

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim :	Aparatura procesowa				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim :	Process equipment				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Inżynieria chemiczna i procesowa				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Projektowanie procesów chemicznych, Inżynieria procesów chemicznych				
Poziom i forma studiów:	II stopień stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	ICC023018				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
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	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Podstawy fizyki i chemii ogólnej. 2. Zrozumienie pojęć energii, mocy, wymiany ciepła, wymiany masy. 3. Zrozumienie zasad termodynamiki.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 . Zapoznanie studentów z procesem technologicznym, z aparatami i urządzeniami wchodzącymi w skład układu technologicznego i instalacji produkcyjnej. C2 . Uzyskanie podstawowej wiedzy o budowie i działaniu aparatury i urządzeń do realizacji procesów przepływowych, cieplnych i dyfuzyjnych oraz innych stosowanych w operacjach towarzyszących. C3 . Zapoznanie studentów z zasadami projektowania i doboru aparatury, urządzeń i materiałów konstrukcyjnych na potrzeby instalacji produkcyjnej w przemyśle chemicznym. C4. Zapoznanie studentów z aparaturą kontrolną, pomiarową, układami automatycznej regulacji i sterowania w instalacji produkcyjnej oraz bezpieczeństwa technicznego instalacji. C5. Zapoznanie studentów z systemem zaopatrzenia w surowce i energię.					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Z zakresu wiedzy:</b>					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEK_W01 – Wie, czym jest proces technologiczny, układ technologiczny, instalacja produkcyjna; zna rolę aparatów i urządzeń w układzie technologicznym i w instalacji produkcyjnej,					
PEK_W02 – Zna podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach przemysłowych.					
PEK_W03 – Zna podstawy projektowania operacji jednostkowych oraz zasady doboru aparatów i urządzeń oraz materiałów konstrukcyjnych na potrzeby instalacji produkcyjnej.					
PEK_W04 – Zna zasady wyposażenia instalacji produkcyjnej w aparaturę kontrolno–pomiarową, regulacyjną i układy sterowania; zna zasady zapewniania bezpieczeństwa technicznego instalacji,					
PEK_W05 – Zna system i procedury zaopatrzenia w surowce i energię.					
<b>Z zakresu umiejętności:</b>					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					

PEK_U01 – Potrafi dobrać sekwencję operacji jednostkowych do procesu technologicznego i sporządzić schemat instalacji procesowej,
PEK_U02 – Potrafi ustalić właściwości fizykochemiczne substancji stosowanych w procesie technologicznym,
PEK_U03 – Potrafi wykonać obliczenia projektowe wybranych operacji jednostkowych,
PEK_U04 – potrafi wstępnie dobrać aparaturę kontrolno–pomiarową, regulacyjną dla instalacji procesowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>
Osoba, która zaliczyła przedmiot:
PEK_K01 – potrafi argumentować w dyskusjach nt. doboru urządzeń dla prowadzenia określonego procesu chemicznego,
PEK_K02 – potrafi współpracować w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Proces technologiczny. Operacje i procesy jednostkowe. Schematy układu technologicznego. Zasady doboru aparatów i urządzeń.	2
Wy 2	Urządzenia do przechowywania surowców, półproduktów, produktów i odpadów (magazyny, składowiska otwarte, zbiorniki cieczy i gazów).	2
Wy 3	Sposoby transportu i urządzenia do transportu materiałów (przenośniki, pompy, dmuchawy, rurociągi i armatura). Opory przepływu w rurociągach.	2
Wy 4	Aparaty do rozdrabniania, mieszania, sedymentacji, filtracji, wirowania.	2
Wy 5	Aparaty do wymiany ciepła.	2
Wy 6	Aparaty do odparowania, zateżniania roztworów.	2
Wy 7	Aparaty do krystalizacji	2
Wy 8	Aparaty do absorpcji i destylacji.	2
Wy 9	Aparaty do ekstrakcji i adsorpcji.	2
Wy 10	Reaktory o działaniu okresowym, przepływowe z idealnym wymieszaniem reagentów, z przepływem tłokowym.	2
Wy 11	Zasady projektowania aparatury. Dobór materiałów konstrukcyjnych.	2
Wy 12	Aparatura kontrolna, pomiarowa, regulacyjna, sterowanie.	2
Wy 14	System zaopatrzenia w surowce i energię instalacji produkcyjnej.	2
Wy 13	Bezpieczeństwo techniczne instalacji produkcyjnej.	2
Wy 15	Egzamin pisemny	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie. Zapoznanie studentów z warunkami zaliczenia zajęć dydaktycznych. Podział na podgrupy projektowe. Przedstawienie koncepcji instalacji i węzłów procesowych będących przedmiotem zajęć projektowych.	2
Pr 2	Opracowanie koncepcji węzła technologicznego dla wybranego procesu inżynierii chemicznej.	2
Pr 3	Określenie właściwości fizykochemicznych dla materiałów stosowanych w projektowanej instalacji.	2
Pr 4	Bilanse masy, energii dla wybranych części instalacji.	2
Pr 5	Obliczenia spadków ciśnienia w instalacji przepływowej.	2
Pr 6	Obliczenia procesowe i dobór urządzeń do przesyłania materiałów w instalacji.	2
Pr 7	Obliczenia projektowe i dobór wymienników ciepła.	3
Pr 8	Obliczenia projektowe i dobór aparatów do wymiany masy.	3
Pr 9	Opracowanie koncepcji wykorzystania strumieni z różnych części instalacji dla uzyskania oszczędności zużycia materiałów i energii.	2
Pr 10	Opracowanie koncepcji pomiarów i sterowania instalacji.	2
Pr 11	Tworzenie specyfikacji urządzeń procesowych i osprzętu. Wykonanie schematu	2

	instalacji z ujednoliconą nomenklaturą i symbolami urządzeń.	
Pr 12	Analiza kosztów eksploatacyjnych instalacji.	2
Pr 13	Prezentacja wyników projektu. Dyskusja. Podsumowanie.	4
	Suma godzin	<b>30</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład tradycyjny. N2. Dyskusja. N2. Prezentacja z użyciem komputera.		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05.	Egzamin pisemny
P2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04.	Ocena przygotowanego projektu
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] R. Koch, A. Noworyta, Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. WNT 1992. [2] A. Skoczylas, J. Dziak, Procesy cieplne w inżynierii chemicznej, Oficyna Wydawnicza PWr 2015, [3] R.Koch, A. Kozioł, Dyfuzyjno-cieplny rozdział substancji. WNT 1994, [4] D.W. Green, R.H. Perry, Perry's chemical engineers' handbook, 8-th ed., McGraw-Hill 2007.		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT 1986 [2] T. Hobler, Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT 1976, [3] Z. Ziolkowski, Destylacja i rektyfikacja w przemyśle chemicznym, WNT 1978 [4] Z. Ziolkowski, Ekstrakcja w przemyśle chemicznym, WNT 1980.		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>Janusz DZIAK e-mail: janusz.dziak@pwr.edu.pl</b>		