

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i budowa maszyn
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	<i>Podstawy projektowania urządzeń inżynierii procesowej</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Podstawowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>MBM 2 S 8 2 20-0_1</i>
Rok:	<i>I</i>
Semestr:	<i>2</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>75</i>
Wykład	<i>30</i>
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	<i>45</i>
Liczba punktów ECTS:	<i>4</i>
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	<i>Student ma wiedzę niezbędną w zakresie podstaw projektowania urządzeń inżynierii procesowej.</i>
C2	<i>Potrafi zaprojektować układ roboczy urządzenia do realizacji procesów z uwzględnieniem procesów przetwarzających materiały niebezpieczne.</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	<i>Posiada wiedzę w zakresie podstaw eksploatacji maszyn i urządzeń.</i>

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	<i>Posiada wiedzę niezbędną do rozumienia zasad projektowania urządzeń inżynierii procesowej z uwzględnieniem trendów rozwojowych.</i>
	W zakresie umiejętności:
EK2	<i>Potrafi zaprojektować układ roboczy wybranego urządzenia uwzględniając uwarunkowania prawne.</i>
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	<i>Ma poczucie odpowiedzialności za wykonaną pracę oraz świadomość zagrożeń w projektowaniu urządzeń inżynierii procesowej.</i>
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	<i>Podstawy projektowania urządzeń do magazynowania cieczy, gazów materiałów stałych i pary wodnej. Urządzenia załadunkowe, wyładunkowe i dozujące. Obliczenia wydajności i zapotrzebowania mocy. Procedura projektowania zbiorników cieczy i materiałów sypkich. Wyznaczanie rozkładów ciśnień w zbiornikach o różnych kształtach przeznaczonych do magazynowania cieczy nieniutonowskich i materiałów sypkich. Kryteria</i>

	<i>konstrukcyjne uwzględniające parametry materiałów sypkich w procesie projektowania zasobników i silosów pionowych.</i>
W2	<i>Podstawy projektowania urządzeń do zagęszczania i granulacji materiałów sypkich. Zagadnienia mechaniki tworzenia brykietu w pierścieniach formujących pras walcowych. Metody podwyższania trwałości pierścieni Konstrukcja gniazd formujących pras walcowych i matryc pras peletyzacyjnych. Obliczenia zapotrzebowania mocy brykietarek walcowych. Podstawy konstrukcji brykietujących pras stemplowych. Obliczenia podstawowych parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych granulatorów talerzowych i bębnowych. Sposób ustalenia parametrów eksploatacyjnych granulatorów fluidyzacyjnych. Zasady doboru i komponowania lepiszcza. Własności kohezyjne i adhezyjne lepiszczy.</i>
W3	<i>Podstawy projektowania urządzeń do transportu materiałów sypkich. Obliczenia wydajności i energochłonności transporterów taśmowych, przenośników płytkowych, kubelkowych, ślimakowych. Obliczenia przenośników wibracyjnych. Metodyka projektowania przenośników pneumatycznych. Pompy nurnikowe, odśrodkowe, membranowe, węzowe, śrubowe, typu Montejus, podnośnikowe, elektromagnetyczne. Obliczenia pomp tłokowych, wirowych i specjalnych.</i>
W4	<i>Zasady konstrukcji elementów roboczych maszyn przesiewających. Przesiewalność i sprawność sita. Obliczenia wydajności maszyn przesiewających i sortujących. Metodyka obliczeń: komór osadczych, cyklonów i multicyklonów, elektrofiltrów, skruberów, płuczki pianowej, odpylacza inercyjnego. Obliczenia prędkości krytycznej gazu, czasu zatrzymania gazu i cieczy w wypełnieniu, wysokości dynamicznej wypełnienia ruchomego w odpylaczu ze złożem zraszanym.</i>
W5	<i>Metodyka projektowania urządzeń rozdrabniających. Obliczenia sił mechanicznych i momentów w zespole roboczym łamacza szczękowego, gniotownika obiegowego, w układzie napędowym młyna kulowego. Analiza budowy i eksploatacji noży krajalnic. Metodyka obliczeń wydajności i zapotrzebowania mocy rozdrabniaczy. Zasady konstrukcji głowic roboczych homogenizatorów ciśnieniowych.</i>
W6	<i>Podstawy konstrukcji mieszalników mechanicznych. Warunki stabilności kompozycji proszkowych. Obliczenia wydajności i zapotrzebowania mocy mieszalników bębnowych. Zasady doboru układów przenoszenia mocy mieszalników bębnowych. Konstrukcja podpór bębnow roboczych. Procedura projektowania mieszalników mechanicznych do mieszania cieczy. Projektowanie barboterów podnośnikowych. Podstawy obliczeń mieszalników pneumatycznych. Obliczenia parametrów konstrukcyjnych mieszalników strumienicowych.</i>
W7	<i>Podstawy projektowania urządzeń do rozdzielania ciekłych układów niejednorodnych. Obliczenia odстойników. Podstawy konstrukcji hydrocyklonów. Metodyka projektowania filtrów. Obliczenia pras filtracyjnych, Obliczenia obrotowych filtrów bębnowych próżniowych. Obliczenia filtrów taśmowych. Procedura obliczeń mocy filtrów tarczowych, bębnowych i taśmowych. Podstawy konstrukcji separatorów talerzowych. Obliczenia wytrzymałościowe bębnow wirówek.</i>
W8	<i>Procedura projektowania wymienników ciepła. Bilanse cieplne wymiennika. Obliczenia współczynników przejmowania i przenikania ciepła. Średnia różnica temperatur. Praca wymiennika w układzie współprądu przeciwprądu</i>

