

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Informatyka Stosowana

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Informatyka Stosowana

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie procesów termodynamicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modelling of thermodynamic processes
KOD PRZEDMIOTU	WM INFST oIS C172 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych praw i procesów termodynamicznych. Zapoznanie się z metodami opisu i modelowania matematycznego procesów termodynamicznych.

**Cel 2** Zdobywanie umiejętności obliczeń symulacyjnych zerowymiarowych procesów termodynamicznych z zakresu klasycznej termodynamiki technicznej.

**Cel 3** Zdobyć umiejętności zapisu równań modelu w postaci znormalizowanej bezwymiarowej do zastosowań numerycznych.

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

1 brak

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna modele matematyczne substancji a w szczególności gazu i pary i ich opis matematyczny.

**EK2 Wiedza** Zna modele matematyczne procesów termodynamicznych przemian substancji na poziomie inżynierskim.

**EK3 Umiejętności** Potrafi obliczyć stan termodynamiczny substancji i układu na podstawie znajomości jego parametrów. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego.

**EK4 Umiejętności** Potrafi zapisać równania modelu termodynamicznego w postaci znormalizowanej bezwymiarowej do zastosowań numerycznych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Opis rzeczywistości za pomocą modelu termodynamicznego, parametry termodynamiczne rzeczywistości, funkcje opisujące energię układu.	2
<b>W2</b>	Pojęcie przemiany termodynamicznej substancji i opis matematyczny przemiany.	2
<b>W3</b>	Obliczanie pracy i ciepła. Przydatność pojęcia entropii i II zasady termodynamiki do analizy procesu.	2
<b>W4</b>	Przemiany fazowe substancji prostych i obliczanie energii przemian fazowych. Mieszanki wielofazowe opis matematyczny gazu wilgotnego.	3
<b>W5</b>	Modelowanie zero-wymiarowe obiegu termodynamicznego. Przykłady modelowania obiegu teoretycznego Carnota, Otto, Diesela.	2
<b>W6</b>	Zero-wymiarowy niustalony model obiegu sprężarki i jego symulacja komputerowa.	2
<b>W7</b>	Zapis równań modelu w postaci znormalizowanej bezwymiarowej do zastosowań numerycznych.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Jednostki wielkości termodynamicznych. Przygotowanie podstawowych wielkości dla modelowania przemian termodynamicznych.	3
<b>K2</b>	Obliczenia parametrów i bilans energii dla gazu wilgotnego. Praca z wykresem Moliera i-X.	3
<b>K3</b>	Obliczenia parametrów i bilans energii dla pary wodnej nasyconej i przegrzanej. Wykorzystanie bazy NIST REFPROP.	3
<b>K4</b>	Modelowanie zero-wymiarowe obiegu termodynamicznego. Sporządzenie modelu 0D przykładowego obiegu chłodniczego w wybranym języku programowania.	3
<b>K5</b>	Model równań obiegu w postaci znormalizowanej bezwymiarowej do zastosowań numerycznych.	3

## 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	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
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	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowy opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji.
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 pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna podstawowe obiegi termodynamiczne gazowe i parowe.
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 obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego.
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	Potrafi zapisać równania modelu układu termodynamicznego w postaci znormalizowanej bezwymiarowej do zastosowań numerycznych.
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_W01	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 K1 K2 K3	N1 N2	F1
EK2	K1_W01	Cel 2 Cel 3	W1 W2 W4 W5 W6 W7 K1 K2	N1 N2	F1
EK3	K1_W08, K1_UP08, K1_UP05, K1_UP03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K1_W08, K1_UP08, K1_UP03	Cel 2 Cel 3	W4 W5 W6 W7 K4 K5	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Szewczyk W., Wojciechowski J. — *Wykłady z termodynamiki z przykładami zadań, Część I Procesy termodynamiczne*, Kraków, 2007, AGH
- [2 ] Domański R., Jaworski M., Rebow M., Kołtyś J — *Wybrane zagadnienia z termodynamiki w ujęciu komputerowym*, Warszawa, 2000, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Styrylska T. — *Temodynamika*, Kraków, 2004, Wyd. PK
- [2 ] Szargut J., Guzik A., Górniak H. — *Zadania z termodynamiki technicznej*, Gliwice, 2008, Pol. Śl.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Ryszard, Zbigniew Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....