

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy inżynierii procesowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Fundamentals of proces engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarny
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MSN110057
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	egzamin/			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza i kompetencje w zakresie: podstaw termodynamiki, podstaw mechaniki płynów, wymiany ciepła oraz podstaw konstrukcji maszyn

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie studentów z dynamicznymi i dyfuzyjno-cieplnymi operacjami jednostkowymi inżynierii procesowej.
- C2 – Zaznajomienie z konstrukcją i działaniem aparatury służącej do realizacji operacji jednostkowych inżynierii procesowej.
- C3 – Nabycie przez studentów umiejętności w wykonywaniu podstawowych obliczeń dotyczących projektowania operacji jednostkowych inżynierii procesowej oraz aparatury procesowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – posiada wiedzę z zakresu opisu i pomiaru własności materiałów ziarnistych

PEK_W02 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą zagadnień występujących w opisie dynamicznych operacji jednostkowych inżynierii procesowej oraz rozwiązań konstrukcyjnych aparatów służących do ich realizacji

PEK_W03 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą zagadnień występujących w opisie dyfuzyjno-cieplnych operacji jednostkowych inżynierii procesowej oraz rozwiązań konstrukcyjnych aparatów służących do ich realizacji

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi wykonać podstawowe obliczenia dotyczące wybranych operacji jednostkowych oraz wpływu ich parametrów na wymiary aparatury procesowej

PEK_U02 – potrafi zaprojektować proste urządzenia inżynierii procesowej

....

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Ogólne informacje dotyczące inżynierii i aparatury procesowej	2
Wy2	Charakterystyka materiałów ziarnistych: metody określania średnicy i kształtu cząstek oraz parametrów zbioru cząstek. Powierzchnia właściwa	3
Wy3	Opadanie cząstek ciała stałego w płynie. Sedymentacja. Typy odстойników. Projektowanie osadników	4
Wy4	Przepływ płynu przez złożę nieruchome oraz warstwę fluidalną.	4
Wy5	Magazynowanie i transport materiałów sypkich	2
Wy6	Filtracja: równania stosowane w opisie procesu filtracji, filtracja pod stałym ciśnieniem, filtracja przy stałym objętościowym natężeniu przepływu filtratu, wyznaczanie oporu właściwego filtracji. Typy filtrów. Odwadnianie osadów przez wyciskanie cieczy.	4
Wy7	Rozdział zawiesin przez wirowanie: objętościowe natężenie przepływu filtratu pod działaniem siły odśrodkowej w wirówce filtracyjnej, wydajność wirówki sedymentacyjnej, rozwiązania konstrukcyjne wirówek. Cyklony i hydrocyklony	2
Wy8	Mieszanie: konstrukcja mieszadeł i zbiorników mieszalnika, cyrkulacja cieczy w mieszalniku, wydajność pompowania mieszadeł, moc mieszania.	4
Wy9	Równowaga między fazą ciekłą i gazową.. Dyfuzja: mechanizm dyfuzji, współczynnik dyfuzji, szczególne przypadki dyfuzji. Transport masy przez wnikanie i przenikanie masy	4
Wy10	Destylacja: destylacja prosta różniczkowa i równowagowa, schematy instalacji, wykres składu. Rektyfikacja: zasada działania kolumny rektyfikacyjnej, linie operacyjne i linia surowca, wyznaczanie wysokości kolumn rektyfikacyjnych.	3
Wy11	Ekstrakcja: ekstrakcja jednostopniowa w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja wielostopniowa z przepływem krzyżowym i ciągłą przeciwpłdowa, rozwiązania konstrukcyjne kolumn ekstrakcyjnych, ekstrakcja w układzie ciecz-ciało stałe, aparatura do ekstrakcji ciał stałych	3
Wy12	Adsorpcja: istota procesu adsorpcji, właściwości adsorbentów, , aparatura stosowana w procesie adsorpcji, regeneracja adsorbentów, zastosowanie adsorpcji w przemyśle. Absorpcja i desorpcja: schemat instalacji	3

	absorpcyjno-desorpcyjnej, przykłady zastosowań procesów absorpcyjno-desorpcyjnych	
Wy13	Krystalizacja: istota procesu krystalizacji masowej, sposoby wytwarzania przesyconia, rodzaje zarodkowania, bilans masy, parametry kinetyczne procesu, typy krystalizatorów	3
Wy14	Suszenie: wilgotność względna i bezwzględna materiału wilgotnego i powietrza suszącego, izotermy równowagi suszarniczej, bilans masowy i cieplny suszarki, typy stosowanych suszarek	3
Wy15	Podsumowanie. Praktyczne zastosowanie inżynierii procesowej	1
	Suma godzin	45

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zakres projektu, warunki zaliczenia, literatura. Omówienie i przybliżenie zagadnień poruszanych w projektach. Przydzielenie tematów projektowych studentom	1
Pr2-Pr4	Obliczenia bilansowe i procesowe Dobór geometrii aparatu	6
Pr5	Dobór armatury i aparatury kontrolno-pomiarowej	2
Pr6-Pr7	Wykonanie rysunku złożeniowego i rysunków wykonawczych wybranych elementów	4
Pr8	Zaliczenie, ostateczna obrona projektu.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego</p> <p>N2. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu.</p> <p>N3. Praca własna w trakcie zajęć projektowych.</p> <p>N4. Przygotowanie projektu w formie sprawozdania.</p> <p>N5. Konsultacje.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - WYKŁAD

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01-PEK_W03	Egzamin pisemny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - PROJEKT

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U02	Aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01-PEK_U02	Wykonanie projektu
$P = (F1+F2)/2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Koch, A. Noworyta, Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1995
- [2] R. Koch, A. Kozioł, Dyfuzyjno-ciepłny rozdział substancji, WNT, Warszawa, 1994.
- [3] Zadania rachunkowe z inżynierii chemicznej, Praca zbiorowa pod redakcją R. Zarzyckiego, PWN, Warszawa, 1980.
- [4] K. F. Pawłow, P. G. Romankow, A. A. Noskow, Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1988.
- [5] Z. Kawala, A. Kołek, M. Pająk, Zbiór zadań z podstawowych procesów inżynierii chemicznej, cz. I, Przenoszenie pędu, Redakcja Wydawnictw Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1973.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Warych, Aparatura chemiczna i procesowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996.
- [2] J. Pikoń, Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1978.
- [3] T. Hobler, Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1962.
- [4] F. Stręk, Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981.
- [5] Z. Rojkowski, J. Synowiec, Krystalizacja i krystalizatory, WNT, Warszawa, 1991.
- [6] Przykłady i zadania z procesów mechanicznych w inżynierii chemicznej, praca zbiorowa pod redakcją Cz. Bryszewskiego i H. Firewicza, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1980.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Janusz Szymków, Janusz.szymkow@pwr.edu.pl