



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Eksplotacja płatowców i silników lotniczych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo i kosmonautyka

Studia w zakresie (specjalność)

Silniki lotnicze i płatowce

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

0

Inne (np. online)

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Prokopowicz

email: wojtek379@wp.pl

tel. 606638410

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

- 1 Wiedza: Podstawowe wiadomości matematyczne z zakresu statystyki i probablistyki w celu obliczania parametrów niezawodnościowych oraz miar i wskaźników inżynierii eksploatacji płatowca i silnika lotniczego
- 2 Umiejętności: Potrafi przyjąć i zaplanować odpowiedni model procesu eksploatacyjnego oraz stworzyć narzędzia komputerowego wsparcia procesu eksploatacji płatowca i silnika lotniczego z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego lub relacyjnej bazy danych
- 3 Kompetencje społeczne: Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności i rozumie potrzebę doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych



## Cel przedmiotu

Cel przedmiotu:

- Nauczyć zasad obsługi płatowców i silników lotniczych na podstawie przyjętych procesów obsługowych oraz modeli eksploatacyjnych;
- Zapoznać z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi niezawodności, gotowości, podatności eksploatacyjnej, trwałości, żywotności oraz własnościami i właściwościami eksploatacyjnymi płatowców i silników lotniczych;
- Zapoznać z metodami badań niezawodności eksploatacyjnej płatowców i silników lotniczych, przyjęć odpowiedni model procesu eksploatacji oraz sugerować odpowiednie rozszerzenie lub modyfikację procesów obsługowych w zależności od potrzeb;
- Planować i nadzorować proces eksploatacji wybranej konstrukcji lotniczej uwzględniając odpowiednie normy jakościowe w celu zapewnienia wysokiego poziomu bezpieczeństwa lotów;

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy załogowych i bezałogowych statków powietrznych, w tym wyposażenia pokładowego oraz ich głównych podzespołów
2. ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy lotniczych układów napędowych i projektowania ich podzespołów
3. ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu naziemnej obsługi statków powietrznych i układów napędowych z uwzględnieniem aspektów logistycznych
4. ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, a także sposobach ich technicznego opisu

Umiejętności

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie
2. potrafi korzystać ze wzorów i tabel, obliczeń technicznych i ekonomicznych za pomocą arkusza kalkulacyjnego i prowadzenia prostej relacyjnej bazy danych
3. potrafi ocenić koszty materiałowe, środowiskowe i nakłady pracy na wykonanie modułów lotniczych i urządzeń pokładowych

Kompetencje społeczne

1. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
2. Ma świadomość ważności proponowanych zasad eksploatacji i rozumie skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na bezpieczeństwo lotów



### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

-Zaliczenie pisemne

### Treści programowe

- Podstawowe pojęcia eksploatacji płatowców i silników lotniczych.
- Teoria niezawodności, charakterystyki i modele niezawodnościowe.
- Charakterystyka wybranych modeli eksploatacji konstrukcji płatowców i silników lotniczych.
- Prognozowanie niezawodności w procesie eksploatacji statków powietrznych.
- Podstawowe modele niesprawności i uszkodzeń.
- Gotowość, odpowiedniość, trwałość i żywotność obiektu technicznego w odniesieniu do konstrukcji lotniczych.
- Podatność eksploatacyjna jako właściwość płatowców i silników lotniczych.
- Komputerowe systemy wsparcia eksploatacji.

### . DZIAŁANIA Z ZAKRESU OBSŁUGI TECHNICZNEJ

Obsługa i przechowywanie statku powietrznego

Kołowanie i holowanie statku powietrznego oraz powiązane środki bezpieczeństwa;

Podnoszenie, klinowanie, zabezpieczanie statku powietrznego i powiązane środki bezpieczeństwa;

Metody przechowywania statku powietrznego;

Procedury napełniania/oprózniania zbiorników paliwa;

Procedury odlodzeniowe i przeciwołodziwe;

Zaopatrzenie elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne przy uziemieniu;

Wpływ warunków środowiska na obsługę i funkcjonowanie statku powietrznego.[2]

