**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria Systemów Procesowych 1

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Stanisław Sieniutycz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Godziny kontaktowe 30 godz; w tym:-obecność na wykładach 30 godz. Przygotowanie do zaliczenia i zaliczanie 15 godz.
Razem nakład pracy studenta: 45 godz.= 2 ECTS

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

Obecność na wykładach 30 godz. Razem 30 godz. =2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka (algebra macierzy, elementy rachunku prawdopodobieństwa i teorii grafów, metody numeryczne), termodynamika i kinetyka.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie studenta myślenia systemowego charakteryzującego się holistycznym podejściem do układu złożonego oraz metodami niezależnymi od przedmiotu zastosowań; nauczenie studenta podstaw i zastosowań inżynierii systemów do projektowania i optymalizacji złożonych układów przemysłu chemicznego.

**Treści kształcenia:**

1. Zadania i cele teorii układów stanowiących funkcjonalne całości-systemów.
2. Związki z cybernetyką i teorią sterowania. Badacze, którzy wnieśli wkład do rozwoju teorii systemów.
3. Paradygmat klasyczny (redukcjonistyczny, kartezjański) a paradygmat holistyczny.
4. Połączenia mechaniczne, energetyczne i informacyjne.
5. Systemy statyczne i dynamiczne.
6. Różnorodność struktur modelowanych systemów.
7. Podejście mikro i makro: analiza i synteza.
8. Typowe struktury topologiczne systemów. Wielopoziomowe układy sterowania.
9. Zjawiska emergentne i samoorganizacja.
10. Spójność i addytywność w systemach dynamicznych. Podział progresywny i integracja progresywna.
11. Nierównowagowa natura systemów rzeczywistych.
12. Symetrie fizyczne, zasady zachowania i rola teorii statystycznych.
13. Bilanse masy, energii i entropii. Eksperyment myślowy Boltzmanna i wzrost entropii.
14. Systemy termodynamiczne, zorganizowane i samoorganizujące się.
15. Entropowe metody syntezy systemów. Produkcja entropii w układach martwych
i ożywionych.
16. Zasada symetrii Onsagera. Własności transformacyjne relacji symetrii.
17. Niejednorodne warunki brzegowe jako ograniczenia redukujące entropię systemu.

**Metody oceny:**

patrz Tabela 2

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

R. Aris, Discrete Dynamic Programming, Blaisdell, New York, 1964.
J.M. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, Mc Graw-Hill, New York, 1988.
W. Findeisen, Wielopoziomowe Układy Sterowania, PWN, Warszawa, 1974.
P. Glansdorff, I. Prigogine, Thermodynamic Theory of Structure: Stability and Fluctuations, Wiley, New York, 1971.
W. Kasperski, J. Kruszewski, R. Marcinkowski, Inżynieria Systemów Procesowych (cz. I: Analiza, cz. II -Synteza), OWPW, Warszawa, 2002 i 1992.
S. Młynarski,. Elementy Teorii Systemów i Cybernetyki, PWN, Warszawa, 1979.
W. Resnick, Process Analysis and Design for Chemical Engineers, Mc Graw-Hill, New York, 1988.
S. Sieniutycz, J. Jeżowski, Energy Optimization in Process Systems, Elsevier, Dordrecht, 2009.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03, K\_U04, K\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05, T2A\_U07, T2A\_U16, T2A\_U17

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07