**Nazwa przedmiotu:**

Automatyka i pomiary wielkości fizycznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Sławomir Andrzej Torbus / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

CN1A\_18

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 20, zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 25, przygotowanie do egzaminu - 30, razem - 75; Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 20, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, opracowanie wyników - 5, napisanie sprawozdania - 5, przygotowanie do zaliczenia - 5, przygotowanie do kolokwium - 5, razem - 50; Razem - 125

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

Wykłady - 20h, Laboratoria - 20 h; Razem - 40 h = 1,6 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 20 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10 h, opracowanie wyników - 5 h, napisanie sprawozdania - 5 h, przygotowanie do zaliczenia - 5 h, przygotowanie do kolokwium - 5 h; Razem - 50 h = 2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 20h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 20h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Cel wykładu – Uzyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej pomiarów, aparatury kontrolno-pomiarowej, systemów pomiarowych oraz automatyki przemysłowej i regulacji automatycznej z obszaru technologii chemicznej.
Cel laboratorium – Zapoznanie się studentów z metodami pomiarowymi, budową urządzeń pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych służących do pomiaru temperatury, ciśnienia, przepływu i poziomu oraz praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy dotyczącej automatyki i regulacji automatycznej, projektowania i realizacji automatów cyfrowych z wykorzystaniem graficznego środowiska programistycznego oraz sterownika przemysłowego.

**Treści kształcenia:**

Treści merytoryczne wykładu – W1. Podstawowe pojęcia metrologiczne (mezurand, metoda pomiarowa bezpośrednia, metoda pomiarowa pośrednia, proces pomiarowy, wzorzec, narzędzie pomiarowe, przyrząd pomiarowy, układ pomiarowy, klasyfikacja błędów pomiarów, niepewności pomiarów, opracowanie wyników pomiarów) W2. Przyrządy i przetworniki pomiarowe (przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, przetworniki A/C, przetworniki C/A, właściwości statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych) W3. Systemy pomiarowe (definicja systemu pomiarowego, charakterystyka elementów współczesnych systemów pomiarowych, systemy telemetryczne, układ akwizycji danych pomiarowych oparty o komputer klasy PC z kartą pomiarową WE/WY) W4. Pomiary temperatury (czujniki temperatury, metody pomiaru) W5. Pomiary ciśnienia, przepływu i poziomu W6. Podstawowe pojęcia dotyczące automatyki przemysłowej i sterowania (cele i zadania automatyki, sygnały stosowane w automatyce, teoria sprzężenia zwrotnego, układy sterowania, struktury układów sterowania) W7. Projektowanie automatów cyfrowych (podstawy algebry Boole’a, funktory logiczne, teoria minimalizacji funkcji boolowskich z wykorzystaniem tablicy Karnaugha) W8. Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowanie w automatyce (definicja przekształcenia Laplace’a i przekształcenia odwrotnego, matematyczny opis elementów wykorzystywanych w automatyce, transmitancja widmowa i operatorowa, charakterystyki Bodego i charakterystyka Nyquista, stabilność układu automatyki) W9. Regulatory (rodzaje regulatorów – liniowe i nieliniowe, jakość regulacji, dokładność statyczna, jakość dynamiczna, synteza układu automatycznej regulacji) W10. Sterowanie cyfrowe obiektem mechanicznym (wykorzystanie komputera klasy PC z kartą pomiarową WE/WY, wykorzystanie sterownika przemysłowego, technika programowania sterownika przemysłowego)
Treści merytoryczne laboratorium – L1. Pomiary wielokrotne i szacowanie niepewności pomiaru L2. Badanie właściwości statycznych i dynamicznych przetworników pomiarowych L3. Wyznaczanie charakterystyk dynamicznych czujników temperatury L4. Pomiar przepływu cieczy z wykorzystaniem kryzy przepływowej L5. Wyznaczanie charakterystyk czasowych wybranych członów stosowanych w automatyce L6. Wyznaczanie charakterystyk Bodego oraz charakterystyki Nyquista wybranych obiektów stosowanych w automatyce L7. Pomiar ciśnienia za pomocą manometru L8. Modelowanie nie w pełni określonych automatów bez pamięci z wykorzystaniem sterownika przemysłowego

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny na końcu semestru po zrealizowaniu tematyki wykładu
Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
Kolokwium ustne z przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Żelazny M.:Podstawy automatyki, PWN, Warszawa 1976;
2. Kościelny W.J.: Materiały pomocnicze do nauczania podstaw automatyki, OW PW, Warszawa 1997;
3. Fodemski T.: Pomiary cieplne, WNT, Warszawa 2000;
4. Michalski L., Eckersdorf K.: Termometria, przyrządy i metody, WPŁ, Łódź 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Zna odpowiedni aparat matematyczny niezbędny do analizy dynamiki i stabilności podstawowych elementów i układów automatyki.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W02\_01:**

Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia zasady działania przyrządów pomiarowych i zna jednostki fizyczne związane z wielkościami pomiarowymi.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W03\_02:**

Ma podstawową i odpowiednią wiedzę niezbędną do wstępnego wyboru potrzebnego sprzętu i do technologii stosowania przyrządów kontrolno-pomiarowych i elementów automatyki.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, obserwacja zachowań w czasie zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W03\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W06\_01:**

Potrafi oszacować czas i sposób użytkowania sprzętu pomiarowego.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, kolokwium ustne w czasie zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W06\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06

**Efekt W07\_01:**

Ma podstawową wiedzę niezbędną do zaprojektowania schematu automatyzacji, potrafi podać podstawowe parametry sprzętu technicznego i pomiarowego w zależności od potrzeb procesu technologicznego.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, obserwacja zachowań w czasie zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

**Efekt W12\_01:**

Zna podstawowe układy regulacji stosowane w technologii chemicznej.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U09\_01:**

Umie wykorzystać, zdobyte w trakcie wykładu i ćwiczeń, umiejętności do modelowania i symulacji prostych układów dynamicznych.

Weryfikacja:

obserwacja zachowań w czasie zajęć laboratoryjnych, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U09\_03:**

Zna i umie zastosować metody matematyczne do przedstawiania i interpretacji danych pomiarowych.

Weryfikacja:

obserwacja zachowań w czasie zajęć laboratoryjnych, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U09\_04:**

Ma odpowiednią wiedzę i umiejętności do stosowania w technologii chemicznej podstawowych metod pomiarowych.

Weryfikacja:

obserwacja zachowań w czasie zajęć laboratoryjnych, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U11\_01:**

Zna i umie ocenić przydatność poszczególnych przyrządów pomiarowych i kontrolnych do stosowania w technologii chemicznej.

Weryfikacja:

obserwacja zachowań w czasie zajęć laboratoryjnych, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U11\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11

**Efekt U16\_02:**

Umie zaprojektować prosty system kontrolno-pomiarowy służący do regolacji procesu w technologii chemicznej.

Weryfikacja:

obserwacja zachowań w czasie zajęć laboratoryjnych, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U16\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16