki	335 godz. 32 ECTS (w tym 315 godz. 28 ECTS na studiach inżynierskich)				335 godz. 29 ECTS (w tym 315 godz. 25 ECTS na studiach inżynierskich)	
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS języków obcych	nie dotyczy					
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	20 ECTS					

Załączniki:

1. Opinia rady wydziału
2. Opinia wydziałowej rady samorządu

LOTNICTWO I KOSMONAUTYKA 2022/23 - STUDIA 1-EGO STOPNIA							
specjalność AEROSPACE PROPULSION SYSTEMS							
No.	Symbol	Name of the course	Lc	T	Lb	P	ECTS
SEMESTR 1							
14		Foreign/Polish Language 12	0	4	0	0	4
2		Physical Education and Sport 1	0	2	0	0	0
3		Engineering Graphics	1	1	0	0	2
4		Algebra and Geometry	0	3	0	0	4
5		Calculus 1	2	3	0	0	7
6		Computer Science 1	2	0	2	0	5
7		Engineering Physics	1	2	0	0	3
9		Health and Safety Training	0	0	0	0	0
10		Library Training	0	0	0	0	0
11		Materials 1	2	0	0	0	2
12		Mechanics 1	1	1	0	0	3
		TOTAL	9	16	2	0	30
SEMESTR 2							
24		Foreign/Polish Language 34	0	4	0	0	4
15		Physical Education and Sport 2	0	2	0	0	0
16		Calculus 2	2	2	0	0	5
17		Computer Science 2	1	0	1	0	2
18		Electric Circuits 1	2	1	0	0	3
19		Engineering Graphics – CAD 1	1	1	0	0	2
20		Mechanics 2	2	2	0	0	5
21		Mechanics of Structures 1	2	1	0	0	4
22		Thermodynamics 1	2	2	0	0	5
		TOTAL	12	15	1	0	30
SEMESTR 3							
23		Physical Education and Sport 3	0	2	0	0	0
35		Foreign Language 56	0	4	0	0	4
		English - Examination: Level C1	0	0	0	0	0
25		Aeronautical Systems 1	2	0	0	0	2
26		Basics of Automation and Control 1	2	1	0	0	4
27		Calculus 3	1	2	0	0	3
28		Engineering Graphics – CAD 2	0	2	0	0	2
29		Fluid Mechanics 1	2	1	0	0	4
30		Introduction to Aerospace	1	0	0	1	2
31		Machine Design 1	1	1	0	0	3
32		Manufacturing Technology 1	2	0	0	0	2
33		Materials in Aerospace Technology	1	1	0	0	2
34		Mechanics of Structures 2	1	1	0	0	2
		TOTAL	13	15	0	1	30
SEMESTR 4							
36		Aerodynamics 1	2	0	0	0	3
37		Astronautics	2	0	0	0	2
38		Electronics 1	1	1	0	0	2
39		Electronics 2	0	0	1	0	1

60		Finite Element Method 1	2	0	1	0	4
41		Integrated Laboratory	0	0	2	0	3
42		Machine Design 2	1	1	0	0	3
43		Manufacturing Technology 2	0	0	2	0	2
44		Mechanics of Flight 1	1	0	0	1	3
47		Aeronautical Systems 2	1	0	1	0	3
45		Propulsion Systems 1	2	1	0	0	4
		TOTAL	12	3	7	1	30
SEMESTR 5							
69		Computational Fluid Dynamics	2	0	1	0	4
48		Aircraft Design 1	2	0	0	1	4
51		Machine Design 3	1	1	0	0	3
52		Mechanics of Flight 2	1	0	0	1	3
53		Risk and Reliability in Aviation	1	1	0	0	2
67		Aeronautical Regulations	1	0	0	0	1
49		Aircraft Engine Design 1	2	0	0	0	3
50		Chemistry of Combustion	1	1	0	0	3
55		Spacecraft Design	1	0	0	0	1
56		Propulsion Systems 2	3	1			4
40		Integrated CAD/CAM/CAE Systems	0	0	2	0	2
		TOTAL	15	4	3	2	30
SEMESTR 6							
57		Aircraft Design 2	1	0	0	2	4
59		Aircraft Maintenance	2	0	0	0	2
61		Intermediate Engineering Project	0	0	0	4	6
62		Machine Design 6	0	0	0	2	2
63		Physics 1	2	0	0	0	2
65		Structure and Assembling of Airframes	1	0	0	1	2
58		Aircraft Engine Design 2	0	0	0	2	3
68		Aircraft Engines Maintenance	2	0	0	0	2
69		Combustion Laboratory	0	0	1	0	1
70		Computer Modeling of Combustion	1	1	0	0	2
		Elective courses	4	0	0	0	4
		Diploma practical					4
		TOTAL	13	1	1	11	34
SEMESTR 7							
8		Environment Protection	2	0	0	0	2
74		Vibrations and Aeroelasticity	1	1	0	0	3
1		HES 11	2	0	0	0	2
13		HES 12	2	0	0	0	2
70		Engineering Diploma Seminar	0	0	0	2	2
71		Engineering Diploma Thesis	0	0	0	12	15
66		Elective courses	4	0	0	0	4
		TOTAL	11	1	0	14	30

LOTNICTWO I KOSMONAUTYKA 2022/23 - STUDIA 1-EGO STOPNIA							
specjalność AEROSPACE STRUCTURES AND SYSTEMS							
No.	Symbol	Name of the course	Lc	T	Lb	P	ECTS
SEMESTR 1							
14		Foreign/Polish Language 12	0	4	0	0	4
2		Physical Education and Sport 1	0	2	0	0	0
3		Engineering Graphics	1	1	0	0	2
4		Algebra and Geometry	0	3	0	0	4
5		Calculus 1	2	3	0	0	7
6		Computer Science 1	2	0	2	0	5
7		Engineering Physics	1	2	0	0	3
9		Health and Safety Training	0	0	0	0	0
10		Library Training	0	0	0	0	0
11		Materials 1	2	0	0	0	2
12		Mechanics 1	1	1	0	0	3
		TOTAL	9	16	2	0	30
SEMESTR 2							
24		Foreign/Polish Language 34	0	4	0	0	4
15		Physical Education and Sport 2	0	2	0	0	0
16		Calculus 2	2	2	0	0	5
17		Computer Science 2	1	0	1	0	2
18		Electric Circuits 1	2	1	0	0	3
19		Engineering Graphics – CAD 1	1	1	0	0	2
20		Mechanics 2	2	2	0	0	5
21		Mechanics of Structures 1	2	1	0	0	4
22		Thermodynamics 1	2	2	0	0	5
		TOTAL	12	15	1	0	30
SEMESTR 3							
23		Physical Education and Sport 3	0	2	0	0	0
35		Foreign Language 56	0	4	0	0	4
		English - Examination: Level C1	0	0	0	0	0
25		Aeronautical Systems 1	2	0	0	0	2
26		Basics of Automation and Control 1	2	1	0	0	4
27		Calculus 3	1	2	0	0	3
28		Engineering Graphics – CAD 2	0	2	0	0	2
29		Fluid Mechanics 1	2	1	0	0	4
30		Introduction to Aerospace	1	0	0	1	2
31		Machine Design 1	1	1	0	0	3
32		Manufacturing Technology 1	2	0	0	0	2
33		Materials in Aerospace Technology	1	1	0	0	2
34		Mechanics of Structures 2	1	1	0	0	2
		TOTAL	13	15	0	1	30
SEMESTR 4							
36		Aerodynamics 1	2	0	0	0	3
37		Astronautics	2	0	0	0	2
38		Electronics 1	1	1	0	0	2
39		Electronics 2	0	0	1	0	1

60		Finite Element Method 1	2	0	1	0	4
41		Integrated Laboratory	0	0	2	0	3
42		Machine Design 2	1	1	0	0	3
43		Manufacturing Technology 2	0	0	2	0	2
44		Mechanics of Flight 1	1	0	0	1	3
47		Aeronautical Systems 2	1	0	1	0	3
45		Propulsion Systems 1	2	1	0	0	4
		TOTAL	12	3	7	1	30
SEMESTR 5							
69		Computational Fluid Dynamics	2	0	1	0	4
48		Aircraft Design 1	2	0	0	1	4
51		Machine Design 3	1	1	0	0	3
52		Mechanics of Flight 2	1	0	0	1	3
53		Risk and Reliability in Aviation	1	1	0	0	2
67		Aeronautical Regulations	1	0	0	0	1
73		Simulators	2	0	0	0	2
54		Rotorcraft Aeromechanics	3	0	0	0	4
60		Aeronautical Systems Integration	1	1		1	3
72		Finite Element Method 2	1	0	1	0	2
		Elective courses	0	0	2	0	2
		TOTAL	15	3	4	3	30
SEMESTR 6							
57		Aircraft Design 2	1	0	0	2	4
59		Aircraft Maintenance	2	0	0	0	2
61		Intermediate Engineering Project	0	0	0	4	6
62		Machine Design 6	0	0	0	2	2
63		Physics 1	2	0	0	0	2
65		Structure and Assembling of Airframes	1	0	0	1	2
64		Simulation of Aeronautical Systems	1	0	0	1	3
65		Avionics	2	0	0	0	2
61		Laboratory of Aerostructures	0	0	3	0	3
		Elective courses	4	0	0	0	4
		Diploma practical					4
		TOTAL	13	0	3	10	34
SEMESTR 7							
8		Environment Protection	2	0	0	0	2
74		Vibrations and Aeroelasticity	1	1	0	0	3
1		HES 11	2	0	0	0	2
13		HES 12	2	0	0	0	2
70		Engineering Diploma Seminar	0	0	0	2	2
71		Engineering Diploma Thesis	0	0	0	12	15
66		Elective courses	4	0	0	0	4
		TOTAL	11	1	0	14	30

