

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	<i>Podstawy procesów przetwórczych</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Podstawowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>MBM 2 S 8 2 18-0_1</i>
Rok:	<i>I</i>
Semestr:	<i>2</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>60</i>
Wykład	<i>30</i>
Ćwiczenia	
Laboratorium	<i>30</i>
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	<i>5</i>
Sposób zaliczenia:	<i>egzamin</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	<i>Zdobycie wiedzy z zakresu procesów przetwórczych</i>
C2	<i>Zdobycie umiejętności badań podstawowych procesów przetwórczych stosowanych w branżach wykorzystujących inżynierię procesową</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	<i>Fizyka ciała stałego. Chemia z zakresu szkoły średniej.</i>

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	<i>Posiada niezbędną wiedzę w zakresie wpływu zjawisk fizycznych występujących w procesach przetwórczych na proces projektowania i wytwarzania maszyn przeznaczonych do realizacji tych procesów.</i>
	W zakresie umiejętności:
EK2	<i>Potrafi formułować i testować hipotezy oraz przeprowadzać badania wykorzystując aparaturę pomiarową przy rozwiązywaniu problemów badawczych zarówno indywidualnie jak i w zespole.</i>
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	<i>Ma poczucie odpowiedzialności za wykonaną pracę oraz świadomość znaczenia profesjonalizmu w pracy inżyniera mechanika.</i>
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	<i>Własności fizyko-chemiczne materiałów stałych i ciekłych przetwarzanych w przemyśle spożywczym. Gęstość, lepkość, ciepło właściwe, ciepła przemian fazowych, entalpia, przewodność cieplna, współczynnik przewodzenia temperatury, właściwości dielektryczne. Porowatość i charakterystyki przepuszczalności złoże. Parametry charakteryzujące materiały sypkie. Płyny nieniuetonowskie i ich charakterystyka. Własności</i>

	<i>podczerwieni i mikrofal.</i>
W2	<i>Charakterystyka i klasyfikacja procesów rozdrabniania. Teorie rozdrabniania. Praca rozdrabniania. Metody oceny jakości procesu. Wielkości jedno i wielowymiarowe charakteryzujące proces. Metody badań rozkładu granulometrycznego – typowe rozkładów. Teoria momentów. Metody badań energochłonności procesu</i>
W3	<i>Charakterystyka procesów rozdrabniania faz dyspersyjnych ciekłych układów niejednorodnych. Proces homogenizacji ciśnieniowej. Teorie homogenizacji. Rozdrabnianie w polu kawitacyjnym.</i>
W4	<i>Proces mieszania ciekłych układów niejednorodnych. Zasady obliczeń gęstości i lepkości układów wielofazowych. Teoria mieszania Zależności kryterialne. Proces mieszania materiałów sypkich Proces mieszania materiałów sypkich Metody obliczania zapotrzebowania mocy przy mieszaniu. Wpływ konstrukcji elementów roboczych mieszalników na kryterium mocy mieszania. Metody oceny skuteczności mieszania.</i>
W5	<i>Procesy ekstrudowania i formowania. Właściwości ciał plastycznych. Podatność do obróbki nadawania kształtu. Elementy robocze maszyn formujących. Ekstruzja.</i>
W6	<i>Procesy membranowe. Charakterystyka procesów mikrofiltracji, ultrafiltracji, nanofiltracji, odwróconej osmozy, elektrodializy. Wymiana jonowa. Kinetyka procesów membranowych i wymiany jonowej.</i>
W7	<i>Procesy mechanicznego rozdzielania ciekłych układów dyspersyjnych. Podstawy inżynierii procesu sedimentacji w warunkach burzliwych . laminarnych i przejściowych. Filtracja objętościowa i powierzchniowa. Teoria filtracji. Ogólne równanie filtracji. Filtracja w polu siły odśrodkowej. Procesy rozdzielania emulsji i zawiesin metodą wirowania.</i>
W8	<i>Charakterystyka procesów suszenia. Dyfuzja w ciałach porowatych Podstawy projektowania procesu suszenia w oparciu o wykres i-x. Statyka procesu suszenia Krzywe suszenia i szybkości suszenia. Równowaga suszarnicza. Bilanse materiałowy i cieplny procesu suszenia. Podstawowe sposoby prowadzenia procesu suszenia. Charakterystyka procesów liofilizacji i puffingu.</i>
W9	<i>Procesy cieplne w inżynierii przemysłu spożywczego. Własności cieplne materiałów spożywczych. Zależności kryterialne. Procesy konwekcyjne. Procesy wykorzystujące promieniowanie. Procesy wrzenia i skraplania. Liczby i równania kryterialne. Charakterystyka nośników ciepła.</i>
W10	<i>Transport i wymiana ciepła. Podstawy projektowania procesów w warunkach złożonej wymiany ciepła Procesy cieplne płynów nienewtonowskich. Równanie mocy i wnikania mikrofal</i>
W11	<i>Destylacja i rektyfikacja. Destylacje: różniczkowa, równowagowa, z parą wodną. Kondensacja różniczkowa i równowagowa. Bilans materiałowy i cieplny kolumny rektyfikacyjnej. Równania dolnej i górnej linii operacyjnej. Wyznaczanie liczby pól teoretycznych. Sprawność pól rzeczywistych</i>
W12	<i>Procesy krystalizacji i rozpuszczania. Zastosowanie, istota, kinetyka procesów. Metody uzyskania przesycenia. Krzywe rozpuszczalności. Bilans cieplny i masowy krystalizatora. Rekrytalizacja.</i>
W13	<i>Procesy odparowywania i zagęszczania. Charakterystyka procesu odparowywania. Bilans masowy i cieplny. Selektowność procesu. Warunki wymiany ciepła w wyparkach jedno i wielodziałowych. Procesy skraplania i</i>

