**Nazwa przedmiotu:**

Matemetyka w technologii chemicznej

**Koordynator przedmiotu:**

dr. hab. inż./Lech Gmachowski/adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

CS1A\_05

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, razem - 15; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zaliczenia - 30, razem - 75

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 15 h, Ćwiczenia - 30 h; Razem - 45 h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 30h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa znajomość komputera oraz oprogramowania systemowego, biurowego i graficznego

**Limit liczby studentów:**

wykład: min. 15, ćwiczenia 20-30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie wykorzystania metod matematycznych w technologii chemicznej. Zakłada się omówienie zasad wykorzystania narzędzia analizy wymiarowej, zagadnień związanych z interpretacją danych doświadczalnych, podstawowych problemów optymalizacji , kinetyki złożonych układów reakcyjnych i układów agregujących w powiązaniu z fraktalną strukturą agregatów, zapoznanie studenta z działaniem i wybranymi funkcjami programu MathCAD, oraz elementami sterowania procesami technologii chemicznej.

**Treści kształcenia:**

W1 - Teoria podobieństwa zjawisk i procesów. W2 - Metoda analizy wymiarowej i przykłady problemów możliwych do rozwiązania tą metodą. W3 - Zagadnienia bilansu materiałowego procesu technologicznego. W4 - Podstawowe problemy optymalizacji. W5 - Zagadnienia kinetyki chemicznej złożonych układów reakcyjnych. W6 - Zagadnienia kinetyki układów agregujących w powiązaniu z ich strukturą. W7 - Zagadnienia geometrii fraktalnej w zastosowaniu do opisu struktury agregatów. W8 - Rozkład rozmiarów agregatów i rozkłady mas cząsteczkowych polimerów.C1 - Problemy związane z interpretacją danych doświadczalnych; C2 - Wyrównywanie pomiarów za pomocą linii prostej; C3 - Wyrównywanie pomiarów za pomocą funkcji kwadratowej; C4 - Określenie stężeń w stanie równowagi dla reakcji złożonych. Obliczanie wymiaru fraktalnego agregatów; C5 - Prędkość sedymentacji agregatów fraktalnych; C6 - Obliczanie średnich mas cząsteczkowych polimerów; C7 - Omówienie działania oraz funkcji programu MathCAD; C8 - Wykorzystanie obliczeń matematycznych z wykorzystaniem programu MathCAD (układy równań, rachunek macierzowy, analiza matematyczna, rachunek różniczkowy, całkowy, ekstrapolacja, interpolacja, wykresy, w tym trójwymiarowe) w technologii chemicznej (bilans materiałowy, wyznaczanie stałej szybkości reakcji, równowaga chemiczna, optymalizacja, reguła przekory); C9 - Elementy sterowania procesami technologii chemicznej obejmujące następujące zagadnienia: Znajdowanie przekształcenia Laplace'a funkcji skokowej, znajdowanie przekształcenia Laplace'a ( transformaty) przy wykorzystaniu właściwosci przekształcenia Laplace'a.Znajdowanie odwrotnej transformaty Laplace'a, rozwiązywanie równań różniczkowych. Wyznaczanie równania odpowiedzi na sygnał skokowy dla podstawowych elementów automatyki. Transmitancja operatorowa i widmowa w zastosowaniu do sprawdzania stabilności przy pomocy kryterium Hurwitza, Michajłowa i Nyquista. Układy logiczne kombinacyjne, wyznaczanie postaci kanonicznej sumy i iloczynu, minimalizacja funkcji logicznych metodą tablic Karnaugha.

**Metody oceny:**

W trakcie zajęć audytoryjnych studenci wykonują indywidualnie zadania zlecone przez prowadzącego. Zaliczenie przedmiotu następuje na postawie bieżącej pracy w semestrze oraz kolokwium, przeprowadzonego na ostatnich zajęciach. Student może kontaktować się z prowadzącym drogą mailową.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Bretsznajder S.: Podstawy ogólne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 1973; 2. Mańczak K.: Technika planowania eksperymentu, WNT, Warszawa, 1976; 3. Kucharski S.: Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Ma wiedzę przydatną przy dokonywaniu obliczeń matematycznych, w oparciu o znane wzory i przekształcenia, przy pomocy programu MathCAD

Weryfikacja:

w trakcie zaliczenia ćwiczeń (W1-W8), (C1-C13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W01\_04:**

Ma wiedzę z zakresu metod matematycznych stosowanych w technologii chemicznej.

Weryfikacja:

w trakcie zaliczenia ćwiczeń (W1-W8), (C1-C13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W01\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U08\_02:**

Potrafi przedstawić zbiór danych na odpowiednim typie wykresu oraz wybrać z wykresu potrzebne dane do dalszej analizy

Weryfikacja:

w trakcie zaliczenia ćwiczeń (W1-W8), (C1-C13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U08\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

**Efekt U09\_01:**

Wykorzystuje oprogramowanie MathCAD w celu usprawnienia rozwiązywania zagadnień inżynierskich

Weryfikacja:

w trakcie zaliczenia ćwiczeń (W1-W8), (C1-C13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U09\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U09\_02:**

Na podstawie znajomości tworzenia układów kombinacyjnych potrafi wykonać model prostego urządzenia logicznego służącego do sterowania ogniwem procesu technologicznego.

Weryfikacja:

w trakcie zaliczenia ćwiczeń (W1-W8), (C1-C13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U09\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U09\_03:**

Potrafi zastosować elementarną wiedzę z zakresu probabilistyki i statystyki matematycznej do obróbki danych doświadczalnych.

Weryfikacja:

w trakcie zaliczenia ćwiczeń (W1-W8), (C1-C13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U09\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U09\_04:**

Potrafi wnioskować o poprawności działania prostego układu regulacji w oparciu o model matematyczny ogniwa procesu technologii chemicznej.

Weryfikacja:

w trakcie zaliczenia ćwiczeń (W1-W8), (C1-C13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U09\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09