

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Silniki Spalinowe

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Konstrukcja silników przepływowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Flow engines construction
KOD PRZEDMIOTU	M896
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Znajomość podstaw teoretycznych silników przepływowych.

Cel 2 Zapoznanie się z budową i zasadami pracy silników przepływowych stosowanych w lotnictwie i środkach transportu lądowego.

Cel 3 Znajomość podstawowych informacji dotyczących eksploatacji i napraw silników przepływowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw termodynamiki technicznej i teorii silników spalinowych

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstaw aerodynamiki, termodynamiki, mechaniki płynów i wymiany ciepła.

EK2 Wiedza Znajomość teorii i budowy podstawowych rodzajów silników przepływowych wraz z zakresem ich zastosowania.

EK3 Umiejętności Zastosowanie zdobytej wiedzy do zagadnień eksploatacji silników przepływowych. Potrafi określić parametry i cechy silnika przepływowego z punktu widzenia jego zastosowania.

EK4 Kompetencje społeczne Przygotowanie do pracy w zapleczu technicznym lotnictwa i działach energetyki wykorzystujących silniki turbinowe. Świadomość wpływu rozwoju techniki silnikowej na otaczające środowisko.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rodzaje przepływu, przepływ przez kanał o zmiennym przekroju, prędkość dźwięku. Adiabatyczny proces wypływu, kształtowanie kanałów. Analiza kształtu dyfuzora i dyszy. Przepływ naddźwiękowy, dysza de Laval.	3
W2	Klasyfikacja silników przepływowych. Silniki pulsacyjne i strumieniowe. Silniki turbinowe do napędu pojazdów. Silniki lotnicze: odrzutowe - rakietowe i turbodrzutowe, turbośmigłowe, turbowentylatorowe. Silniki chemiczne (rakietowe "zimne").	6
W3	Obiegi teoretyczne silników przepływowych na tle obiegów silników tłokowych. Obiegi z odzyskiem ciepła. Praktyczna realizacja obiegów silników przepływowych. Obieg teoretyczny silnika rakietowego. Równanie Ciołkowskiego.	4
W4	Wloty silników przepływowych. Odpylanie powietrza wlotowego. Zasada działania stopnia maszyny przepływowej, trójkąty prędkości. Procesy sprężania w sprężarce wirnikowej, sprężarki osiowe i promieniowe, sprężarki wielostopniowe. Charakterystyki sprężarek. Zjawisko pompażu i metody przeciwdziałania, systemy upustu powietrza.	5
W5	Zadania komory spalania. Rodzaje komór spalania i ich budowa. Procesy zachodzące w komorze spalania i organizacja tych procesów.	4
W6	Zasada działania i podział turbin. Turbiny osiowe i promieniowe. Turbiny wielostopniowe. Trójkąty prędkości w stopniu turbiny. Turbiny akcyjne i reakcyjne.	4
W7	Układy wylotowe silników przepływowych. Dopalacze. Dysze wylotowe regulowane. Zasady regulacji geometrii dysz wylotowych. Odwracacze ciągu.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	57
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe wiadomości z zakresu aerodynamiki, termodynamiki, mechaniki płynów i wymiany ciepła.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe wiadomości z zakresu teorii i budowy silników przepływowych oraz przykłady zastosowania ww. silników.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi określić parametry i cechy silnika przepływowego z punktu widzenia jego zastosowania. Zna podstawowe wiadomości dotyczące eksploatacji silników przepływowych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Posiada podstawowe wiadomości przygotowujące do pracy w zapleczu technicznym lotnictwa i działach energetyki wykorzystujących silniki turbinowe.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W13	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W04 K2_W13	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W2 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_UB04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W2 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_K01 K2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] K. Golec — *Silniki Przepływowe*, Kraków, 1999, Wydawnictwo PK

[2] W. Cheda, M. Malski — *Techniczny poradnik lotniczy Silniki*, Warszawa, 1984, WKŁ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] L. S. Skubaczewskij — *Ispytanija wozduszno-reaktywnych dwigatielej*, Moskwa, 1972, Maszynostrojenije

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jerzy, Maria Dutczak (kontakt: jdutczak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jerzy Dutczak (kontakt: jdutczak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....