	<i>sprężania oparów . Skraplanie barometryczne.</i>
W14	<i>Procesy ekstrakcyjne. Graficzna interpretacja operacji procesu ekstrakcji. Charakterystyka procesu w układzie ciecz-ciecz, ciało stałe- ciecz, .Typowe układy ekstrakcji .Ekstrakcja stopniowana. Ekstrakcja w polu siły odśrodkowej.</i>
W15	<i>Projekt procesowy. Zasady opracowania projektów procesowych. Czynniki materiałowe, aparaturowe, nadzorowania i monitorowania, ekonomiki procesów, zabezpieczenia przeciwpożarowego i pracy. Przykłady projektów procesowych. Kolokwium zaliczeniowe.</i>
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	<i>Zajęcia wprowadzające. Szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.</i>
L2	<i>Badanie procesu rozdrabniania. Ocena jakości rozdrobnionego materiału. Analiza siłowa.</i>
L3	<i>Ocena skuteczności procesu homogenizacji – efekt homogenizacji.</i>
L4	<i>Badanie procesu mieszania płynnych produktów.</i>
L5	<i>Badanie procesu filtracji przy stałym ciśnieniu.</i>
L6	<i>Badanie kinetyki suszenia konwekcyjnego.</i>
L7	<i>Określenie wymiany ciepła w wymiennikach.</i>
L8	<i>Badanie procesu destylacji.</i>
L9	<i>Badanie procesu krystalizacji.</i>
L10	<i>Badanie procesu zagęszczania, wyznaczenie bilansu ciepła odparowania.</i>
L11	<i>Badanie procesu ekstrakcji w układzie ciecz-ciało stałe.</i>
L12	<i>Badanie procesu zamrażania produktów spożywczych.</i>
L13	<i>Odrabianie zaległych ćwiczeń laboratoryjnych, poprawa ocen uzyskanych z kolokwium wprowadzających. Wystawienie ocen końcowych</i>

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Wykonanie doświadczeń (eksperymentu).</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	70
<i>[Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze]</i>	60
<i>[Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu – łączna liczba godzin w semestrze]</i>	10
Praca własna studenta, w tym:	
<i>Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych– łączna liczba godzin w semestrze</i>	55
Łączny czas pracy studenta	125

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	3

Literatura podstawowa	
1	<i>P. Lewicki i in.: Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT Wa-wa 1999</i>
2	<i>J. Pikoń : Aparatura chemiczna PWN 1983.</i>
3	<i>Z. Ziółkowski i in.: Podstawowe procesy inżynierii chemicznej,. PWN Wa-wa 1982</i>
4	<i>Pr. zb. pod red. M. Dziubińskiego i E. Rzyckiego "Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii procesowej", Wyd.PŁ, Łódź 2000</i>
5	<i>Koch R., Noworyta A.: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. WNT 1998.</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Andrzejewski T., Chachulski B., Gębicki J., Hołowacz I., Kamiński M., Konopacka-Łyskawa D.: Podstawy Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Zagadnienia wybrane do ćwiczeń rachunkowych, projektowych i laboratoryjnych z zadaniami. – podręcznik akademicki współfinansowany ze środków UE w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Program Operacyjny Kapitał Ludzki</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	<i>MBM2A_W02++ MBM2A_W10+ MBM2A_W13+</i>	<i>C1</i>	<i>W1÷W15</i>	<i>1</i>	<i>O1</i>
EK 2	<i>MBM2A_U04++ MBM2A_U10+ MBM2A_U14++ MBM2A_U19++</i>	<i>C2</i>	<i>L2÷L13</i>	<i>2</i>	<i>O2</i>
EK 3	<i>MBM2A_K03+ MBM2A_K04++</i>	<i>C2</i>	<i>L2÷L13</i>	<i>2</i>	<i>O2</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie pisemne z wykładów.</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych. Kolokwia wprowadzające z</i>	<i>100%</i>

	<i>poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.</i>	
--	--	--

Autor programu:	<i>Dr inż. Barbara Sykut</i>
Adres e-mail:	<i>b.sykut@pollub.pl</i>
Jednostka organizacyjna:	<i>Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii</i>