

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria procesowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Process engineering
KOD PRZEDMIOTU	M801
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie procesów podstawowych i jednostkowych występujących w urządzeniach i instalacjach przemysłowych, rządzących nimi praw i ich opisów ilościowych modelujących ich przebiegi.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Bez wymagań

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma wiedzę o procesach i operacjach jednostkowych oraz opisujących je modelach matematycznych.

EK2 Umiejętności Potrafi przeprowadzić odpowiednie obliczenia procesowe.

EK3 Umiejętności Potrafi określić ogólną koncepcję konstrukcyjną aparatu dla danego procesu.

EK4 Umiejętności Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, interpretować je i wyciągać wnioski.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Procesy podstawowe i jednostkowe. Wymiana ciepła i masy w ujęciu procesowym	3
W2	Podstawy przewodzenia ciepła i konwekcji. Szczegółowe przypadki konwekcji. Przenikanie ciepła. Zastępcza różnica temperatur. Powierzchnia wymiany ciepła. Izolacja cieplna.	4
W3	Zatężanie roztworów. Bilans materiałowy i cieplny wyparki. Zużycie pary grzejnej oraz zagadnienia temperaturowe w wyparkach wielobiegowych. Baterie wyparne.	2
W4	Podstawowe pojęcia i równania przenoszenia masy. Dyfuzja ustalona i nieustalona. Wnikanie i przenikanie masy. Jednoczesne przenoszenie ciepła i masy.	4
W5	Destylacja i rektyfikacja. Równowaga fizyko-chemiczna ciecz-para. Destylacja różniczkowa i równowagowa. Destylacja ciągła układów dwuskładnikowych. Równanie linii operacyjnej. Bilans masowy i cieplny kolumny. Wyznaczanie liczby pól. Sprawność pól rzeczywistych. Bilans półki zasilanej. Stan cieplny surowca. Powrót i jego wpływ na przebieg rektyfikacji.	4
W6	Absorpcja i jej rodzaje. Równowaga absorpcyjna. Prawo Henryego i Raulta. Dyfuzja gazów absorpcyjnie czynnego z fazy gazowej do ciekłej. Bilans materiałowy absorpcji. Absorpcja w aparatach półkowych i z wypełnieniem. Desorpcja.	4
W7	Gazy wilgotne. Adiabaticzne nawilżanie i suszenie powietrza. Chłodzenie wody obiegowej.	2
W8	Suszenie ciał stałych. Równowaga suszarnicza. Bilans materiałowy i cieplny procesu. Suszenie izotermiczne, wieloetapowe z recyrkulacją. Kinetyka suszenia.	3
W9	Ekstrakcja, równowaga procesu, bilans materiałowy, obliczanie kolumn ekstrakcyjnych.	2
W10	Krystalizacja z roztworu. Siła napędowa procesu. Szybkość krystalizacji.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Przykłady i zadania z zakresu obliczeń procesów wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła przez ściany płaskie i cylindryczne, jedno- i wielowarstwowe. Wnikanie ciepła i przenikanie ciepła	3
C2	Obliczenia procesowe wymienników ciepła i wyparek.	3
C3	Przykłady i zadania z zakresu ruchu masy z uwzględnieniem procedur obliczeń procesowych: destylacji, rektyfikacji, absorpcji, desorpcji i suszenia	9

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczanie wartości współczynnika przewodzenia ciepła.	2
L2	Wymiana ciepła w przepływie ustalonym i nieustalonym.	2
L3	Badania procesu rektyfikacji.	2
L4	Kinetyka absorpcji.	2
L5	Badanie procesu suszenia ciał stałych.	2
L6	Odparowanie i krystalizacja z roztworu.	2
L7	Jednoczesna wymiana ciepła i masy.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 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	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	50
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i ich zaliczenie

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

W3 Obena końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen kolokwii, ćwiczeń laboratoryjnych i egzaminów

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę o procesach i operacjach jednostkowych oraz opisujących je modelach matematycznych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przeprowadzić obliczenia procesowe.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi określić ogólną koncepcję konstrukcyjną aparatu dla danego procesu.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z innych źródeł.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W03, K2_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 C1 C2 C3 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K2_UP08, K2_UB02	Cel 1	W3 W5 W6 W7 W8 W9 W10 C1 C3	N1 N2	F1 P1 P2
EK3	K2_UP09, K2_UB01	Cel 1	W3 W5 W6 W7 W8 W9 W10 C2 C3	N1 N2	F1 P1 P2
EK4	K2_UP08, K2_UB07	Cel 1	W1 W4 C1 C2 C3	N1 N2	F1 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Serwiński M. — *Zasady inżynierii chemicznej. Operacje jednostkowe*, Warszawa, 1982, WNT
- [2] | Zarzycki R. — *Wymiana ciepła i masy w inżynierii środowiska*, Warszawa, 2005, WNT
- [3] | Ciesielczyk W., Kupiec K., Wiechowski A. — *Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej*, Kraków, 1995, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] | Praca zbiorowa — *Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii chemicznej*, Kraków, 1995, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Hobler T. — *Ruch ciepła i wymienniki*, Warszawa, 1986, WNT
- [2] | Hobler T. — *Dyfuzyjny ruch masy i absorbery*, Warszawa, 1976, WNT
- [3] | Zarzycki R., Chacuk A., Starzak K. — *Absorpcja i absorbery*, Warszawa, 1995, WNT
- [4] | Synowiec P. — *Krystalizacja przemysłowa z roztworu*, Warszawa, 2008, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Jerzy Kamieński (kontakt: jkamien@usk.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Małgorzata Środulska-Krawczyk (kontakt: mkrawcz@chemia.pk.edu.pl)

2 dr inż. Marek Poniewierski (kontakt: mkrawcz@chemia.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Helena Bębenek (kontakt: mkrawcz@chemia.pk.edu.pl)

4 mgr inż. Joanna Skoneczna (kontakt: skoneczna@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)

.....
.....
.....
.....