

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

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 15/16
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	0	0	0	15	0	15

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

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

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Symulacja procesów i projektowanie procesów. Podstawowe pojęcia stosowane przy modelowaniu procesów technologicznych. Analogia przenoszenia pędu, ciepła i masy.	3
S2	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
S3	Przykłady równań bilansowych: człon konwekcyjny, człon dyspersyjny, człon akumulacyjny, człon związany z przenoszeniem międzyfazowym, człon związany z generowaniem ciepła lub składnika.	3
S4	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
S5	Algorytmy genetyczne. Idea algorytmów genetycznych. Pojęcia związane z algorytmami genetycznymi: gen, osobnik (chromosom), populacja, funkcja przystosowania. Przeliczanie chromosomów z systemu dwójkowego do systemu dziesiętnego. Operacje genetyczne: selekcja, krzyżowanie, mutacja. Metoda ruletkowa. Elitaryzm. Zastosowanie algorytmów genetycznych do optymalizacji.	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 przeciwproudowy wymiennik ciepła. Symulacja procesu przenikania ciepła w wymienniku dla zadanych temperatur wlotowych. Sposób rozwiązania zagadnienia brzegowego dla przeciwproudu.	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, następcze i autokatalityczne.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Seminarium

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	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	73
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Prezentacja

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		Cel 1	S1 S2 S3 S4 S5 K1 K2 K4 K6	N1 N2	F1 P1
EK2		Cel 2	K1 K2 K3 K4 K6	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 1	S1 S2 S3 S4 S5 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2	F1 P1
EK4		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
- [3] | **K.Kupiec, M.Gwadera** — *Metody numeryczne w inżynierii i technologii chemicznej*, Kraków, 2013, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Monika Gwadera (kontakt: mgwadera@chemia.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Barbra Larwa (kontakt: bl@indy.chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....