**Nazwa przedmiotu:**

Optymalizacja i sterowanie procesami chemicznymi

**Koordynator przedmiotu:**

: prof. dr hab. inż. Ludwik Synoradzki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

-

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

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych metod optymalizacji i sterowania procesami chemicznymi. Omówione zostaną przykłady badania procesów o nieznanym i znanym modelu, a także przemysłowego procesu ciągłego, którego przebiegu nie można zakłócić podczas optymalizacji. Przedstawione zostaną problemy wpływu inżynierii procesowej i doboru aparatury na optymalne rozwiązania technologiczne. Omówione zostaną ogólne pojęcia i problemy pomiarów i automatyki. Nieco szerzej zaprezentowane będą zasady komputerowego nadzoru nad procesami, ze szczególnym uwzględnieniem powtarzalności, bezpieczeństwa i ekonomiki procesu. Pokazany będzie przykład programowania nowoczesnego sterownika PLC.

**Treści kształcenia:**

1. Optymalizacja procesu o nieznanym modelu – planowanie eksperymentów Wymiar 4h
Pojęcia podstawowe i cele eksperymentu (selekcja zmiennych, identyfikacja modelu, optymalizacja). Organizacja i realizacja eksperymentu (sformułowanie problemu badawczego; wybór, przygotowanie i wykonanie planu eksperymentu; opracowanie i ocena wyników planu – testowanie hipotez statystycznych).
2. Symulacja i optymalizacja procesu o znanym modelu – (ChemCad) Wymiar 2h
Podstawowe informacje na temat symulatora procesowego ChemCad. Prezentacja przykładów rozwiązań z dziedziny inżynierii procesowej – flowsheeting i optymalizacja.
3. Optymalizacja procesu technologicznego a projektowany dobór aparatury Wymiar 2h
Wykazanie wpływu inżynierii procesowej i doboru rozwiązań aparaturowych na technologię przemysłową: niezawodność ruchową i bezpieczeństwo, ograniczenie strat materiałowych, możliwość automatyzacji procesów, pracochłonność i inne składniki kosztów. Prezentacja wybranych przykładów.
4. Pomiary i automatyka Wymiar 1h
Ogólne pojęcia z dziedziny pomiarów i automatyki. Omówienie pętli regulacyjnej. Rola technologa i automatyka. Schemat technologiczno-pomiarowy. Przykładowe rozwiązania układów regulacji.
5. Komputerowa obsługa procesu – SCADA Wymiar 4h
SCADA jako współczesna metoda nadzoru procesowego zapewniająca powtarzalność (jakość), bezpieczeństwo i ekonomikę procesu. Architektura i komponenty systemu SCADA. Dostęp do danych procesowych.
Sposób doboru oraz integracji aparatury obiektowej z warstwą operatorską. Przykłady programowania nowoczesnych sterowników PLC (VisiLogic). Prezentacja obsługi instalacji pod nadzorem systemu SCADA (R2/R10).
6. Optymalizacja procesów ciągłych – metoda małych zmian Wymiar 2h
Omówienie metody EVOP (Evolutionary Operation) i jej zastosowania do optymalizacji realizowanego ciągłego procesu technologicznego. Istotą metody jest niezakłócenie biegnącego procesu przemysłowego. W metodzie EVOP stosuje się metody planowania doświadczeń (np. plany czynnikowe 2k, optymalizację czynnikową), oraz graficzne przedstawianie realizowanych pomiarów optymalizowanej wielkości.

**Metody oceny:**

egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. red. L. Synoradzki, J. Wisialski, Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
2. D. Jańczewski, C. Różycki, L. Synoradzki, Matematyczne metody planowania eksperymentów, Warszawa 2010.
3. J. Trygg, S. Wold, Introduction to Experimental Design – What is it? Why and where is it useful? Homepeage of Chemometrics, editorial, August 2002: http://www.acc.umu.se/~tnkjtg/Chemometrics/editorial/august2002.html
4. G. E. P. Box, N. R. Draper, Empirical Model-Building and Response Surfaces, Wiley, 1987

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe