**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium dynamiki procesowej

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Marek Henczka

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-IC000-MSP-218

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów. 45
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. 15
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 40
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 15
Sumaryczny nakład pracy studenta 115

**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:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 45h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie przedmiotu Dynamika procesowa.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

1. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z: metodyką doświadczalnej identyfikacji własności dynamicznych obiektów fizycznych, praktyczną realizacją regulacji automatycznej podstawowych parametrów operacyjnych procesów inżynierii chemicznej i praktycznymi aspektami doboru regulatorów i ich nastaw w zależności od rodzaju obiektu regulacji.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności prowadzenia procesów regulacji automatycznej temperatury, przepływu, poziomu cieczy i mieszania w typowych obiektach inżynierii chemicznej (reaktory, mieszalniki, piece elektryczne, rurociągi, zbiorniki magazynowe).
3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności dobierania typów i nastaw regulatorów w zależności od własności dynamicznych obiektów i układów regulacji.

**Treści kształcenia:**

Laboratorium
1. Badanie przebiegu dwustawnej regulacji temperatury w piecu elektrycznym.
2. Badanie dynamiki mieszania cieczy w kaskadzie mieszalników zbiornikowych i w reaktorze rurowym.
3. Badanie dynamicznych własności rezystancyjnych i ciśnieniowych przetworników temperatury.
4. Badanie przebiegu regulacji poziomu cieczy w zbiorniku z wypływem swobodnym.
5. Dobór nastaw regulatorów typu P, PI i PID metodą Zieglera-Nicholsa pracujących w układzie zamkniętym z kaskadą reaktorów chemicznych.
6. Dynamika nieizotermicznego reaktora chemicznego w układzie proporcjonalno-całkującej regulacji poziomu cieczy.
7. Badanie dynamiki regulacji automatycznej temperatury w reaktorze zbiornikowym z mieszadłem.
8. Badanie przebiegu nadążnej regulacji przepływu dwóch strumieni cieczy.
9. Badanie wpływu typu i nastaw regulatorów na przebieg regulacji temperatury w reaktorze zbiornikowym z mieszadłem.

**Metody oceny:**

1.sprawdzian pisemny
2. referat
3. sprawozdanie
4. kolokwium
5. dyskusja
6. seminarium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. J. Kostro, Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP.
2. B. Chorowski, M. Werszko, Mechaniczne urządzenia automatyki, WNT.
3. A. Burghardt, G. Bartelmus, Inżynieria reaktorów chemicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN.
4. J. Brzózka, Regulatory i układy automatyki, MIKOM.
5. A. Dębowski, Automatyka – podstawy teorii, WNT.
6. Materiały wykładowe przedmiotu Dynamika procesowa (studia II stopnia, I sem.)

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowe.
Program zajęć obejmuje wykonanie w podgrupach 8 ćwiczeń laboratoryjnych w trybie zdalnym.
Terminy wykonywania poszczególnych ćwiczeń określa „Harmonogram zajęć laboratoryjnych”.
Instrukcje do ćwiczeń są udostępnione do pobrania na stronie internetowej z materiałami dydaktycznymi kierownika przedmiotu lub w zakładce Pliki na MS Teams. Instrukcje można otrzymać także od osób prowadzących ćwiczenia. Instrukcja zawiera podstawowe informacje teoretyczne dotyczące tematyki oraz sposobu wykonania danego ćwiczenia. Zawarty w instrukcji spis literatury określa zakres wiedzy wymaganej do zaliczenia sprawdzianu końcowego z wykonanego ćwiczenia.
Warunkiem zaliczenia całego ćwiczenia laboratoryjnego jest jego prawidłowe wykonanie, poprawne sporządzenie i oddanie sprawozdania (jeżeli dotyczy) oraz zaliczenie sprawdzianu końcowego w formie ustalonej przez prowadzącego. Szczegółowe zasady i terminy zaliczenia poszczególnych ćwiczeń określa prowadzący podczas zajęć zdalnych. W przypadku nie zaliczenia sprawdzianu końcowego w wymaganym terminie zaliczenie musi zostać powtórzone w terminie poprawkowym.
Podczas sprawdzianów studenci nie mogą korzystać z żadnych materiałów i urządzeń.
Wszelkie zaległości w zaliczeniach ćwiczeń mogą być uzupełnione w terminach dodatkowych wskazanych przez prowadzącego.
Student ma prawo do zaliczenia w trybie poprawkowym dwóch ćwiczeń, niezależnie od przyczyny powstania zaległości.
Zaliczenie przedmiotu uzyskuje się po zaliczeniu wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie zajęć.
Ocenę końcową z przedmiotu stanowi średnia arytmetyczna wszystkich ocen uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń, przy czym uwzględnia się zarówno otrzymane oceny niedostateczne, jak i oceny z zajęć poprawkowych.
W przypadku nieuzyskania zaliczenia przedmiotu konieczne jest jego powtórzenie w kolejnym cyklu realizacji zajęć i wykonanie wszystkich ćwiczeń objętych programem zajęć.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę o podstawach teoretycznych i zasadach praktycznych sterowania i regulacji procesów inżynierii chemicznej i procesowej z uwzględnieniem własności dynamicznych obiektów fizycznych, w tym regulatorów i układów regulacji.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Posiada umiejętność doświadczalnej identyfikacji własności dynamicznych obiektów fizycznych typowych dla inżynierii chemicznej.

Weryfikacja:

referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Posiada umiejętność doświadczalnej identyfikacji własności dynamicznych obiektów fizycznych typowych dla inżynierii chemicznej.

Weryfikacja:

referat, sprawozdanie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U08, K2\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO, P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U3:**

Potrafi twórczo pracować w zespołach.

Weryfikacja:

dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO, P7U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK