

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

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	15	0	15	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 adiabatyczny. Rodzaje przepływu, przepływ przez kanał o zmiennym przekroju, prędkość dźwięku. Adiabatyczny proces wypływu, kształtowanie kanałów. Analiza kształtu dyfuzora i dyszy. Dysza de Laval.	1.5
W2	Podział silników przepływowych, silniki turbinowe do napędu pojazdów, silniki odrzutowe - rakietowe i turboodrzutowe, silniki turbośmigłowe, turbo-wentylatorowe, silniki pulsacyjne.	3
W3	Obiegi teoretyczne silników przepływowych, porównanie z obiegami silników tłokowych. Obiegi z odzyskiem ciepła. Realizacja obiegów silników przepływowych. Równanie Ciołkowskiego, obieg teoretyczny silnika rakietowego.	2
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.	3
W5	Rodzaje komór spalania. Procesy zachodzące w komorze spalania i organizacja tych procesów.	2
W6	Zasada działania i podział turbin. Turbiny osiowe i promieniowe. Turbiny wielostopniowe.	2
W7	Układy wylotowe silników przepływowych. Dopalacze. Odwracacze ciągu.	1.5

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.	3
L3	Pomiar wydatku powietrza i paliwa oraz temperatury spalin przed turbiną silnika turbodoładowanego AI-9.	3
L4	Badanie silnika pulsacyjnego bezzaworowego.	2
L5	Wyznaczanie charakterystyki sprężarki odśrodkowej silnika przepływowego.	3

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	0
Konsultacje przedmiotowe	2
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	3
Opracowanie wyników	1
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	8
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 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 przepływowych.
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	L1 L3	N1	P1
EK2	K1_W08	Cel 2	W6 W7 L2 L4 L5	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_W08	Cel 2	W6 W7 L2 L4 L5	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_W08, K1_W09	Cel 1 Cel 2	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@usk.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....