

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Silniki przepływowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Flow engines
KOD PRZEDMIOTU	E417
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	9	0	9	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 niektórych środkach transportu lądowego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość termodynamiki technicznej i teorii silników spalinowych

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

EK2 Wiedza Znajomość podstaw teoretycznych oraz budowy podstawowych rodzajów silników przepływowych.

EK3 Umiejętności Umiejętność zastosowania zdobytej wiedzy do zagadnień eksploatacji silników przepływowych.

EK4 Kompetencje społeczne Przygotowanie do pracy w zapleczu techniczno-projektowym lotnictwa i działach energetyki wykorzystujących silniki przepływowe.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Parametry określające przepływ adiabaticzny. Rodzaje przepływu, przepływ przez kanał o zmiennym przekroju, prędkość dźwięku. Adiabaticzny proces wypływu, kształtowanie kanałów. Analiza kształtu dyfuzora i dyszy. Dysza de Laval.	1
W2	Podział silników przepływowych, silniki turbinowe do napędu pojazdów, silniki odrzutowe - rakietowe i turboodrzutowe, silniki turbośmigłowe, turbo-wentylatorowe, silniki pulsacyjne.	2
W3	Obiegi teoretyczne silników przepływowych, porównanie z obiegami silników tłokowych. Obiegi z odzyskiem ciepła. Realizacja obiegów silników przepływowych. Równanie Ciołkowskiego, obieg teoretyczny silnika rakietowego.	1
W4	Wloty silników przepływowych. Odpylanie powietrza wlotowego. Zasada działania stopnia maszyny przepływowej, trójkąty prędkości. Procesy sprężania w sprężarce wirnikowej, sprężarki osiowe, promieniowe. Charakterystyki i regulacja sprężarek. Zjawisko pompażu i metody przeciwdziałania.	2
W5	Rodzaje komór spalania. Procesy zachodzące w komorze spalania i organizacja tych procesów.	1
W6	Zasada działania i podział turbin. Turbiny osiowe i promieniowe. Turbiny wielostopniowe.	1
W7	Układy wylotowe silników przepływowych. Dopalacze. Odwracacze ciągu.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Przegląd konstrukcji silników przepływowych w oparciu o eksponaty Muzeum Lotnictwa Polskiego w Krakowie	4
L2	Badanie regulatora prędkości obrotowej wału turbiny silnika turbowałowego GTD-350 na stanowisku pomiarowym.	1.5
L3	Pomiar wydatku powietrza i paliwa oraz temperatury spalin przed turbiną silnika turbodoładowanego AI-9.	1.5
L4	Badanie silnika pulsacyjnego bezzaworowego.	1
L5	Wyznaczanie charakterystyki sprężarki odśrodkowej silnika przepływowego.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	8
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	14
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	48
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

P2 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych 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	Znajomość budowy i działania podstawowych typów silników przepływowych.
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	Podstawowe wiadomości w zakresie eksploatacji 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	Znajomość podstawowych zasad obsługi i oceny stanu technicznego silników przepływowch.
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	K1_W09	Cel 1	W1 W2 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3	N1	F1 P1
EK2	K1_W08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L4 L5	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_W08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W7 L2 L4 L5	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_W08 K1_W09	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5	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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....