

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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	WM MIBM oIIN D6 15/16
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	18	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
<b>W1</b>	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.	2
<b>W2</b>	Klasyfikacja silników przepływowych. Silniki pulsacyjne i strumieniowe. Silniki turbinowe do napędu pojazdów. Silniki lotnicze: odrzutowe - raketowe i turbodrutowe, turbośmigłowe, turbowentylatorowe. Silniki chemiczne (raketowe "zimne").	4
<b>W3</b>	Obiegi teoretyczne silników przepływowych na tle obiegów silników tłokowych. Obiegi z odzyskiem ciepła. Praktyczna realizacja obiegów silników przepływowych. Obieg teoretyczny silnika raketowego. Równanie Ciołkowskiego.	2
<b>W4</b>	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.	4
<b>W5</b>	Zadania komory spalania. Rodzaje komór spalania i ich budowa. Procesy zachodzące w komorze spalania i organizacja tych procesów.	2
<b>W6</b>	Zasada działania i podział turbin. Turbiny osiowe i promieniowe. Turbiny wielostopniowe. Trójkąty prędkości w stopniu turbiny. Turbiny akcyjne i reakcyjne.	2
<b>W7</b>	Układy wylotowe silników przepływowych. Dopalacze. Dysze wylotowe regulowane. Zasady regulacji geometrii dysz wylotowych. Odwracacze ciągu.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>48</b>
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W13	Cel 1	W1 W3	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W04, K2_W13	Cel 2	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@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)

.....