LOTNICTWO I KOSMONAUTYKA 2022/23 - STUDIA 2-EGO STOPNIA							
specjalność AEROSPACE STRUCTURES AND SYSTEMS							
No.	Symbol	Name of the course	Lc	T	Lb	P	ECTS
SEMESTR 1							
1		Control in Aerospace	2	0	0	0	3
2		Dynamics of Flight	2	0	0	0	3
3		Heat Transfer in Aerospace	3	0	0	0	4
4		Partial Differential Equations	2	1	0	0	4
5		Space Technologies	2	0	0	0	2
6		Optimization in Aircraft Design	2	0	1	0	3
7		Aircraft Systems Laboratory	0	0	3	0	3
8		Composite Materials in Aerospace	2	0	0	1	3
9		Mechanics of Thin-Walled Structures 1	1	1	1	0	3
10		Elective course	2				2
TOTAL			18	2	5	1	30
SEMESTR 2							
11		Aircraft Maintenance Management (HES 21)	1	1	0	0	2
12		Intermediate Master Project	0	0	0	6	6
13		Signals and Identification Methods	1	1	0	0	3
14		Unmanned Aerial Vehicles	2	0	0	1	3
15		Fatigue and Aircraft Diagnostic Systems	2	0	1	0	4
16		Mechanics of Thin-Walled Structures 2	1	1	0	0	3
17		Attitude and Navigation Systems	1	1	0	1	4
18		Sensors and Measurement Systems	1	0	1	0	3
19		Advanced Computational Fluid Dynamics	1	0	2	0	3
TOTAL			10	4	4	8	31
SEMESTR 3							
20		Physics of Atmosphere	1	0	0	0	1
21		Physics 2	2	0	0	0	3
22		Master Diploma Seminar	0	0	0	2	2
23		Master Diploma Thesis	0	0	0	15	20
24		HES elective course no. 2	2	0	0	0	2
25		HES elective course no. 2	2	0	0	0	2
TOTAL			7	0	0	17	30

LOTNICTWO I KOSMONAUTYKA 2022/23 - STUDIA 2-EGO STOPNIA							
specjalność AEROSPACE PROPULSION SYSTEMS							
No.	Symbol	Name of the course	Lc	T	Lb	P	ECTS
SEMESTR 1							
1		Control in Aerospace	2	0	0	0	3
2		Dynamics of Flight	2	0	0	0	3
3		Heat Transfer in Aerospace	3	0	0	0	4
4		Partial Differential Equations	2	1	0	0	4
5		Space Technologies	2	0	0	0	2
6		Optimization in Aircraft Design	2	0	1	0	3
7		Space Physics	2	0	0	0	2
8		Aircraft Engine Technology	2	0	0	0	3
9		Space Propulsion	1	1	0	1	4
10		Numerical Modeling of the Flow in Turbine and Rocket Engines	1	0	1	0	2
TOTAL			19	2	2	1	30
SEMESTR 2							
11		Aircraft Maintenance Management (HES 21)	1	1	0	0	2
12		Intermediate Master Project	0	0	0	6	6
13		Signals and Identification Methods	1	1	0	0	3
14		Unmanned Aerial Vehicles	2	0	0	1	3
15		Fatigue and Aircraft Diagnostic Systems	2	0	1	0	4
16		Structural Analysis of Aeroengines	2	0	0	0	3
17		Advanced Aeroengines Laboratory	0	0	2	0	3
18		Combustion Chambers	2	0	0	0	2
19		Aeronautical Turbomachinery	2	0	0	0	3
20		Elective course	2				2
TOTAL			14	2	3	7	31
SEMESTR 3							
21		Physics of Atmosphere	1	0	0	0	1
22		Physics 2	2	0	0	0	3
23		Master Diploma Seminar	0	0	0	2	2
24		Master Diploma Thesis	0	0	0	15	20
25		HES elective course no. 2	2	0	0	0	2
26		HES elective course no. 2	2	0	0	0	2
TOTAL			7	0	0	17	30