

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: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne

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	15	0	15	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 cieplnej do konkretnych wymagań na podstawie jej charakterystyk roboczych

EK4 Umiejętności Potrafi porównać wskaźniki robocze różnych maszyn ciepłych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Analiza energetyczna wybranych maszyn ciepłych.	2
L2	Sporządzenie charakterystyk regulacyjnych silnika spalinowego.	2
L3	Wyznaczanie wskaźników roboczych maszyny cieplnej.	2
L4	Analiza kinematyczna i konstrukcyjna silnika Wankla.	2
L5	Analiza kinematyczna i konstrukcyjna silnika Stirlinga.	2
L6	Analiza konstrukcyjna silnika odrzutowego.	2
L7	Charakterystyka robocza dwuwłowego silnika turbospalinowego.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Kryteria podziału silników ciepłych. Obiegi teoretyczne: Carnota, Stirlinga, Rankina, Otto, Diesel, Sabathe, Ericssona. Bilans cieplny obiegów, wykres Sankeya	2
W2	Zasada działania silników tłokowych. Zasada działania silników przepływowych. Zasada działania silników Wankla i Stirlinga.	2
W3	Analiza konstrukcji współczesnych maszyn ciepłych.	2
W4	Wskaźniki robocze i energetyczne. Bilans energetyczny maszyn ciepłych na przykładzie turbiny spalinowej.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Systemy hybrydowe odzysk energii.	1
W6	Podstawowe charakterystyki silników spalinowych.	2
W7	Paliwa klasyczne i alternatywne stosowane w maszynach cieplnych.	2
W8	Tendencje rozwojowe maszyn cieplnych w aspekcie zastosowania do napędu maszyn i pojazdów.	2

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	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	41
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	L4 L7 W8	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 przepływowe*, 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)

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