

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 Podstawy inżynierii chemicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh B oIS C32 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstaw teoretycznych procesów przepływowych, cieplnych i dyfuzyjnych

Cel 2 Poznanie metod rozdzielania mieszanin ciekłych i gazowych

Cel 3 Poznanie zasad projektowania podstawowych procesów inżynierii chemicznej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotu Chemia ogólna

2 Zaliczenie przedmiotu Maszynoznawstwo

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe zasady związane z przepływem płynów oraz przenoszeniem ciepła i masy

EK2 Wiedza Student zna zasady rozdzielania mieszanin w procesach absorpcji, destylacji i rektyfikacji

EK3 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić obliczenia bilansowe, równowagowe i kinetyczne podstawowych procesów Inżynierii chemicznej

EK4 Umiejętności Student potrafi zaprojektować wymiennik ciepła oraz wyznaczyć liczbę pól teoretycznych kolumny rektyfikacyjnej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia inżynierii chemicznej, zasady bilansowania procesów	1
W2	Przepływy płynów, ruch laminarny i burzliwy, liczba Reynoldsa, natężenie przepływu, prędkość średnia, równanie Bernoulliego, opory przepływu płynów, równanie Darcy-Weisbacha, opory miejscowe. Wypływ cieczy ze zbiorników, zbiorniki z rurą wypływową, naczynie Mariotta. Pompowanie cieczy, charakterystyka pompy i sieci, szeregowo i równoległe łączenie pomp, kavitacja w przewodzie ssawnym	3
W3	Opadanie cząstek w płynach, podstawy teoretyczne opadania, zakresy opadania, obliczanie prędkości opadania cząstek -metoda prób i błędów i metoda wykorzystująca liczbę Archimedesza. Komora odpylająca. Klasyfikator hydrauliczny	3
W4	Filtracja. Równanie filtracji okresowej prowadzonej przy stałej różnicy ciśnień, przemywanie osadu, przeliczanie stałych filtracji na inne warunki. Obliczanie powierzchni filtrów okresowych	2
W5	Kontaktowanie faz. Rodzaje stosowanych wypełnień do kontaktowania gazu i cieczy, kolumny w wypełnieniu. Rodzaje pól barbotażowych stosowanych w kolumnach półkowych. Fluidyzacja jako metoda kontaktu rozdrobnionego ciała stałego i płynu, zastosowanie fluidyzacji, zalety i wady fluidyzacji	2
W6	Mechanizmy podstawowe przenoszenia ciepła: przewodzenie, konwekcja i promieniowanie. Przewodzenie przez ścianę wielowarstwową. Wnikanie ciepła jako przykład mechanizmu kombinowanego. Przenikanie ciepła. Podstawowe prawa promieniowania cieplnego. Izolacje cieplne	3
W7	Bilans cieplny wymiennika. Wymienniki współprądowe i przeciwprądowe. Zastępcza różnica temperatur pomiędzy czynnikami w wymienniku. Obliczenia powierzchni grzejnej wymiennika. Odparowywanie roztworów w wyparkach	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Podstawy przenoszenia masy, sposoby wyrażania stężeń, równowaga międzyfazowa, przenikanie masy, pojęcie stopnia równowagowego (półki teoretycznej). Dyfuzja, wnikanie i przenikanie masy. Siła napędowa procesu. Wymienniki masy. Bilans masowy i linia operacyjna	3
W9	Absorpcja, prawo Henry'ego, bilans masowy procesu, minimalna ilość absorbentu, wyznaczanie wysokości absorbera z wypełnieniem	3
W10	Destylacja, równowaga destylacyjna, destylacja równowagowa i kotłowa, rektyfikacja jako wielokrotna destylacja, bilans masowy rektyfikacji, wyznaczanie liczby pólki teoretycznych kolumny rektyfikacyjnej metodą McCabe'a i Thielego	3
W11	Operacje powietrze-woda, właściwości układu powietrze-para wodna, wykresy suszarnicze, pomiary wilgotności powietrza, nawilżanie i suszenie powietrza, suszenie ciał stałych	3
W12	Inne metody rozdzielania mieszanin: ekstrakcja, adsorpcja, rozdzielanie na membranach	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Równanie Bernoulliego, wypływ cieczy ze zbiornika	2
C2	Opory przepływu, pompowanie cieczy	2
C3	Opadanie cząstek w płynach, komora odpylająca	2
C4	Filtracja izobaryczna	1
C5	Przewodzenie ciepła	1
C6	Obliczanie powierzchni grzejnej wymiennika ciepła	2
C7	Bilansowanie wymienników masy, kolumna rektyfikacyjna, kolumna absorpcyjna	2
C8	Wyznaczanie liczby pólki teoretycznych	2
C9	Wyznaczanie wysokości wypełnienia	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wypływ cieczy ze zbiornika, kolumna z wypełnieniem, kolumna półkowa	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	Charakterystyka pompy, doświadczenie Reynoldsa	3
L3	Pomiary natężenia przepływu, przenikanie ciepła w wymienniku	3
L4	Wymiana masy w kolumnie rektyfikacyjnej	3
L5	Kinetyka suszenia	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
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	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

P2 Średnia ważona ocen formujących

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_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W6 W8 C1 C2 C3 C4	N1	P1
EK2	K_W15	Cel 2	W1 W8 W9 W10 W11 W12 C7 C8 C9	N1 N2 N3	F2 P1
EK3	K_U10	Cel 1	W1 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C5 C6 C7 C8 C9 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U15	Cel 3	W5 W7 W9 W10 W11 W12 C5 C6 C7 C8 C9 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **M.Serwiński** — *Zasady inżynierii chemicznej i procesowej*, Warszawa, 1982, WNT
- [2] | **W.Ciesielczyk, K.Kupiec, A.Wiechowski** — *Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej i procesowej (cz.I)*, Kraków, 2000, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] | **W.Ciesielczyk, K.Kupiec, A.Wiechowski** — *Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej i procesowej (cz.II)*, Kraków, 1995, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] | **Praca zbiorowa** — *Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii chemicznej*, Kraków, 1994, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Krzysztof Kupiec (kontakt: kkupiec@chemia.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Krzysztof Kupiec (kontakt: kkupiec@chemia.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Monika Gwadera (kontakt: mgwadera@chemia.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Anita Kamińska (kontakt: akaminska@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)

.....

.....

.....