	<i>i krzyżowym. Obliczenia powierzchni wymiany ciepła. Obliczanie strat ciśnienia w wymiennikach ciepła. Podstawy konstrukcji wymiennika płaszczowo-rurowego. Obliczenia konstrukcji wymiennika spiralnego.</i>
W9	<i>Płytowe wymienniki ciepła. Konstrukcja i eksploatacja płytowych wymienników ciepła. Analiza i synteza konfiguracji wymiennika na podstawie ułamka kompozycji płyt. Obliczenia cieplne. Obliczenia wartości liczby cieplnej i powierzchni wymiany ciepła. Obliczenia hydrauliczne płytowych wymienników ciepła.</i>
W10	<i>Wyparki. Przepływy, bilanse cieplne i masowe w wyparkach jedno i wielodziałowych. Zużycie pary grzejnej. Obliczenia wyparek jednodziałowych o działaniu okresowym. Obliczenia wyparek wielodziałowych o działaniu ciągłym. Obliczanie wyparek z pompami ciepła. Obliczanie wymiarów gabarytowych wyparki jednodziałowej.</i>
W11	<i>Urządzenia pomocnicze wyparek. Obliczanie kondensatora bezprzeponowego. Ustalenie parametrów pompy próżniowej. Obliczenia skraplacza barometrycznego. Projektowanie inżektora parowego: ustalenie wymiarów konstrukcyjnych, obliczenia dyszy, komory mieszania konfuzora i dyfuzora.</i>
W12	<i>Metodyka obliczania suszarek. Bilans materiałowy i cieplny suszarki. Graficzne projektowanie procesu w oparciu o wykres i-X. Ustalenie wymiarów gabarytowych suszarek tunelowych, komorowych, bębnowych, taśmowych. Metodyka projektowania suszarek pneumatycznych. Procedura projektowania liofilizatorów. Obliczenia urządzeń pomocniczych suszarek.</i>
W13	<i>Metodyka projektowania krystalizatorów i urządzeń do roztwarzania. Bilans masowy i cieplny krystalizatora. Obliczanie powierzchni wymiany ciepła krystalizatorów i rekrytalizatorów. Procedura projektowania absorberów i adsorberów pracujących w sposób ciągły i okresowy. Bilans masowy absorbera przeciwprądowego. Sposób obliczania współczynników wnikania masy w fazie gazowej i ciekłej. Obliczenia wysokości wypełnienia. Obliczenia hydrauliczne kolumny absorpcyjnej z wypełnieniem. Obliczanie adsorberów pracujących z barbotażem.</i>
W14	<i>Zasady projektowania kolumn destylacyjnych i rektyfikacyjnych z wypełnieniem. Obliczanie kolumn półkowych. Analityczne obliczanie liczby pól. Obliczanie liczby refluxu. Wyznaczanie liczby pól teoretycznych w kolumnie rektyfikacyjnej metodą Savarita-Ponchona. Sprawność pól rzeczywistych.</i>
W15	<i>Metodyka projektowania reaktorów. Obliczanie wymiarów gabarytowych reaktorów o działaniu okresowym. Metody analityczna i graficzna obliczeń reaktorów przepływowych. Obliczenia cieplne. Zasady doboru materiałów do budowy reaktorów krakingu, pirolizy i zgazowywania. Projektowanie reaktorów rurowych w przepływie śrubowym i tłokowym w warunkach izotermicznych. Kolokwium zaliczeniowe.</i>
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	<i>Wybranie tematyki projektu urządzenia do realizacji procesów.</i>
P2	<i>Analiza stanu techniki w tym literatury patentowej dotyczącej obiektu projektowania.</i>
P3	<i>Synteza schematu funkcjonalnego obiektu projektowania.</i>
P4	<i>Wykonanie projektu układu roboczego w tym niezbędnych obliczeń procesowych i wytrzymałościowych oraz dokumentacji konstrukcyjnej.</i>

P5	<i>Obrona projektu.</i>
-----------	-------------------------

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Projekt</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	82
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze</i>	75
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu – łączna liczba godzin w semestrze</i>	7
Praca własna studenta, w tym:	
<i>Przygotowanie się do zajęć – łączna liczba godzin w semestrze</i>	18
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
<i>Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)</i>	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	<i>Lewicki P. i in. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego. WNT, W-wa 1999.</i>
2	<i>Budny J. i in. Inżynieria i aparatura przemysłu spożywczego. WNT, W-wa 1971.</i>
3	<i>Pikoń J. Aparatura chemiczna. PWN 1983.</i>
4	<i>Popko H. i in. Maszyny przemysłu spożywczego. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo uczelniane PL, Lublin 1986.</i>
5	<i>Koch R.: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. WNT Warszawa 1999.</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	MBM2A_W08+ + MBM2A_W09+	C1	W1÷W15	1	O1

	+ MBM2A_W13+				
EK 2	MBM2A_U16+ +	C2	$P1 \div P4$	2	O2
EK 3	MBM2A_K03+ MBM2A_K04+	C2	$P1 \div P4$	2	O2

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie pisemne z wykładów.</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Oddanie projektu.</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	<i>Dr inż. Konrad Kowalik</i>
Adres e-mail:	<i>k.kowalik@pollub.pl</i>
Jednostka organizacyjna:	<i>Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii</i>