Zdarzenia nadzwyczajne:

a) Badanie po uderzeniu pioruna oraz penetracja HIRF.[2]

b) Badanie po zdarzeniach nadzwyczajnych takich jak trudne lądowanie oraz lot przez turbulencje.[2]

Procedury obsługi technicznej

Planowanie obsługi technicznej;



Procedury modyfikacyjne;

Procedury magazynowe;

Procedury certyfikacji/dopuszczania;

Połączenie z działaniem statku powietrznego;

Badanie obsługi technicznej/kontrola jakości/gwarancja jakości;

Dodatkowe procedury obsługi technicznej;

Kontrola części składowych o ograniczonej trwałości.[2]

#### PRZEPISY DOTYCZĄCE LOTNICTWA

Ciągła zdatność do lotu

Szczegółowe rozumienie przepisów Part-21 dotyczących ciągłej zdatności do lotu.

Szczegółowe rozumienie Part-M.[2]

Odpowiednie krajowe i międzynarodowe wymagania: (jeżeli nie zostały zastąpione przez wymagania UE)

a) Programy obsługi technicznej, kontrola i badanie obsługi technicznej;

Dyrektywy zdatności do lotu;

Biuletyny obsługi, informacje obsługi producenta;

Zmiany i naprawy;

Dokumentacja obsługi technicznej: podręcznik obsługi technicznej, podręcznik napraw konstrukcyjnych, ilustrowany katalog części zamiennych, itd.

Tylko dla licencji A do B2:

Główny wykaz minimalnego wyposażenia, wykaz minimalnego wyposażenia, wykaz odchylenia wysyłki;[2]

b) Ciągła zdatność do lotu;

Minimalne wymagania dotyczące wyposażenia – loty próbne

Tylko dla licencji B1 i B2:

ETOPS, wymogi obsługi technicznej i wysyłki;

Eksploatacja przy każdej pogodzie, eksploatacja kategorii 2/3.[1]



## ŚMIGŁO

Ostona przed oblodzeniem śmigła

Sprzęt do usuwania oblodzenia przy pomocy płynu i elektrycznie.[2]

Konserwacja śmigła

Równoważenie statyczne i dynamiczne;

Wytyczanie drogi łopaty;

Ocena zniszczenia łopaty, erozja, korozja, wpływ uszkodzenia, rozszczepienie warstw;

Traktowanie śmigła/systemy naprawy;

Praca silnika śmigła.[3]

Przechowywanie i konserwacja śmigła

Konserwacja i brak konserwacji śmigła[2]

## Metody dydaktyczne

Wykład / Ćwiczenia

## Literatura

Podstawowa

Literatura podstawowa:

1. Jerzy Lewitowicz, Kamila Kustroń: Podstawy eksploatacji statków powietrznych, Tom 1 i 2
2. Zbigniew Zagdański, Stany awaryjne statków powietrznych
3. Jerzy Lewitowicz, Leszek Lorycha, Jerzy Manerowski, Problemy badań i eksploatacji techniki lotniczej, Tom 6 Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych , Listopad 2006
4. Szczepanik R., Tomaszek H., Zarys metody oceny niezawodności i trwałości urządzeń lotniczych z uwzględnieniem stanów granicznych, Problemy Eksploatacji 2005
5. Tomaszek H., Żurek J., Jaształ M., Prognozowanie uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu lotów statków powietrznych, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Warszawa 2008

Uzupełniająca

Literatura uzupełniająca:

1. Paweł Lindstendt, Praktyczna diagnostyka maszyn i jej teoretyczne podstawy



2. Dzierżanowski p., (i inni), Napędy lotnicze, Turbinowe silniki śmigłowe i śmigłowcowe, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 1985
3. Dzierżanowski p., (i inni), Napędy lotnicze, Turbinowe silniki odrzutowe, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 1983
4. Dzierżanowski p., (i inni), Napędy lotnicze, Zespoły wirnikowe silników turbinowych, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 1982
5. Józef Zieleziński, Budowa płatowców, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1974
6. Kocańda S., Szala J., Podstawy obliczeń zmęczeniowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwiiów) <sup>1</sup>	15	0,5

<sup>1</sup>niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności