**Nazwa przedmiotu:**

Automatyzacja systemów mechanicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Mariusz Szreder / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe z możliwością wyboru

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_75

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, przygotowanie do kolokwium - 15, razem - 60; Laboratorium: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 20, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, opracowanie wyników pomiarów - 10, napisanie sprawozdania - 20, razem - 90; Razem - 150

**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:**

3

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Laboratorium: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie wiedzy z zakresu budowy i sposobu funkcjonowania systemów mikroprocesorowych oraz ich wykorzystania do automatycznego sterowania procesami przemysłowymi. Celem nauczania przedmiotu jest uzyskanie wiedzy na temat architektury mikrokontrolerów oraz umiejętności programowania systemów mikroprocesorowych i sterowników PLC.

**Treści kształcenia:**

W1 - Przerzutniki asynchroniczne i synchroniczne. Układy czasowe. W2 - Wybrane zagadnienia projektowania układów cyfrowych. Układy komutacyjne: multipleksery, przetworniki kodów. W3 - Układy arytmetyczne: sumator, komparator, ALU. Rejestry, liczniki asynchroniczne i synchroniczne. W4 - Architektura i zasada funkcjonowania mikrokontrolerów 8-mio bitowych rodziny 8051. W5 - Współpraca mikrokontrolerów 8-mio bitowych z otoczeniem: pamięci zewnętrzne, timer’y, przetworniki, interfejsy transmisji szeregowej. W6 - Mikrokontrolery o zaawansowanej architekturze. W7 - Podstawy programowania mikrokontrolerów w języku asemblera. W8 - Narzędzia wspomagające uruchamianie systemów z mikrokontrolerami. W9 - Charakterystyka sterowników programowalnych PLC. W10 - Języki programowania sterowników PLC. W11 - Charakterystyki przetworników pomiarowych i układów wykonawczych. W12 - Zastosowania systemów mikroprocesorowych w automatyzacji procesów roboczych maszyn i automatyzacji napędu elektrycznego. W13 - Zastosowanie systemów mikroprocesorowych w automatyzacji przemysłowych systemów mechanicznych. W14 - Wprowadzenie do systemów SCADA.
L1 - Badanie układów sterowania stycznikowo-przekaźnikowego napędem elektrycznym. L2 - Układ monitorowania i automatycznego sterowania procesem wymiany ciepła za pomocą komputera PC i karty pomiarowej. L3 - Projektowanie układów automatycznego sterowania procesem wymiany ciepła za pomocą oprogramowania ADAMView. L4 - Podstawy programowania mikrosterowników rodziny 8051. L5 - Sterowanie układami wykonawczymi. L6 - Podstawy programowania mikrosterowników rodziny AVR. L7 - Układy sterowania silnikami krokowymi. L8 - Układy sterowania silnikami bezszczotkowymi. L9 - Programowanie sterowników PLC. L10 - Programowanie układów czasowych w PLC. L11 - Regulator PID realizowany programowo na sterowniku PLC. L12 - Programowanie sterowników PLC do sterowania sortowaniem przedmiotów. L13 - Projektowanie i wizualizacja procesu roboczego z wykorzystaniem oprogramowania InTouch. L14 - Komunikacja sterownika PLC z systemem SCADA.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z dwóch pisemnych sprawdzianów obejmujących sprawdzenie wiedzy z zakresu zagadnień omawianych podczas wykładów, w tym również wiedzy nabytej samodzielnie przez studenta ze wskazanej przez prowadzącego literatury i innych źródeł. Szczegółowe zasady oceny podawane są na początku zajęć dydaktycznych.
Warunkiem zaliczenia części laboratoryjnej przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z pisemnych sprawdzianów z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań. Ocena końcowa (zaliczeniowa) dla przedmiotu jest oceną łączną, wyznaczaną na podstawie średniej arytmetycznej dwóch pozytywnych ocen z zaliczenia części wykładowej i laboratoryjnej.
W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Pełka R.: Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999. 2. Legierski T., i inni: Programowanie sterowników PLC. Wydawnictwa Pracowni Komputerowej J. Skamierskiego, Gliwice 1998. 3. Pilot Z.: Podstawy Automatyki i Robotyki. WSiP Warszawa 2006.

**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 W02\_01:**

Zna podstawy teoretyczne odnośnie budowy i funkcjonowania podstawowych układów logicznych, typowych elementów pomiarowych i układów wykonawczych.

Weryfikacja:

Sprawdzian (W1 - W3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W03\_03:**

Zna i potrafi scharakteryzować podstawowe czujniki pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

Weryfikacja:

Sprawdzian (W1 - W9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W03\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W04\_02:**

Zna i potrafi zaprojektować podstawowe układy automatycznego sterowania procesem roboczym, potrafi opracować algorytmy sterowania wybranymi procesami roboczymi.

Weryfikacja:

Sprawdzian (W10 - W13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W04\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W07\_02:**

Potrafi zaplanować i przeprowadzić poprawnie pomiary wielkości fizycznych i opracować wyniki pomiarowe z uwzględnieniem niepewności pomiarowych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie (L1 - L14)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W07\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U05\_01:**

Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z dokumentacji technicznej nt. budowy i konfiguracji sterowników PLC i mikrokontrolerów.

Weryfikacja:

Laboratorium (L1 - L12)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U07\_01:**

 Zna podstawowe oprogramowanie inżynierskie wykorzystywane do programowania mikrokontrolerów i sterowników PLC.

Weryfikacja:

Laboratorium (L1 - L10)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U08\_04:**

Potrafi wykorzystać nowoczesne techniki komputerowe do pomiaru podstawowych wielkości mechanicznych.

Weryfikacja:

Laboratorium (L6, L12)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U08\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

**Efekt U14\_01:**

Potrafi dokonać identyfikacji typowych elementów maszyn oraz opracować i przeprowadzić podstawowe pomiary celem opracowania układów automatycznego sterowania, posiada umiejętność programowania sterowników PLC.

Weryfikacja:

Laboratorium (L7 - L11)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U14\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14

**Efekt U16\_01:**

Potrafi zaprojektować typowy układ automatycznego sterowania systemem mechanicznym przy wykorzystaniu narzędzi technik mikroprocesorowych.

Weryfikacja:

Laboratorium (L10 - L12)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16