

# 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: II

Specjalności: Energetyka odnawialna, Klimatyzacja, wentylacja i ochrona powietrza, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Maszyny ciepłe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heat machinery
KOD PRZEDMIOTU	E902
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 zapoznanie z teorią i konstrukcją maszyn ciepłych

Cel 2 zapoznanie z procesami roboczymi maszyn ciepłych i ich charakterystykami roboczymi

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczenie z przedmiotów: mechanika ogólna, termodynamika, maszynoznawstwo

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu systematyki i budowy maszyn ciepłych

**EK2 Wiedza** Posiada wiedzę o procesach roboczych i charakterystykach maszyn ciepłych

**EK3 Umiejętności** Potrafi dokonać doboru maszyny ciepłej do konkretnych wymagań na podstawie jej charakterystyk roboczych

**EK4 Umiejętności** Potrafi porównać wskaźniki robocze różnych maszyn ciepłych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Kryteria podziału silników ciepłych. Obiegi teoretyczne: Carnota, Stirlinga, Rankina, Otto, Diesel, Sabathe, Ericssona. Bilans cieplny obiegów, wykres Sankeya	2
<b>W2</b>	Zasada działania silników tłokowych. Zasada działania silników przepływowych. Zasada działania silników Wankla i Stirlinga.	1
<b>W3</b>	Analiza konstrukcji współczesnych maszyn ciepłych.	1
<b>W4</b>	Wskaźniki robocze i energetyczne. Bilans energetyczny maszyn ciepłych na przykładzie turbiny spalinowej.	1
<b>W5</b>	Systemy hybrydowe odzysk energii.	1
<b>W6</b>	Podstawowe charakterystyki silników spalinowych.	1
<b>W7</b>	Paliwa klasyczne i alternatywne stosowane w maszynach ciepłych.	1
<b>W8</b>	Tendencje rozwojowe maszyn ciepłych w aspekcie zastosowania do napędu maszyn i pojazdów.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Analiza energetyczna wybranych maszyn ciepłych.	2
<b>L2</b>	Sporządzenie charakterystyk regulacyjnych silnika spalinowego.	1
<b>L3</b>	Wyznaczanie wskaźników roboczych maszyny ciepłej.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L4</b>	Analiza kinematyczna i konstrukcyjna silnika Wankla.	1
<b>L5</b>	Analiza kinematyczna i konstrukcyjna silnika Stirlinga.	1
<b>L6</b>	Analiza konstrukcyjna silnika odrzutowego.	1
<b>L7</b>	Charakterystyka robocza dwuwahłowego silnika turbospalinowego.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

W1 zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	W zakresie podstawowym posiada wiedzę z zakresu systematyki i budowy maszyn cieplnych
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	W zakresie podstawowym posiada wiedzę o procesach roboczych i charakterystykach maszyn cieplnych
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	W zakresie podstawowym potrafi dokonać doboru maszyny cieplnej do konkretnych wymagań na podstawie jej charakterystyk roboczych
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	W zakresie podstawowym potrafi określić i porównać wskaźniki robocze maszyn cieplnych
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_W08	Cel 1	L1 L3	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K2_W08	Cel 1	L2 L4 L5 L6	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K2_U05	Cel 2	W8 L4 L7	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K2_U05	Cel 2	L4 L6	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Rychter Tadeusz, Teodorczyk Andrzej** — *Teoria silników tłokowych*, Warszawa, 2006, WKŁ
- [2 ] **Golec Kazimierz** — *Silniki przepływowo*, Kraków, 1999, Wydawnictwa PK
- [3 ] **Dowkontt Jerzy** — *Teoria silników cieplnych*, Warszawa, 1962, WNT
- [4 ] **Żmudzki Stefan** — *Silniki Stirlinga*, Warszawa, 1993, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Materiały konferencji naukowych

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Tadeusz Papuga (kontakt: tpapuga@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Tadeusz Papuga (kontakt: tpapuga@usk.pk.edu.pl)

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

3 dr inż. Krzysztof Śliwiński (kontakt: ksliwin@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....