

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

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

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-2_09 - Procesy adsorpcyjne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS C13 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaznajomienie się z teorią i techniką adsorpcyjnego rozdziału mieszanin oraz metodami obliczeń procesowych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Procesy absorpcyjne, Procesy destylacyjne

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna zasadę adsorpcyjnego rozdzielania mieszanin

EK2 Umiejętności Student potrafi opisać sposoby praktycznej realizacji adsorpcyjnego rozdziału mieszanin

EK3 Umiejętności Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych wymiarów adsorbera okresowego

EK4 Umiejętności Student potrafi opisać właściwości adsorbentów oraz sposoby ich wyznaczania

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczanie izoterm adsorpcji w fazie gazowej. Wykonanie standardowego testu dotyczącego adsorpcji azotu w temperaturze 77K w aparacie ASAP 2020	3
L2	Wyznaczanie powierzchni właściwej adsorbentu na podstawie izoterm BET. Wykonanie oznaczenia w aparacie ASAP 2020 podczas adsorpcji azotu w temperaturze 77 K.	3
L3	Wyznaczanie izoterm adsorpcji w fazie ciekłej. Adsorpcja kwasu octowego z wodnego roztworu na węglu aktywnym. Opracowanie wyników przy zastosowaniu modelu Langmuira lub Freundlicha. Adsorpcja w zbiorniku. Interpretacja linii równowagi i linii operacyjnej	5
L4	Adsorpcja w kolumnie. Badanie adsorpcji pary wodnej na silikażelu. Wyznaczanie krzywej przebiegu w kolumnie adsorpcyjnej. Wyznaczanie wysokości strefy przenikania masy.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wiadomości ogólne: sposoby rozdzielania mieszanin, procesy zintegrowane, zjawiska powierzchniowe na granicy faz, ciała porowate	2
W2	Rodzaje adsorbentów, właściwości, otrzymywanie i zastosowanie adsorbentów: węgiel aktywny, aktywny tlenek glinu, silikażel, sita molekularne, węglowe sita molekularne. Porowatość zewnętrzna i wewnętrzna, gęstość materiałowa, pozorna i nasypowa.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Równowaga adsorpcyjna: równanie Henrygo, Langmuira, Freundlicha, BET. Potencjałowa teoria adsorpcji. Wyznaczanie równowagi adsorpcji w fazie gazowej i w fazie ciekłej. Interpretacja równania BET, monowarstwa, powierzchnia siadania. Klasyfikacja izoterm wg Brunauera, kondensacja kapilarna. Izoterma liniowa i prostokątna.	3
W4	Badanie właściwości adsorbentów: objętość porów, porozymetria, powierzchnia właściwa, struktura rozmiaru porów. Efekty cieplne adsorpcji.	2
W5	Kinetyka adsorpcji, równanie LDF. Adsorpcja w zbiorniku: linia operacyjna i linia równowagi. Adsorpcja w kolumnie: strefa przenikania masy, krzywa przebiecia złoża, front sorpcji.	3
W6	Cykle adsorpcyjno-desorpcyjne: zmiennotemperaturowy i zmiennociśnieniowy. Adsorpcja ciągła: adsorpcja w złożu fluidalnym, adsorpcja z symulowanym ruchem fazy stałej, adsorbent obrotowy. Chłodziarki adsorpcyjne	3

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	20
Opracowanie wyników	10
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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

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_W06	Cel 1	L1 L2 W6	N1 N2	F1 P1
EK2	K_U13	Cel 1	W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK3	K_U18	Cel 1	W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK4	K_U09	Cel 1	L1 L2 L3 L4	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | N.W.Kielcew — *Podstawy techniki adsorpcyjnej*, Warszawa, 1980, WNT
- [2] | M.L.Paderewski — *Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej*, Warszawa, 1999, WNT

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:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....