



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Technologie Ochrony Środowiska		II/3
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
-		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
pierwszego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
stacjonarne		obligatoryjny

		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
30	0	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	15	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
4		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr inż. Kinga Rajewska		
email: kinga.rajewska@put.poznan.pl		
Wydział Technologii Chemicznej		

**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 przepływowo-tych 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 wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i instalacji do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów - K\_W03.
4. 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\_W06.

#### 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 problemu z zakresu studiowanego kierunku - K\_U04.
3. Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie - K\_U06.
4. Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych i instalacji procesowych - K\_U07.

#### 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\_K04.

### 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 tzw. egzamin częściowy realizowany na ostatnim wykładzie. Składa się on z 7-10 pytań. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.



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**

W ramach tego przedmiotu wyłożone są podstawy inżynierii chemicznej i procesowej, przy czym omawiane zagadnienia podzielone są na procesy przepływowe i cieplne. Procesy przepływowe obejmują zagadnienia przepływu cieczy i gazów z wykorzystaniem pojęć i założeń mechaniki płynów. Zakres rozważań w tym temacie obejmuje mechanikę 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 swo-bodnej i wymuszonej oraz zasady projektowania wymienników ciepła. 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., Szwał 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	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,4
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć projektowych, przygotowanie do sprawdzianów, egzaminu częściowego) <sup>1</sup>	40	1,6

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