Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy inżynierii procesowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basics of process engineering
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN D1 12/13
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	18	9	9	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 Znajomość przedmiotów: Mechanika płynów, Termodynamika

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, intrpretować je i wyciągać wnioski.

6 Treści programowe

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.	2
C3	Przykłady i zadania z zakresu ruchu masy z uwzględnieniem procedur obliczeń procesowych: destylacji, rektyfikacji, absorpcji, desorpcji i suszenia	3
C4	Nawilżanie powietrza	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Procesy podstawowe i operacje jednostkowe. Flotacja. Niszczenie piany. Metody membranowe.	2
W2	Podstawy przewodzenia ciepła i konwekcji. Szczegółowe przypadki konwekcji. Przenikanie ciepła. Zastępcza różnica temperatur. Powierzchnia wymiany ciepła. Izolacja cieplna.	2
W3	Zatężanie roztworów. Bilans materiałowy i cieplny wyparki. Zużycie pary grzejnej oraz zagadnienia temperaturowe w wyparkach wielobiegowych. Baterie wyparne.	2
W4	Dyfuzyjny ruch masy i rządzące nim prawa. Dyfuzja równomolowa i przeciwkierunkowa. Wnikanie i przenikanie masy.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Destylacja i rektyfikacja, ich rodzaje i pojęcia podstawowe. Bilans masowy i cieplny. Równanie linii operacyjnej. Wyznaczanie teoretycznej liczby półek. Sprawność półek rzeczywistych. Bilans półki zasilanej.	2
W6	Absorpcja i jej rodzaje. Równowaga absorpcyjna. Prawo Henryego i Raulta. Dyfuzja gazu absorpcyjnie czynnego z fazy gazowej do ciekłej. Bilans materiałowy absorpcji. Absorpcja w aparatach półkowych i z wypełnieniem. Desorpcja.	2
W7	Gazy wilgotne. Adiabatyczne 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.	2
W9	Ekstrakcja, równowaga procesu, bilans materiałowy.	1
W10	Krystalizacja z roztworu. Siła napędowa procesu. Szybkość krystalizacji.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wymiana ciepła w przepływie ustalonym i nieustalonym.	2
L2	Wymiana masy w kolumnie rektyfikacyjnej.	3
L3	Badanie kinetyki suszenia.	2
L4	Odparowanie i krystalizacja z roztworu.	2

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	110
Opracowanie wyników	24
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**144**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i ich zaliczenie

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen kolokwiów, 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	K1_W12, K1_W14, K1_W21	Cel 1	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_UP07, K1_UP08	Cel 1	C1 C3 W3 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_UP07, K1_UB02	Cel 1	C2 C3 W3 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_K01	Cel 1	C1 C2 C3 W1 W4	N1 N2	F1 P1

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)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .