



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modelowanie procesów technologicznych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Technologia organiczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

I/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Katarzyna Staszak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Martyna Rzelewska-Piekut

### Wymagania wstępne

Posiada wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej.

Posiada umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, eksperymentalne i symulacyjne

Zna podstawy projektowania za pomocą narzędzia Chemcad oraz obsługę programu Mathcad

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest nauka budowy modeli matematycznych operacji jednostkowych przemysłu chemicznego. Szczególnym celem jest nauka budowania i rozwiązywania matematycznych modeli przy wykorzystaniu narzędzi typu CAD.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student nabywa wiedzy w obszarze budowania pełnego, zamkniętego opisu matematycznego wybranych operacji jednostkowych. Student zna metody stosowania odpowiedniego podejścia



obliczeniowego, stosowanych algorytmów oraz uwzględniania różnych poziomów złożoności w projekcie. Student rozumie własności parametrów procedur numerycznych stosowanych przez oprogramowanie i ich istotny wpływ na sposób prowadzenia obliczeń. (K\_W01, K\_W03, K\_W06, K\_W07)

#### Umiejętności

Student umie budować opis w formie równań matematycznych dla reaktorów, wymienników ciepła, kolumn destylacyjnych i sieci hydraulicznych. Student identyfikuje i wybiera odpowiednie podejście obliczeniowe w zależności od wymagań opisowych i projektowych. Student umie dobierać parametry numeryczne wpływające na jakość otrzymywanych rozwiązań. (K\_U01, K\_U06, K\_U07, K\_U14)

#### Kompetencje społeczne

Student jest świadomy kosztu prowadzenia obliczeń numerycznych. Student rozumie istotność wykorzystania cyfrowego podejścia do rozwiązywania zagadnień w środowisku inżynierskim. Dodatkowo student świadomy jest konieczności stosowania rozwiązań pod kątem oszczędności aparaturowych oraz energetycznych. (K\_K02)

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

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Semestralna ocena wykonanych projektów, na którą składa się wstępna analiza przedprojektowa, jakość wykonanego projektu oraz sporządzenie raportu końcowego wraz ze statystyczną oceną niepewności modelu.

#### Treści programowe

Budowanie modeli matematycznych oraz rozwiązywanie ich za pomocą numerycznego narzędzia - program Mathcad. Korzystanie z bazy danych fizykochemicznych w programie Chemcad. Implementacja wybranych modeli termodynamicznych np.: opis za pomocą lotności względnej, model Wilsona z wykorzystaniem wsólczynników oddziaływań binarnych. Budowa modeli dla reaktorów zbiornikowych, rurowych, dla wymienników ciepła płaszczowo-rurkowych, destylacja w aparatach kolumnowych oraz zagadnienia hydrauliczne - sieci rurociągów liczone w oparciu o definiowane ciśnienia. Porównywanie własnych modeli matematycznych z modelami zaimplementowanymi w Chemcadzie.

#### Metody dydaktyczne

Prezentacja sposobów pozyskiwania danych fizykochemicznych z narzędzia wspomagającego projektowanie - Chemcad. Szczegółowy przegląd poszczególnych operacji jednostkowych i budowania ich modeli za pomocą narzędzia Mathcad. W oparciu o prezentowane przykłady studenci wykonują w trakcie zajęć wstępne, testowe projekty pojedynczych operacji jednostkowych. Prowadzący wspomaga na tym etapie studentów w obszarze użytkowania narzędzia CAD, nie rozwiązując przy tym żadnych zadanych problemów projektowych.

Podczas realizacji docelowych projektów zaliczeniowych, studenci wspomagani są w zakresie funkcjonowania programu Chemcad i Mathcad, samodzielnie jednak podejmują decyzje projektowe, za które są odpowiedzialni. Wszelkie rozwiązania dotyczące prowadzenia strumieni po schemacie,



wykorzystania mediów, doboru równań, doboru parametrów numerycznych, wymiarów konstrukcyjnych leżą w obszarze odpowiedzialności studentów.

### Literatura

#### Podstawowa

Ruch ciepła i wymienniki / Tadeusz Hobler. Autor: Hobler, Tadeusz. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1986.

Dyfuzyjny ruch masy i absorbery / Tadeusz Hobler. Autor: Hobler, Tadeusz. Autor, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1976.

#### Uzupełniająca

Projektowanie systemów procesowych, Krzysztof Alejski, Maciej Staszak, Piotr Wesołowski. Politechnika Poznańska. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, wykonanie projektów) <sup>1</sup>	25	0,5

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