

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

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 spalania i wymiany ciepła
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Combustion and heat exchange modelling
KOD PRZEDMIOTU	WM INFST oIS C174 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	7

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie metod przekazywania ciepła oraz umiejętność modelowania przepływu ciepła w różnych ośrodkach

**Cel 2** Zdobycie umiejętności modelowania spalania oraz przygotowania danych wejściowych do symulacji CFD

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

1 brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna sposoby przekazywania ciepła w różnych ośrodkach i pomiędzy nimi oraz ich modele matematyczne.

**EK2 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia określające spalanie oraz skład i parametry paliw.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi stworzyć model matematyczny zjawisk występujących w zagadnieniach przepływu ciepła oraz uproszczony model matematyczny opisujący proces spalania.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi prawidłowo przygotować dane z zakresu spalania i wymiany ciepła dla modeli CFD w programach komercyjnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Szacunkowe obliczenia prostych przypadków wymiany ciepła, jako metoda sprawdzania wyników obliczeń numerycznych.	3
<b>K2</b>	Modelowanie przenikanie przez ściankę płaską. Obliczenia współczynnika wnikania ciepła. Przygotowanie jednoznacznie postawionego problemu dla obliczeń numerycznych.	4
<b>K3</b>	Podstawowe analizy spalania. Teoretyczne obliczenia temperatury spalania i składu spalin. Obliczenia zero-wymiarowe, jako kontrola pełnowymiarowych obliczeń numerycznych.	4
<b>K4</b>	Przygotowanie danych z zakresu spalania dla modeli CFD w programach komercyjnych.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Sposoby przekazywania ciepła i ich modele matematyczne.	2
<b>W2</b>	Model przewodzenia ciepła w ciele stałym i warunki jednoznaczności rozwiązania problemu.	2
<b>W3</b>	Konwekcja swobodna i wymuszona, problemy w modelowaniu tych zjawisk.	2
<b>W4</b>	Podstawy promieniowania.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Podstawowe pojęcia określające spalanie. Stechiometria spalania. Paliwa, skład i podział. Wielkości charakteryzujące proces spalania. Spalanie niezupełne i niecałkowite. Temperatura spalania, straty energii i egzergii w procesach spalania.	4
<b>W6</b>	Ogniwa paliwowe. Podstawy modelowania procesu spalania, modele spalania w programach CFD.	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	Student zna wszystkie sposoby przekazywania ciepła w różnych ośrodkach i pomiędzy nimi oraz podstawowe zależności w ich modelach matematycznych.
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	Student zna podstawowe pojęcia określające proces spalania oraz skład i podstawowe parametry popularnych paliw stałych, ciekłych i gazowych.
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	Student potrafi stworzyć uproszczony model matematyczny zjawisk występujących w zagadnieniach przepływu ciepła oraz uproszczony model matematyczny opisujący proces spalania.
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	Student potrafi prawidłowo przygotować dane z zakresu spalania i wymiany ciepła dla modeli CFD w programach komercyjnych.
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, K1_W08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1
EK2	K1_W01	Cel 1 Cel 2	W5 W6	N1 N2	F1
EK3	K1_UP08	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K1_UP08, K1_UP05	Cel 1 Cel 2	K4 W6	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Wiśniewski S., Wiśniewski T.S — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 1994, WNT
- [2] | Kowalewicz A. — *Podstawy procesów spalania*, Warszawa, 2000, WNT
- [3] | Domański R., Jaworski M., Rebow M., Kołtyś J. — *Wybrane zagadnienia z termodynamiki w ujęciu komputerowym*, Warszawa, 2000, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Kordylewski W. (red.) — *Spalanie i paliwa*, Wrocław, 2008, Oficyna Wydawnicza PWr
- [2] | Foltanska-Werszko D. — *Wybrane zagadnienia z techniki cieplnej*, Wrocław, 2003, Oficyna Wydawnicza PWr

## 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)

.....