

Zespoły napędowe samolotów - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Zespoły napędowe samolotów
Kod przedmiotu	06.1-WM-MiBM-ML-P-10_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2019/2020

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Występuje w specjalnościach	Mechanika lotnicza
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr hab. inż. Władysław Papacz, prof. UZ • dr inż. Paweł Jurczak • dr inż. Daniel Dębowski

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie z klasyfikacją, budową, zasadami działania i rolą zespołów napędowych w wytwarzaniu siły ciągu niezbędnej do lotu statków powietrznych: samolotów i śmigłowców.

Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej: zasad i sposobów doboru zespołu napędowego do napędu określonego statku powietrznego oraz sposobach zabudowy zespołów napędowych na statkach powietrznych.

Wymagania wstępne

Mechanika ogólna – wiedza w zakresie znajomości kinematyki i dynamiki układów materialnych, szczególnie w ruchu obrotowym.

Termodynamika - wiedza w zakresie przemian gazowych i silnikowych obiegów termodynamicznych. Mechanika płynów - znajomość kinematyki i dynamiki przepływu płynów

Zakres tematyczny

Lp.	Treści programowe - WYKŁAD	I. godz. st. Stac.	I. godz. st. Niestac.
W1	Historia oraz kierunki rozwoju napędów lotniczych. Wymagania stawiane silnikom lotniczym. Cechy atmosfery otaczającej statek powietrzny w trakcie lotu. Atmosfera wzorcowa	2	0
W2	Lot napędzanego statku powietrznego. Rola napędu. Wytwarzanie siły ciągu. Ogólna charakterystyka napędów. Zespoły napędowe samolotów i śmigłowców. Klasyfikacja napędów i obszary ich zastosowania	2	0
W3	Elektroniczne sterowanie silnikiem. Systemy sterowania silnika i odmierzania paliwa, elektroniczny system sterowania silnikiem FADEC, układ systemów i komponenty.	2	0
W4	Monitorowanie silnika i operacje; Procedury startu i wznoszenia; interpretacja mocy wyjściowej silnika i parametrów; przegląd silnika i komponentów, kryteria, tolerancje i dane określone przez producenta silnika	2	0
W5	Śmigłowe przekładnie redukcyjne, pomocnicze skrzynie przekładniowe.	2	0
W6	Smary, oleje i paliwa. Właściwości, specyfikacje, dodatki, środki ostrożności.	1	0
W7	Zabudowa silnika: zapory ogniowe, osłony i panele akustyczne, łoża silnika, zawieszenie antywibracyjne, przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek kabli, linek sterowych, drążków sterujących, punktów podnoszenia.	2	0
W8	Przechowywanie i konserwacja silnika i akcesoriów; rozkonserwowywanie silnika.	2	0
Suma:		15	0

Lp.	Treści programowe - LABORATORIUM	I. godz. st. Stacj.	I. godz. st. Niestac.
L1	Analiza budowy i działania śmigłowych przekładni redukcyjnych	2	0
L2	Analiza budowy i działania śmigłowych pomocniczych skrzyń przekładniowych	2	0
L3	Sporządzanie charakterystyki prędkościowej silnika tłokowego	2	0
L4	Sporządzanie charakterystyki regulacyjnej silnika tłokowego	2	0
L5	Zabudowa silnika: zapory ogniowe, osłony i panele akustyczne, łoża silnika, - analiza konstrukcji	2	0
L6	Zabudowa silnika: zawieszenie antywibracyjne przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek kabli, linek sterowych, drążków sterujących, punktów podnoszenia.	2	0
L7	Badanie właściwości olejów silnikowych	2	0
L8	Badanie właściwości paliw silnikowych	2	0
L9	Badanie siły ciągu napędu śmigłowego	2	0
L10	Silnikowe systemy wskazań. Sprawdzanie wybranych układów pomiarowych	2	0
L11	Budowa systemów odmierzania paliwa	2	0
L12	Napędy śmigłowe z silnikami tłokowymi. Podstawy działania śmigła lotniczego. Charakterystyka współpracy silnika ze śmigłem.	2	0
L13	Konstrukcje i obciążenia łoż silnikowych w samolotach. Materiały stosowane na podzespoły łoż silnikowych. Osłony silników i kolektory wylotu spalin	2	0
L14	Zajęcia	2	0
L15	Zaliczenie przedmiotu	2	0
Suma:		30	0

Metody kształcenia

Wykład konwencjonalny z prezentacją, wykład konwersatoryjny, laboratoria

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
ma wiedzę w zakresie matematyki, niezbędną do: - modelowania i analizy układów mechanicznych; - opisu i przewidywania właściwości eksploatacyjnych urządzeń, obiektów i systemów technicznych	• K_W01	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
ma wiedzę w zakresie fizyki, niezbędną do zrozumienia, opisu i wykorzystania zjawisk fizycznych przy projektowaniu wytwarzaniu i eksploatacji układów mechanicznych	• K_W02	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki układów ciał sztywnych, a także wiedzę w zakresie drgań występujących w napędach lotniczych	• K_W05	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy zespołów napędowych samolotów, obsługi, diagnozowania stanu technicznego oraz technologii naprawy i bezpiecznego użytkowania	• K_W10	- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i projektowania elementów układów napędowych samolotów.	• K_U09	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	- Wykład - Laboratorium
potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym w zakresie projektowania, technologii i eksploatacji lotniczych układów napędowych	• K_U17	- bieżąca kontrola na zajęciach - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.

Laboratorium

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich zrealizowanych zadań laboratoryjnych a ocenę końcową oblicza się na podstawie średniej arytmetycznej wszystkich uzyskanych ocen (w tym także ocen niedostatecznych)

Ocena końcowa

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich jego form, przy czym student przed przystąpieniem do egzaminu musi uzyskać pozytywną ocenę z wykładu i zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa na zaliczenie przedmiotu jest średnią arytmetyczną z ocen za poszczególne formy zajęć.

Literatura podstawowa

1. Szczeciński S., Balicki W., Chachurski R., Głowacki P., Kawalec K., Kozakiewicz A., Szczeciński J.: Lotnicze zespoły napędowe, cz. 1, WAT, Warszawa 2009.
2. Szczeciński S., Balicki W., Chachurski R., Głowacki P., Godzimirski J., Kozakiewicz A., Pągowski Z., Szczeciński J.: Lotnicze zespoły napędowe, cz. 2, WAT, Warszawa 2011.
3. Cichosz, E. et al.: Charakterystyka i zastosowanie napędów. Napędy Lotnicze. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności (1980).
4. Dzierżoniowski, P. et al.: Turbinowe Silniki Lotnicze. Napędy Lotnicze. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności (1983).
5. Dzierżoniowski, P. et al.: Turbinowe silniki odrzutowe Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności (1983).
6. Dzierżoniowski, P.: Silniki tłokowe Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności (1981).
7. Mattingly, Jack D. Aircraft engine design. AIAA Education Series 2002, 2nd Edition.
8. Mattingly, Jack D. Elements of Propulsion - Gas Turbines and Rockets, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2006.
9. Ward T.A. Aerospace propulsion systems, Wiley, 2010.

Literatura uzupełniająca

1. Materiały dostępne na stronie internetowych producentów silników lotniczych:<http://www.pwk.com.pl/>;<http://www.rolls-royce.com/civil/>; <http://www.geae.com/>; itp.
2. Balicki W., Chachurski R., Głowacki P., Godzimirski J., Kawalec K., Kozakiewicz A., Pągowski Z., Rowiński A., Szczeciński J, Szczeciński S.: Lotnicze silniki turbinowe. Konstrukcja – eksploatacja – diagnostyka, cz. 1, Instytut Lotnictwa, Warszawa 2011.
3. Balicki W., Chachurski R., Głowacki P., Godzimirski J., Kawalec K., Kozakiewicz A., Pągowski Z., Rowiński A., Szczeciński J, Szczeciński S.: Lotnicze silniki turbinowe. Konstrukcja – eksploatacja – diagnostyka, cz. 2, Instytut Lotnictwa, Warszawa 2012.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Władysław Papacz, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 12-05-2021 08:33)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