

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SB-1_36b Symulacja procesów technologicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh B oIS C19 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaznajomienie z zasadami tworzenia modeli symulacyjnych i realizacja obliczeń symulacyjnych.

Cel 2 Badanie wpływu poszczególnych parametrów procesu na jego przebieg przy użyciu modeli symulacyjnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wybrane działy matematyki stosowanej

2 Podstawy inżynierii chemicznej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe zasady tworzenia modeli matematycznych procesów

EK2 Umiejętności Student potrafi przewidzieć jakościowo wpływ poszczególnych parametrów procesu na jego przebieg

EK3 Umiejętności Student potrafi utworzyć model matematyczny prostego procesu technologicznego

EK4 Umiejętności Student potrafi wykorzystać program komputerowy do zbadania wpływu parametrów procesu na jego przebieg

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Symulacja procesów i projektowanie procesów. Podstawowe pojęcia stosowane przy modelowaniu procesów technologicznych. Analogia przenoszenia pędu, ciepła i masy.	3
W2	Rodzaje modeli matematycznych: modele fizyczne i matematyczne, modele czarnej i białej skrzynki, modele deterministyczne i stochastyczne. Budowa modeli matematycznych: zależności bilansowe, równania konstytutywne, równania równowagi międzyfazowej, równania określające właściwości fizykochemiczne, równania określające zależności geometryczne.	3
W3	Przykłady równań bilansowych: człon konwekcyjny, człon dyspersyjny, człon akumulacyjny, człon związany z przenoszeniem międzyfazowym, człon związany z generowaniem ciepła lub składnika.	3
W4	Struktura modeli matematycznych: modele o parametrach skupionych i rozłożonych, modele stanu ustalonego i nieustalonego. Procesy współprądowe i przeciwprądowe. Zastosowanie wielkości bezwymiarowych: zalety, sposób definiowania wielkości bezwymiarowych, sposób formułowania równań bezwymiarowych, kryteria bezwymiarowe i ich interpretacja.	3
W5	Modele stochastyczne. Liczby losowe. Generatory liczb pseudolosowych, idea metod Monte Carlo. Obliczanie pola figur metodą Monte Carlo. Zastosowanie w problemach inżynierii i technologii chemicznej: badanie przebiegu reakcji równoległych i szeregowych przy różnych relacjach pomiędzy stałymi równowagi. Badanie przebiegu reakcji autokatalitycznej.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Grawitacyjny przepływ cieczy przez kaskadę zbiorników. Symulacja procesu przy stałym i zmiennym natężeniu dopływu cieczy do kaskady. Zmienne wielkości zbiorników i średnice otworów.	2
K2	Przepływ roztworu soli przez zbiorniki z idealnym mieszaniem. Symulacja procesu przy stałym i zmiennym stężeniu soli na wlocie do pierwszego zbiornika. Analiza różnych warunków początkowych procesu.	3
K3	Współprądowy i przeciwprądowy wymiennik ciepła. Symulacja procesu przenikania ciepła w wymienniku dla zadanych temperatur wlotowych. Sposób rozwiązania zagadnienia brzegowego dla przeciwprądu.	3
K4	Ogrzewanie i chłodzenie. Rola członu akumulacyjnego w równaniu bilansu cieplnego.	3
K5	Modele stochastyczne. Liczby losowe. Wstęp do metody Monte Carlo.	2
K6	Zastosowanie metod Monte Carlo do badania przebiegu reakcji chemicznych. Reakcje równoległe, następne i autokatalityczne.	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	0
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	38
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieopanowanie całości materiału w zakresie do 51%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 2.0	Nieopanowanie całości materiału w zakresie do 51%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nieopanowanie całości materiału w zakresie do 51%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nieopanowanie całości materiału w zakresie do 51%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100%

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_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K4 K6	N1 N2	F1 P1
EK2	K_U15	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K6	N1 N2	F1 P1
EK3	K_U09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2	F1 P1
EK4	K_U07	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K6	N2	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **W.L.Luyben** — *Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego*, Warszawa, 1976, WNT
- [2] | **Z.Pakowski, M.Głębowski** — *Symulacja procesów inżynierii chemicznej*, Łódź, 2001, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Monika Gwadera (kontakt: monika.gwadera@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)