

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Procesów Technologicznych, Inżynieria Procesów Biotechnologicznych, Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-1_29 - Kinetyka procesowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS C30 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie Studentów z zasadami bilansów energii, pędu i masy oraz ich mechanizmami

Cel 2 Zapoznanie studentów z rozwiązaniami zagadnień transportu.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowy kurs matematyki
- 2 Kurs termodynamiki technicznej
- 3 Kurs kinetyki procesowej I

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć właściwości transportowe i reologiczne płynów idealnych i rzeczywistych.

EK2 Umiejętności Student zna sposoby bilansowania procesów przenoszenia w różnej notacji.

EK3 Umiejętności Student umie wyznaczyć strumienie i gęstości strumieni.

EK4 Umiejętności Student umie bilansować procesy ustalone i nieustalone.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Molekularny i makroskopowy mechanizm procesów przenoszenia pędu, energii i masy. Zasady bilansowania energii, masy, składników i pędu w warunkach stacjonarnych i niestacjonarnych.	3
C2	Równania transportu w różnych układach współrzędnych i różnym zapisie. Ogólny i różniczkowy bilans masy (równanie ciągłości). Podstawowe zagadnienia przepływu płynów, rodzaje przepływów. Rodzaje płynów (właściwości reologiczne płynów). Ogólny i różniczkowy bilans pędu.	3
C3	Rozwiązania równania ruchu dla laminarnego przepływu płynów newtonowskich. Przepływ płynów nienewtonowskich równanie Rabinowitsha-Mooneya. Przepływ burzliwy naprężenia Reynoldsa, hipoteza Prandtla. Uniwersalne równanie rozkładu prędkości. Warstwa przyścienna przepływ laminarny i burzliwy w warstwie przyściennej.	4
C4	Ruch pojedynczych ziaren, kropli i pęcherzy. Molekularny i makroskopowy mechanizm przenoszenia energii przewodzenie i konwekcja.	3
C5	Ogólny i różniczkowy bilans energii. Lepkościowa dyssypacja energii. Konwekcyjne przenoszenie ciepła w przepływie laminarnym.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie porowatości polidispersyjnego złoża cząstek sferycznych	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	Ekstrakcja	2
L3	Liofilizacja	2
L4	Mieszanie mechaniczne	2
L5	Wiry Taylora	2
L6	Dyspergowanie przy użyciu energii ultradźwięków	2
L7	Zajęcia organizacyjne	1
L8	Kollokwium	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Molekularny i makroskopowy mechanizm procesów przenoszenia pędu, energii i masy. Zasady bilansowania energii, masy, składników i pędu w warunkach stacjonarnych i niestacjonarnych.	4
W2	Równania transportu w różnych układach współrzędnych i różnym zapisie. Ogólny i różniczkowy bilans masy (równanie ciągłości). Podstawowe zagadnienia przepływu płynów, rodzaje przepływów. Rodzaje płynów (właściwości reologiczne płynów). Ogólny i różniczkowy bilans pędu.	4
W3	Rozwiązania równania ruchu dla laminarnego przepływu płynów newtonowskich. Przepływ płynów nienewtonowskich równanie Rabinowitsha-Mooneya. Przepływ burzliwy naprężenia Reynoldsa, hipoteza Prandtla. Uniwersalne równanie rozkładu prędkości. Warstwa przyścienna przepływ laminarny i burzliwy w warstwie przyściennej.	4
W4	Ruch pojedynczych ziaren, kropli i pęcherzy. Molekularny i makroskopowy mechanizm przenoszenia energii przewodzenie i konwekcja.	4
W5	Ogólny i różniczkowy bilans energii. Lepkościowa dyssypacja energii. Konwekcyjne przenoszenie ciepła w przepływie laminarnym.	2
W6	Konwekcyjne przenoszenie ciepła w przepływie burzliwym. Podstawowe pojęcia i równania przenoszenia masy. Molekularny i makroskopowy mechanizm przenoszenia masy dyfuzja i konwekcja.	4
W7	Ogólny i różniczkowy bilans masy. Dyfuzja ustalona równomolowa i przeciwniekierunkowa oraz jednokierunkowa.	4
W8	Dyfuzja nieustalona. Modele wnikania masy warstewkowy i penetracyjny. Konwekcyjne przenoszenie masy w przepływie laminarnym i burzliwym. Konwekcja naturalna. Analogie procesów przenoszenia pędu, energii i masy. Dyspersja masy.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	<35%
NA OCENĘ 3.0	40-50%
NA OCENĘ 3.5	50-60%
NA OCENĘ 4.0	60-75%
NA OCENĘ 4.5	75-90%
NA OCENĘ 5.0	>90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	x
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	x
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	<35%
NA OCENĘ 3.0	40-50%
NA OCENĘ 3.5	50-60%
NA OCENĘ 4.0	60-75%
NA OCENĘ 4.5	75-90%
NA OCENĘ 5.0	>90%

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_W09, K_W13, K_W16, K_U09, K_K01	Cel 1	L1 L2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W13, K_W16, K_U09, K_K01	Cel 1	L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_W13, K_W16, K_U09, K_K01	Cel 2	L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_W13, K_W16, K_K01	Cel 2	L7 L8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Pohorecki R., Wroński St., — *Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej*, Warszawa, 1979, WNT
- [2] | Bird R.B., Steward W.E., Lightfoot E.N. — *Transport Phenomena*, New York, 2002, Wiley
- [3] | Skelland A.H.P. — *Diffusional Mass Transfer*, New York, 1974, Wiley

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Barbara Tal-Figiel (kontakt: btfigiel@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Barbara Tal-Figiel (kontakt: btfigiel@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....