



Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-511	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Procesy podstawowe i aparatura procesowa 1	
			w j. angielskim	Fundamental Processes and Process Equipment 1	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Andrzej Krasieński, profesor uczelni				
Jednostka prowadząca	WICHiP PW	Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Profil i poziom kształcenia	ogólnoakademicki studia I stopnia stacjonarne	Semestr studiów	5	Specjalność	-
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy		Język zajęć		polski
Forma zaliczenia: Egzamin (Tak/Nie)	Tak	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	45	Sumaryczna liczba ECTS	3
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
Liczba godzin zajęć	Tygodniowo	3	-	-	-
	łącznie w semestrze	45	-	-	-

I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1.	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, termodynamiki, kinetyki procesowej, rysunku technicznego i materiałoznawstwa. Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotów: Grafika inżynierska, Podstawy nauki o materiałach, Podstawy mechaniki płynów, Wymiana ciepła.
------	---

II. Cele przedmiotu

II.1.	Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami mechanicznymi, przepływowymi i cieplnymi oraz z konstrukcją aparatury do ich realizacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów i zrozumienie podstawowych zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy (głównie na poziomie równowagowym i stanów ustalonych).
II.2.	Nabywanie wiedzy i umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.

III. Treści programowe przedmiotu (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Zasady bilansowania: pojęcia wielkości intensywnych i ekstensywnych. Sposób postępowania przy bilansowaniu masy, ogólny wzorzec bilansowania, bilans energii dla układów zamkniętych i otwartych.	2
2.	Graficzne przedstawianie urządzeń i instalacji procesowych – schematy procesu z uwzględnieniem oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego, schematy mechaniczne, schematy rozmieszczenia aparatów.	1
3.	Podstawy kontroli aparatów.	3
4.	Podstawowe materiały konstrukcyjne, ich właściwości i zastosowania w armaturze i aparaturze procesowej.	1
5.	Elementy armatury podstawowej, urządzenia kontrolno-pomiarowe, napędy elementów ruchomych.	5
6.	Parametry charakteryzujące ciała stałe sypkie, ich magazynowanie i transport. Przepływ przez złoża nieruchome. Fluidyzacja i transport pneumatyczny.	3
7.	Magazynowanie i transport cieczy i gazów. Przepływy dwufazowe. Urządzenia transportowe dla płynów.	4
8.	Rozdrabnianie, aglomeracja i klasyfikacja ciał stałych. Energia rozdrabniania. Atomizacja cieczy. Homogenizatory.	4
9.	Mieszanie i mieszalniki. Mieszalniki statyczne. Typy mieszadeł. Moc mieszania.	4
10.	Separacja zawiesin. Sedymentacja. Filtracja (powierzchniowa i wgłębna). Osadniki, filtry, wirówki.	4
11.	Powstawanie i charakterystyka aerozoli. Odpylanie i odkraplanie gazów.	4
12.	Wymiana ciepła bezprzeponowa i przeponowa. Nośniki energii. Konstrukcje wymienników ciepła i ich dobór.	4
13.	Zatężanie roztworów. Konstrukcje aparatów wyparnych. Baterie wyparek.	3
14.	Krystalizacja i krystalizatory: obszary labilny, metastabilny i przesycony. Nukleacja i wzrost kryształów. Aglomeracja cząstek i rozpad. Konstrukcje aparatów.	3

IV. Wykaz efektów uczenia się dla przedmiotu				
Rodzaj efektu	Symbol efektu uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Efekt uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia efektu uczenia się*
WIEDZA				
W1	K1_W04	I.P6S_WG.o III.P56_WG P6U_W	Ma wiedzę przydatną do zrozumienia podstawowych operacji mechanicznych, przepływowych i cieplnych przy konstrukcji aparatury przemysłu chemicznego.	EP, D/SEM
W2	K1_W11	I.P6S_WG.o III.P56_WG P6U_W	Ma podstawową wiedzę z zakresu konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.	EP, D/SEM
W3	K1_W12	I.P6S_WG.o III.P56_WG P6U_W	Posiada ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju inżynierii chemicznej i procesowej.	EP, D/SEM
UMIĘTNOŚCI				
U1	K1_U11	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o P6U_U	Ma umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.	EP, D/SEM
U2	K1_U12	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o P6U_U	Potrafi interpretować i opisywać operacje w ciągach technologicznych.	EP, D/SEM
U3	K1_U20	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o P6U_U	Potrafi konstruować podstawowe aparaty do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych.	EP, D/SEM
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
KS1	K1_K02	I.P6S_KR P6U_K	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.	EP, D/SEM
* - Metody weryfikacji: np. egzamin pisemny/ustny (EP/EU), sprawdzian pisemny/ustny (SP/SU), kolokwium (K), wykonanie projektu (WP), sprawozdanie (SPR), referat (R), test (T), praca domowa (PDM), dyskusja (D), seminarium (SEM).				

V. Literatura zalecana i dodatkowa
<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1985. 2. J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1967. 3. J. Warych, Aparatura chemiczna i procesowa, OW PW, Warszawa, 2004. 4. J. R. Cooper, W. R. Penney, J. R. Fair, S. M. Walas, Chemical Process Equipment – Selection and Design, Butterworth-Heinemann, 2010. 5. H. Błasiński, B. Młodziński, Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1983. 6. T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986. 7. Z. Gnutek, W. Kordylewski, Maszynoznawstwo energetyczne. Wprowadzenie do energetyki cieplnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003. 8. A. Kubasiewicz, Wyparki. Konstrukcje i obliczanie, WNT, Warszawa, 1977. 9. R.G. Griskey, Transport phenomena and unit operations – a combined approach, Wiley-Interscience, NY, 2002. 10. P. P. Lewicki, A. Lenart, R. Kowalczyk, Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa, 2014.

VI. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	45
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc.	12
3.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc.	5
4.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc.	26
Sumaryczny nakład pracy studenta		88
Liczba punktów ECTS		3