



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej [S11ChIP1>PICiP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

45

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Kinga Rajewska

kinga.rajewska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student posiada podstawową wiedzę z matematyki, fizyki i chemii zdobytą na zajęciach na I stopniu studiów, umożliwiającą zrozumienie zjawisk fizycznych i chemicznych z zakresu wymiany ciepła i masy oraz ich matematyczny opis. Potrafi zdobywać i uzupełniać wiadomości dotyczące chemii, fizyki i matematyki z podręczników akademickich i innych opracowań książkowych, ma umiejętność samokształcenia się, potrafi pracować indywidualnie i w zespole, planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi stosować zasady BHP związane z wykonywaną pracą. Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i stawiania sobie ambitnych celów na drodze do osiągnięcia wyższego wykształcenia, ma świadomość odpowiedzialności za zadania realizowane w pracy zespołowej.

### Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy z zakresu modelowania i projektowania procesów przepływowych oraz cieplnych i aparatury do realizacji procesów w zagadnieniach inżynierii chemicznej i procesowej w skali laboratoryjnej i umiejętności przenoszenia wyników na skalę prototypu w skali rzeczywistej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza:

1. posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania procesów chemicznych oraz planowania doświadczeń i opracowywania wyników badań eksperymentalnych - k\_w01.
2. posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych z inżynierią chemiczną - k\_w02.
3. posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z inżynierią chemiczną - k\_w03.
4. posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów - k\_w04.
5. zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z inżynierii chemicznej - k\_w15

#### Umiejętności:

1. posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów - k\_u01.
2. potrafi przygotować w języku polskim i angielskim opracowanie w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej - k\_u03.
3. potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie - k\_u05.
4. potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych i instalacji procesowych - k\_u07.
5. potrafi zidentyfikować podstawowe procesy i operacje jednostkowe inżynierii chemicznej i procesowej - k\_u17.
6. potrafi dobrać właściwy sposób rozwiązania prostych zadań inżynierskich związanych z inżynierią chemiczną i procesową - k\_u18.

#### Kompetencje społeczne:

1. posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego - k\_k01.
2. ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego - k\_k02.
3. potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy - k\_k05.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena końcowa z egzaminu pisemnego ujmującego całość wiadomości z przedmiotu w formie stacjonarnej lub on-line w zależności od sposobu prowadzenia zajęć.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć projektowych weryfikowane są podstawie sprawdzianów nt. elementów projektowania procesów inżynierii chemicznej. Przewiduje się 3 sprawdziany. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

### Treści programowe

Zagadnienia dotyczące mechanizmów procesów przepływowych, cieplnych oraz dyfuzyjnych.

### Tematyka zajęć

W ramach tego przedmiotu wyłożone są podstawy inżynierii chemicznej i procesowej, przy czym omawiane zagadnienia podzielone są na procesy przepływowe i cieplne i dyfuzyjne. Procesy przepływowe obejmują zagadnienia przenoszenia pędu na przykładzie płynów. Zakres rozważań w tym temacie dotyczy płynów nieściśliwych oraz płynów rzeczywistych z uwzględnieniem lepkości płynu. Procesy cieplne obejmują przewodzenie, konwekcję i promieniowanie. Przedstawione są zagadnienia wnikania ciepła, ruchu ciepła przy konwekcji swobodnej i wymuszonej oraz zasady projektowania wymienników ciepła. Omawiane są również elementy termodynamiki powietrza wilgotnego oraz podstawy teorii filtracji i filtrowania. Procesy dyfuzyjne odnoszą się do przepływu płynów wieloskładnikowych. Przedstawione są ustalone i nieustalone zagadnienia dyfuzji, podstawy konwekcyjnego przepływu masy oraz zasady projektowania wymienników masy. Omawiane są problemy

jednoczesnej wymiany ciepła i masy jakie występują, na przykład, w zagadnieniach suszarnictwa. Do opisu matematycznego procesów wykorzystano rachunek różniczkowy i całkowy oraz zasady analizy wymiarowej i teorii podobieństwa.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami rozwiązywanymi na tablicy.
2. Zajęcia projektowe: rozwiązywanie przykładów na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego.

## Literatura

### Podstawowa

1. Kowalski S.J., Teoria procesów przepływowych cieplnych i dyfuzyjnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Wyd. 1999 oraz 2008.
2. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, Warszawa, PWN 1985.
3. Malczewski J., Piekarski M., Modele procesów transportu masy, pędu i energii, Warszawa, PWN 1992.
4. Zadania projektowe z inżynierii procesowej, Biń A., Huettner M., Kopeć J., Kozłowski M., Nowo-sielski J., Sieniutycz S., Szembek-Stoeger M., Szwast Z., Wolny A., Wyd. Politechniki Warszawskiej 1986.
5. Ciborowski, J., Inżynieria procesowa, Warszawa, WNT 1973.
6. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, wyd. 4, Warszawa, PWN 1971.

### Uzupełniająca

1. Brodowicz K., Teoria wymienników ciepła i masy, PWN-Warszawa, 1982.
2. Malczewski J., Piekarski M., Modele procesów transportu masy, pędu i energii, PWN-Warszawa, 1992.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	38	1,50