

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłe i zdrowotne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Termodynamika procesowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C7 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
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	15	15	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie fizycznych praw rządzących ruchem ciepła oraz opisu matematycznego nieustalonych procesów przepływowo-ciepłych w nieizotermicznych i nieliniowych układach płynów. Moduł realizuje podstawę teoretyczną do przedmiotu wybieralnego Zaawansowane obliczenia ciepłno-przepływowe z semestru następnego.

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

- 1 Przedmioty ze studiów I stopnia, których zaliczenie warunkuje podjęcie przedmiotowego kursu: Matematyka I i II, Fizyka, Termodynamika techniczna, Mechanika płynów, Wymiana ciepła i aeromechanika.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie ogólnych metod matematycznego modelowania nieustalonych procesów przeplywowo-ciepnych w nieizotermicznych i nieliniowych układach płynów.

**EK2 Wiedza** Poznanie metod matematycznego modelowania procesów turbulენტnego transportu ciepła i pędu.

**EK3 Umiejętności** Analityczne i numeryczne metody rozwiązywania zagadnień złożonych procesów transportu ciepła i pędu.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność stosowania wiedzy z zakresu termodynamiki procesowej do rozwiązywania problemów technicznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Elementy rachunku tensorowego. Podstawowe równania transportu pędu, ciepła i masy w ośrodkach płynnych jedno- i wielofazowych. Nieliniowe procesy wymiany ciepła i pędu.	7
<b>W2</b>	Modelowanie procesów transportu turbulენტnego ciepła i pędu.	4
<b>W3</b>	Analityczne i numeryczne metody rozwiązywania zagadnień złożonych procesów transportu ciepła i pędu.	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Ćwiczenia audytoryjne stanowią ilustrację obliczeniową do zagadnień podawanych na wykładach. W ramach ćwiczeń studenci poznają przykłady ze wszystkich działów przedmiotu podanych wyżej.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

## 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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>0</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Sprawdzian pisemny z wykładów i ćwiczeń audytoryjnych (wspólny).

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie zna ogólnych metod matematycznego modelowania niustalonych procesów przepływowociepłych w nieizotermicznych i nieliniowych układach płynów; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (nieodstateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielnosci pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	Zna ogólne metody matematycznego modelowania niustalonych procesów przepływowociepłych w nieizotermicznych i nieliniowych układach płynów; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.

NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie zna metod matematycznego modelowania procesów turbulentnego transportu ciepła i pędu; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	Zna metody matematycznego modelowania procesów turbulentnego transportu ciepła i pędu; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie zna analitycznych i numerycznych metod rozwiązywania zagadnień złożonych procesów transportu ciepła i pędu; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	Zna analityczne i numeryczne rozwiązywania zagadnień złożonych procesów transportu ciepła i pędu; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.

NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
<b>EFEKT KSZTAŁCENIA 4</b>	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu termodynamiki procesowej do rozwiązywania problemów technicznych; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu termodynamiki procesowej do rozwiązywania problemów technicznych; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W10, K_W15	Cel 1	W1	N1	F1 P1
EK2	K_W10, K_W15	Cel 1	W1	N1	F1 P1
EK3	K_U13	Cel 1	W3 C1	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_U13	Cel 1	W1 W2 W3 C1	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | S. Wiśniewski, T. S. Wiśniewski — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 2000, WN-T
- [2] | J. OstrowskaMaciejewska — *Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych*, Warszawa, 1982, PWN
- [3] | J. Malczewski, M. Piekarski — *Modele transportu masy, pędu i energii*, Warszawa, 1992, PWN
- [4] | D. Potter — *Metody obliczeniowe fizyki*, Warszawa, 1982, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | S. Whitaker — *Elementary Heat Transfer Analysis*, New York, 1982, Pergamon Press
- [2] | Sir H. Lamb — *Hydrodynamics (reprint from 1879)*, New York, 0, Dover Publications/Cambridge University Press
- [3] | L. Prandtl, O. G. Tietjens — *Fundamentals of Hydro- and Aeromechanics (reprint from 1932)*, New York, 0, Dover Publications

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr Gryglaszewski (kontakt: piotr@gryglaszewski.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Gryglaszewski (kontakt: piotr@gryglaszewski.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....