



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Aparatura procesowa

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Szymon Woziwodzki

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: [szymon.woziwodzki@put.poznan.pl](mailto:szymon.woziwodzki@put.poznan.pl)

tel. 61 665 21 47

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

tel.: 61 665 2147

### Wymagania wstępne

-podstawy obliczeń matematycznych, fizyki oraz chemii; zasady tworzenia dokumentacji projektowych; podstawy materiałoznawstwa i maszynoznawstwa; umiejętność posługiwania się oprogramowaniem kalkulacyjnym; Student jest świadomy zalet i ograniczeń pracy indywidualnej i grupowej przy rozwiązywaniu problemów o charakterze przemysłowym i projektowym; student zna ograniczenia swojej wiedzy i dostrzega konieczność jej pogłębiania.

### Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy z zakresu znajomości aparatury stosowanej w operacjach jednostkowych realizowanych w przemyśle chemicznym i pokrewnych. W szczególności student nabywa umiejętności



czytania i rozumienia oraz tworzenia prostych schematów technologicznych, a także podstawowych obliczeń wybranych aparatów procesowych

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

1. Zna podstawowe rodzaje aparatów stosowane w procesach wymiany pędu, ciepła, masy i innych - [K\_W12, K\_W15]
2. Zna symbole graficzne aparatury i maszyn stosowane przy tworzeniu schematów technologicznych zgodnie z normą PN EN ISO 10628 - [K\_W12, K\_W15]
3. Zna wady i zalety podstawowej aparatury procesowej - [K\_W12, K\_W15]
4. Zna metody obliczania wybranych aparatów procesowych - [K\_W12, K\_W15]

#### Umiejętności

1. Umie czytać i tworzyć schematy technologiczne instalacji przemysłowych - [K\_U01]
2. Umie przeprowadzać podstawowe obliczenia aparatury procesowej - [K\_U07]
3. Umie dobrać podstawową aparaturę procesową - [K\_U15]

#### Kompetencje społeczne

1. Student ma świadomość i zrozumienie aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy - [K\_K01]
2. Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia - [K\_K01]

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez kolokwium w formie testu wielokrotnego wyboru realizowane na przedostatnim wykładzie. Test składa się z 20-25 pytań (zamkniętych), Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Kolokwium odbywa się w trybie stacjonarnym lub zdalnym. W przypadku trybu zdalnego studenci rozwiązują test z wykorzystaniem platformy eKursy.

Wiedza nabyta w ramach ćwiczeniach weryfikowana jest w postaci kolokwium polegającego na rozwiązywaniu zadań. Kolokwium składa się z 2-3 zadań, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy wynosi 50%. Kolokwium odbywa się na przedostatnich zajęciach a kolokwium poprawkowe na ostatnich. Kolokwium odbywa się w trybie stacjonarnym lub zdalnym. W przypadku trybu zdalnego studenci rozwiązują zadania w specjalnie przygotowanej aktywności w eKursy. W trakcie kolokwium zdalnego wymagana jest włączona kamera studenta. Rozwiązania są wprowadzane ręcznie albo poprzez dodanie skanów kartki z rozwiązaniami.

### **Treści programowe**

W ramach wykładów omawiane są:



Rodzaje i zasady tworzenia schematów technologicznych, oprogramowanie P&ID, zasady projektowania rurociągów, klasy rurociągów według norm ISO oraz ANSI, typy i rodzaje zbiorników magazynowych, rozwiązania konstrukcyjne mieszalników mechanicznych, mieszalników statycznych, mieszalników strumieniowych, mieszalników pneumatycznych, separatorów ciała stałe-ciecz, separatorów ciała stałe-ciecz wyparek, wymienników ciepła,

W ramach ćwiczeń omawiane są:

czas wypływu z aparatów; równanie Bernoulliego; opory przepływu w rurociągach, dobór i obliczenia pomp; tworzenie schematów technologicznych

### **Metody dydaktyczne**

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami i filmami
2. Ćwiczenia: prezentacja multimedialna prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne

### **Literatura**

Podstawowa

1. J. Warych, Aparatura chemiczna i procesowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004
2. H. Błasiński, B. Młodziński, Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1983
3. J. R. Couper, W. R. Penney, J. R. Fair, S. Walas, Chemical Process Equipment - Selection and Design,, Elsevier 2010.
4. PN-EN ISO 10628-2 Schematy dla przemysłu chemicznego i petrochemicznego -- Część 2: Symbole graficzne
5. PN-EN ISO 10628-1 Schematy technologiczne instalacji przemysłowych. Zasady ogólne
6. N.A. Kazulin, W.N. Sokołow, A.J. Szapiro, Maszyny przemysłu chemicznego. Przykłady i zadania, WNT, Warszawa, 1970.

Uzupełniająca

1. Aparatura chemiczna, Pikoń J., Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa, 1983



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, przygotowanie do testu <sup>1</sup> )	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności