



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Silniki lotnicze

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Lotnicza

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Robert Kłosowiak

email: robert.klosowiak@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 31

Maszyn Roboczych i Transportu

ul. Piotrowo 3; 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Ma umiejętności myślenia analitycznego i koncepcyjnego, potrafi czytać proste schematy techniczne.

Posiada wiedzę ogólną o budowie maszyn, a w szczególności maszyn energetycznych.

Cel przedmiotu

Głównym celem przedmiotu jest poznanie napędów oraz układów napędowych stosowanych w lotnictwie. Opanowanie słownictwa technicznego, zrozumienia zasad działania poszczególnych napędów oraz wyróżniających go cech.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy lotniczych układów napędowych i projektowania ich podzespołów
2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia konstrukcji silników lotniczych
3. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki płynów, teorii maszyn ciepłno-przepływowych, tłokowych oraz elektrycznych i hybrydowych

Umiejętności

1. umie posługiwać się językiem w stopniu umożliwiającym rozumienie tekstów technicznych w dziedzinie lotnictwa (znajomość terminologii technicznej)
2. ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne
3. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje, interpretować i wyciągać z nich wnioski

Kompetencje społeczne

1. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania na podstawie dostępnej wiedzy
2. Rozumie potrzebę krytycznej oceny posiadanej wiedzy i ciągłego kształcenia się
3. ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:
pisemne kolokwium zaliczeniowe

Treści programowe

1. Ogólna charakterystyka napędów lotniczych
2. Napędy z silnikami tłokowymi
3. Budowa silników tłokowych
4. Napędy turbinowe
5. Silniki strumieniowe pulsacyjne i raketowe
6. Napędy elektryczne



7. Zagadnienia eksploatacyjne, ograniczenia

8. Emisja: normy ograniczenia emisji

PART - 66

MODUŁ 16. SILNIK TŁOKOWY

16.1 Podstawy

Sprawność mechaniczna, cieplna i objętościowa;

Zasady działania — dwusuw, czterosuw, Otto i Diesel;

Objętość skokowa cylindra i stopień sprężania;

Konfiguracja silnika i kolejność zapłonu. [2]

16.2 Osiągi silnika

Kalkulacja i pomiar mocy;

Czynniki mające wpływ na moc silnika;

Mieszanki/mieszanki niskokaloryczne, przedwczesny zapłon.

16.3 Konstrukcja silnika

Skrzynia korbowa, wał korbowy, wał krzywkowy, miska olejowa;

Pomocnicza skrzynia przekładniowa;

Zespoły cylindra i tłoka;

Pręty łączące, przewody wlotowe rozgałęzione i kolektory wydechowe spalin;

Mechanizmy zaworów;

Śmigłowe przekładnie redukcyjne. [2]

16.4 Systemy paliwowe silnika

16.4.1 Gaźniki

Rodzaje, konstrukcja oraz zasady działania;

Oblodzenie i ogrzewanie. [2]

16.4.2 Systemy wtrysku paliwa

Rodzaje, konstrukcja oraz zasady działania. [2]



16.4.3 Elektroniczne sterowanie silnikiem

Działanie systemów sterowania silnika i odmierzania paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC);

Układ systemów i komponenty. [2]

16.5 Układ startowy i zapłonowy

Systemy startu i systemy ogrzewania wstępnego;

Rodzaje iskrownika, konstrukcja oraz zasady działania;

Układ przewodów zapłonowych, korpus świecy zapłonowej;

Systemy niskiego i wysokiego napięcia. [2]

16.6 Układ ssania, układ wydechowy i układ chłodzenia

Konstrukcja i działanie: układ ssania włącznie ze zmiennymi systemami nawiewu;

Układ wydechowy, układ chłodzenia silnika — powietrzem i płynem. [2]

16.7 Doładowanie/turbodoładowanie

Zasady i cele doładowania i jego wpływ na parametry silnika;

Konstrukcja i działanie systemu doładowania i turbodoładowania;

Terminologia systemowa;

Systemy kontroli;

System ochrony. [2]

16.9 Systemy smarowania

Działanie systemu/układ i komponenty. [2]

16.10 Silnikowe systemy wskazania

Prędkość obrotowa silnika;

Temperatura głowicy cylindra;

Temperatura chłodziwa;

Ciśnienie i temperatura oleju;

Temperatura gazów spalinowych;



Ciśnienie i przepływ paliwa;

Ciśnienie ładowania. [2]

16.11 Instalacja urządzenia napędowego

Konfiguracja zapór ogniowych, osłon, paneli akustycznych, łoża silnika, zawieszenia antywibracyjnego, przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek kabli, linek sterowych, drążków sterujących, punktów podnoszenia i drenów. [2]

16.12 Monitorowanie silnika i operacje naziemne

Procedury startu i wznoszenia;

Interpretacja mocy wyjściowej silnika i parametrów;

Przegląd silnika i komponentów: kryteria, tolerancje i dane określone przez producenta silnika. [3]

16.13 Przechowywanie i konserwacja silnika

Konserwacja i brak konserwacji silnika i akcesoriów/układów. [2]

Metody dydaktyczne

wykład

Literatura

Podstawowa

Boliński Benedykt, „Eksploatacja silników turbinowych”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.

Dzierżanowski Paweł, „Turbinowe silniki odrzutowe”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983.

Niewiarowski K.: „Tokowe silniki spalinowe”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983

A. Kowalewicz, „Tworzenie mieszanki i spalanie w silnikach o zapłonie iskrowym”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1984, ISDN 83- 206-0399-4

Jaźwiński J., Borgoń J., „Niezawodność eksploatacyjna i bezpieczeństwo lotów”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1989.

Dzierżanowski P., Łyżwiński M., Szczeciński S.: „Napędy Lotnicze. Silniki tłokowe”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981



Uzupełniająca

Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT Warszawa 2000

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	27	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	17	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności