

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Napędy lotnicze II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Aircraft propulsion II
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Mechanika i Budowa Maszyn Energetycznych
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Lotnicza
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny/specjalnościowy
Kod przedmiotu:	MSN110045
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Kompetencje z zakresu teorii napędów lotniczych oraz napędów lotniczych I

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Przedstawienie ogólnej charakterystyki turbinowych silników śmigłowych i śmigłowcowych oraz specyfiki ich konstrukcji.
- C2 – Zaznajomienie z konstrukcją zespołów wirnikowych oraz zespołów nośnych silników turbinowych.
- C2 – Zapoznanie z przeznaczeniem, budową i działaniem układów zabezpieczających pracę silników turbinowych.
- C5 – Zapoznanie z kierunkami rozwoju turbinowych silników lotniczych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – przedstawić ogólną klasyfikację turbinowych napędów śmigłowych i śmigłowcowych oraz ich ogólną charakterystykę,

PEK_W02 – objaśnić cel stosowania i układy konstrukcyjne reduktorów prędkości obrotowej lotniczych zespołów napędowych,

PEK_W03 – objaśnić ogólną konstrukcję zespołów wirnikowych i zespołów nośnych silników turbinowych oraz działające na nie obciążenia,

PEK_W04 – scharakteryzować budowę i pracę układów zabezpieczających działanie silnika turbinowego,

PEK_W05 – scharakteryzować główne kierunki doskonalenia turbinowych napędów lotniczych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – wykonać wstępne obliczenia projektowe podstawowych zespołów silnika turbinowego oraz wybranych ich elementów i agregatów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Specyfika turbinowych silników śmigłowych i śmigłowcowych.	2
Wy2	Reduktory prędkości obrotowej i pomiar momentu obrotowego.	2
Wy3	Zespoły wirnikowe silników turbinowych.	2
Wy4	Zespoły nośne i napęd agregatów silników turbinowych.	2
Wy5	Układy zasilania silników turbinowych.	2
Wy6	Pompy paliwowe układów zasilania.	2
Wy7	Wtryskiwacze i filtry paliwa w układach zasilania.	2
Wy8	Wybrane zagadnienia sterowania i automatycznej regulacji silników turbinowych.	2
Wy9	Układy olejenia silników turbinowych.	2
Wy10	Agregaty instalacji olejenia.	2
Wy11	Proces rozruchu silników turbinowych.	2
Wy12	Rozruszniki silników turbinowych.	2
Wy13	Wybrane zagadnienia eksploatacji silników turbinowych.	2
Wy14	Materiały konstrukcyjne i nowe technologie wytwarzania w napędach lotniczych.	2
Wy15	Kierunki doskonalenia napędów lotniczych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wyznaczenie niezbędnego strumienia masy w silniku turbinowym.	2
Pr2	Projekt wstępny osiowej sprężarki poddźwiękowej.	4
Pr3	Obliczenia wytrzymałościowe łopatki wirnikowej z zamkiem trapezowym.	2
Pr4	Projekt rurowej komory spalania.	2
Pr5	Projekt poddźwiękowej, nieregulowanej dyszy wylotowej.	2
Pr6	Projekt olejowej pompy zębatej.	2
Pr7	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N2. Wskazówki do wykonania kolejnych projektów. N3. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do ćwiczeń. N4. Praca własna – samodzielne studia, wykonanie kolejnych projektów N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - WYKŁAD

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01-PEK_W05	Egzamin

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - PROJEKT

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1, F2, F3, F4, F5, F6	PEK_U01	Oceny za projekty nr 1 –6
P = (F1+F2+F3+F4+F5+F6)/6		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Balicki W. i inni: Historia i perspektywy rozwoju napędów lotniczych. Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2005. [2] Balicki W. i inni: Lotnicze silniki turbinowe. Konstrukcja – eksploatacja – diagnostyka. Część 2. Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2012. [3] Dzierżanowski P. i inni: Turbinowe silniki odrzutowe. WKŁ, Warszawa 1983. [4] Dzierżanowski P. i inni: Turbinowe silniki śmigłowe i śmigłowcowe. WKŁ, Warszawa 1985. [5] Dzygadlo Z. i inni: Zespoły wirnikowe silników turbinowych. WKŁ, Warszawa 1982.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Blockley R.: Encyclopedia of Aerospace Engineering. Vol. 2, Propulsion and Power. Wiley, Chichester 2010. [2] Dzierżanowski P. i inni: Konstrukcja silników lotniczych. Projektowanie przejściowe i dyplomowe. WAT, Warszawa 1972. [3] El-Sayed A.: Aircraft propulsion and gas turbine engines. CRC Press/Taylor & Francis Group, cop. 2008. [4] Farokhi, S.: Aircraft propulsion. John Wiley & Sons, Hoboken 2008. [5] Gieras M.: Komory spalania silników turbinowych. Organizacja procesu spalania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Roman Róziecki, roman.roziecki@pwr.edu.pl