



KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu

Organizacja prób na ziemi i w locie

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria lotnicza

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy pokładowe i napędy lotnicze

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Prokopowicz

email: wojciech.prokopowicz@put.poznan.pl

tel. 616652212

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Ma podstawową wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji techniki lotniczej, zarządzania systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie lotnictwa dla wybranych specjalności: Inżynieria Lotnicza

Ma podstawową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, w zakresie wyposażenia pokładowego, zespołów napędowych statków powietrznych, systemów sterowania, systemów łączności i rejestracji, systemów podtrzymywania życia, automatyzacji poszczególnych systemów.

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę podstawową z zakresu: systemów pokładowych, napędów lotniczych, pokładowych i naziemnych systemów wspierających eksploatację statków powietrznych, systemów analizy i deszyfracji parametrów lotu.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy specjalistycznej oraz niezbędnych umiejętności z zakresu przeprowadzania prób na ziemi i w locie, przygotowania sprzętu techniki lotniczej do realizacji sprawdzeń systemów pokładowych i napędów lotniczych stosowanych w lotnictwie cywilnym, wojskowym na samolotach załogowych i bezzałogowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, w tym technologii oraz rodzajów materiałów stosowanych do budowy podstawowych agregatów i systemów płatowca. Posiada wiedzę związaną z konstrukcją silników lotniczych i potrafi obliczyć cykl życia obiektu technicznego na podstawie miar i wskaźników trwałości. Ma wiedzę z zakresu analizy i deszyfracji parametrów lotu statków powietrznych pod kątem wykonywania sprawdzeń sprzętu techniki lotniczej zarówno na ziemi jak i w locie. Posiada wiedzę z zakresu naziemnej obsługi statków powietrznych i układów napędowych oraz zna i potrafi scharakteryzować podstawowe modele obsługiwanie dla danego typu konstrukcji płatowca i silnika. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia płatowca i silnika z uwzględnieniem podstawowych struktur niezawodnościowych.

Umiejętności

Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i innych środowiskach korzystając z formalnego zapisu konstrukcji, rysunku technicznego, pojęć i definicji zakresu studiowanego kierunku studiów. Ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne. 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. Potrafi narysować schemat i złożony element maszynowy zgodnie z zasadami rysunku technicznego, potrafi utworzyć schemat układu, dobrać elementy i wykonać podstawowe obliczenia układu elektrycznego i elektronicznego zespołów maszyn lub urządzeń lotniczych. Zna i rozumie charakterystyki podstawowych parametrów płatowca i silnika statku powietrznego oraz potrafi zastosować te umiejętności do analizy i deszyfracji parametrów pozyskanych ze statku powietrznego jako obiektu technicznego w czasie prób na ziemi i w locie.

Kompetencje społeczne

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Ma świadomość ważności proponowanych zasad eksploatacji i rozumie skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na bezpieczeństwo lotów. Potrafi odpowiednio określić priorytety w eksploatacji płatowca i silnika lotniczego w odniesieniu do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa lotów przy zachowaniu wymaganego kryterium ekonomicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez dwa 45-minutowe kolokwia realizowane na 15 i 30 wykładzie. Każde z kolokwium składa się z 5 pytań (otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 70% punktów. W ramach ćwiczeń wiedza jest weryfikowana przez 45-minutowe kolokwium końcowe realizowane na 15 zajęciach ćwiczeniowych. Kolokwium składa się z 5 pytań (otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 70% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania nie wykraczają poza treści prezentowane w ramach wykładów.

Treści programowe

- Podstawowe zagadnienia i pojęcia związane z realizacją prób na ziemi w locie statków powietrznych.
- Podstawowe pojęcia eksploatacji płatowców i silników lotniczych.
- Analiza i deszyfracja parametrów lotu płatowca i zespołów napędowych.
- 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 i analizy prób statków powietrznych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego, przykłady wykorzystaniem systemu do analizy i deszyfracji parametrów rejestrowanych podczas prób w locie i na ziemi FDS 9.0

Literatura

Podstawowa

Mirosław Nowakowski: "Badania w locie statków powietrznych", Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, 2019

Jerzy Jędrzejewski: "Próby w locie samolotów lekkich", Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2001



Zbigniew Zagdański: „Stany awaryjne statków powietrznych”, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, 1995

Jerzy Lewitowicz, Leszek Lorycha, Jerzy Manerowski: „Problemy badań i eksploatacji techniki lotniczej”. Tom 1-6 Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Listopad 2006

Szczepanik R., Tomaszek H.: „Zarys metody oceny niezawodności i trwałości urządzeń lotniczych z uwzględnieniem stanów granicznych”. „Problemy Eksploatacji” 2005

Tomaszek H., Żurek J., Jasztal M.: „Prognozowanie uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu lotów statków powietrznych”. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Warszawa 2008.

Dokumentacja techniczna prób w locie wybranych statków powietrznych

Uzupełniająca

Ward Donald i inni, "Introductions to Flight Test Engineering: 1 3rd Edition", Kendall Hunt Publishing 2006

Paweł Lindstendt: „Praktyczna diagnostyka maszyn i jej teoretyczne podstawy”, Wydaw. Naukowe Askon, 2002

Dzierżanowski p., (i inni): „Napędy lotnicze – Turbinowe silniki śmigłowe i śmigłowcowe”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 1985

Dzierżanowski p., (i inni): „Napędy lotnicze – Turbinowe silniki odrzutowe”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 1983

Dzierżanowski p., (i inni): „Napędy lotnicze – Zespoły wirnikowe silników turbinowych”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 1982

Józef Zieleziński: „Budowa płatowców”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1974

Kocańda S., Szala J.: „Podstawy obliczeń zmęczeniowych”, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium) ¹	25	1,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności