**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria Systemów Procesowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Artur Poświata

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IC.MIP201

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 60
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji 10
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 5
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 10
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 10
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji 10
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 10
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 115 godz.

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

2,5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak wymagań

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

1. Nauczenie studenta myślenia systemowego charakteryzującego się holistycznym podejściem do układu złożonego oraz metodami niezależnymi od przedmiotu zastosowań.
2. Nauczenie studenta podstaw i zastosowań inżynierii systemów do projektowania i optymalizacji złożonych układów przemysłu chemicznego.
3. Nauczenie studenta metod analizy stabilności i niezawodności systemów oraz teorii podejmowania decyzji.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Cele, zadania i metody inżynierii systemów. Proces technologiczny jako system.
2. Projektowanie procesów technologicznych – elementy syntezy systemów: koncepcja technologiczna, cykl badawczo – projektowo – wdrożeniowy, etapy projektowania procesów technologicznych (od koncepcji przez laboratorium do przemysłu), elementy technologii, powiększanie skali.
3. Elementy projektu procesowego: założenia badawcze i przemysłowe, opis metody technologicznej, schemat ideowy – rozwój metody, modyfikacje, bilanse masowe i cieplne, jednostki i strumienie procesowe jako elementy systemu.
4. Elementy analizy systemów: organizacja opisu systemu, tworzenie modelu matematycznego, określenie zmiennych projektowych, rozwiązanie modelu, stabilność systemu, niezawodność systemu, podejmowanie decyzji w warunkach niepewności danych, analiza ekonomiczna.
5. Teoria podejmowania decyzji: etapy podejmowania decyzji, sytuacje niepewne – kryteria podejmowania decyzji, sytuacje losowe, sytuacje konfliktowe.
Zajęcia projektowe
1. Organizacja opisu systemu – procesu technologicznego.
2. Narzędzia dekompozycji systemu.
3. Etapy dekompozycji systemu.
4. Kryteria darcia pętli.
5. Algorytm dekompozycji DEKOMP (ACYKL, MAKS, DARP).
6. Układ równań jako system.
7. Zastosowanie metod dekompozycji systemów do analizy układów równań.

**Metody oceny:**

Wykład: egzamin ustny
Zaliczenie projektu odbywa się ustnie u prowadzącego

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Podstawowa:
1. W. Kasperski, J. Kruszewski, R. Marcinkowski, Inżynieria Systemów Procesowych (cz. I: Analiza, cz. II -Synteza), OWPW,
Warszawa, 1992 i 2002.
2. S. Młynarski,. Elementy Teorii Systemów i Cybernetyki, PWN, Warszawa, 1979.
3. W. Resnick, Process Analysis and Design for Chemical Engineers, Mc Graw-Hill, New York, 1988.
Uzupełniająca:
1. L. Synoradzki, J. Wisialski , Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2006.
2. P. Glansdorff, I. Prigogine, Thermodynamic Theory of Structure: Stability and Fluctuations, Wiley, New York, 1971.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Ma wiedzę przydatną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych podstawowych operacji i
procesów inżynierii chemicznej i procesowej oraz do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań
działalności inżynierskiej. Rozumie interakcje zachodzące pomiędzy elementami systemu i ich
wpływ na funkcjonowanie całości.

Weryfikacja:

egzamin ustny, zaliczenie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W08

**Efekt W2:**

Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do wykorzystania metod
matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych. Zna metody analizy sytemu
(procesu technologicznego), niezawodności i stabilności systemu oraz teorię podejmowania
decyzji.

Weryfikacja:

egzamin ustny, zaliczenie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł, a następnie je
interpretować i wyciągać wnioski. Potrafi wykonać pełen projekt procesowy (potrafi tworzyć
matematyczne modele procesu technologicznego, dokonać analizy i dekompozycji układu równań
tego modelu i wybrać optymalną metodę rozwiązania).

Weryfikacja:

egzamin ustny, zaliczenie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U09, T2A\_U12

**Efekt U2:**

Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym. Potrafi posługiwać się
zaawansowanym narzędziem do komputerowego wspomagania projektowania instalacji w
przemyśle chemicznym i pokrewnych oraz dokonać analizy ekonomicznej kosztów procesów
przemysłowych (potrafi zastosować narzędzia inżynierii systemów przy projektowaniu i analizie
procesu technologicznego).

Weryfikacja:

egzamin ustny, zaliczenie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U11, K\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U13, T2A\_U09, T2A\_U14

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

Potrafi myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz pracować w zespole.

Weryfikacja:

egzamin ustny, zaliczenie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K06