**Nazwa przedmiotu:**

Automatyka i pomiary wielkości fizycznych

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. /Zbigniew Świtkiewicz/st. wykładowca.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

CS1A\_16

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do egzaminu -20, razem - 55; Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 10, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, oprcowanie wyników-5, napisanie sprawozdania - 10, przygotowanie do kolokwium - 10, razem - 70; Razem - 125

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

Wykłady - 30 h, Laboratoria - 30 h; Razem - 60 h = 2,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 30 h, przygotowanie do zajęć - 10 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5 h, oprcowanie wyników - 5 h, napisanie sprawozdania - 10 h, przygotowanie do kolokwium - 10 h; Razem - 70 h = 2,8 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykłady: min. 15; Laboratorium: 8 - 12.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie pomiarów technologicznych i aparatury kontrolno-pomiarowej w przemyśle chemicznym oraz automatyki przemysłowej w zakresie pozwalającym na umiejętność współpracy technologa chemicznego ze służbami technicznymi. Celem laboratorium jest praktyczne zapoznanie się studentów z metodami pomiarowymi oraz z budową urządzeń służących do pomiaru temperatury, ciśnienia, przepływu i poziomu. Poznanie pracy regulatora, siłowników pneumatycznych, wykorzystanie graficznego środowiska programowego do modelowania układów automatyki, oraz do zbierania i analizy danych pomiarowych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawowe pojęcia automatyki, cele automatyki, sygnały, sprzężenie zwrotne, układy sterowania i regulacji, klasyfikacja urządzeń automatyki; W2 - Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowanie w automatyce , metody matematycznego opisu liniowych elementów automatyki; W3 -Transmitancja operatorowa, analiza podstawowych elementów dynamicznych; W4 - Schematy blokowe i ich przekształcanie; W5 -Transmitancja widmowa, charakterystyki częstotliwościowe podstawowych elementów automatyki; W6 - Stabilność liniowych elementów automatyki, kryteria stabilności, określanie zapasu stabilności; W7 - Regulatory, rodzaje regulatorów, jakość regulacji, dokładność statyczna, jakość dynamiczna; W8 - Elementy wykonawcze, siłowniki pneumatyczne, elektryczne, dobór regulatorów, regulacja dwupołożeniowa, kaskadowa, stosunku, projektowanie układów regulacji, układy nieliniowe automatyki; W9 - Pomiar temperatury; W10 - Pomiar ciśnienia , poziomu, przepływu, składu; W11 - Metody pomiarowe, zasady działania, technologia pomiaru, przetworniki pomiarowe; W12 - Systemy komputerowe w pomiarach, karty zbierania danych, systemy interfejsu w miernictwie, oprogramowanie systemów pomiarowych.

 L1, L2 - wyznaczanie charakterystyk dynamicznych czujników temperatury: termometr oporowy, termoelement, manometryczny termometr cieczowy; L3 - Sprawdzanie manometrów sprężynowych, wyznaczanie ich błędów bezwzględnych i względnych; L4 - Wyznaczanie charakterystyki statycznej przetwornika róznicy ciśnień i wzmacniacza pneumatycznego; L5 - Wyznaczanie zakresu proporcjonalności i czasu całkowania regulatora PI; L6, L7 - Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych wybranych elementów dynamicznych; L8 - Wyznaczanie charakterystyki statycznej i histerezy siłownika pneumatycznego; L9 - Wyznaczanie wspólczynnika przepływu dla pomiaru strumienia objętości cieczy z wykorzystaniem kryzy pomiarowej; L10 - Modelowanie układu kombinacyjnego z wykorzystaniem graficznego środowiska programowego; L11 - modelowanie elementu dynamicznego z wykorzystaniem graficznego środowiska programowego; L12 - Wyznaczanie opóźnienia transportowego w oparciu o graficzne środowisko programowe.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zdanie egzaminu pisemnego z wykładu i zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Student ma prawo do wyboru dowolnego spośród wyznaczonych terminów egzaminu i prawo do jedneg egzaminu poprawkowego.Ocena z laboratorium składa się z sumy punktów uzyskanych z oceny z kolokwium wejściowego do każdego. ćwiczenia laboratoryjnego, za sprawozdania z poszczególnych ćwiczeń i za kolokwium zaliczeniowe obejmujące materiał ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. W sumie laboratorium składa się z 12 ćwiczeń laboratoryjnych i wszystkie ćwiczenia muszą być wykonane. Maksymalna możliwa do uzyskania ilość punktów wynosi 100 a ilość punktów równa minimum 51 powoduje zaliczenie przedmiotu.Końcowa ocena jest średnią z ocen otrzymanych z egzaminu z wykładów i z ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

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

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

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

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W12)

**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:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W12)

**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:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W12)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W06\_01:**

Potrafi oszacować czas i sposób użytkowania sprzętu pomiarowego.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W12)

**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:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W12)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

**Efekt W12\_01:**

Zna podstawowe układy regulacji stosowane w technologii chemicznej.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W12)

**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:

Sprawozdanie (L10, L11);

**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:

Sprawozdanie (L1, L2, L4, L8, L9, L12);

**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:

Sprawozdanie (L1, L2, L4, L8, L9,);

**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:

Sprawozdanie (L1-L12)

**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:

Sprawozdanie (L1, L2, L3, L4, L5, L8, L9);

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16