

## AUTOMATYKA I ROBOTYKA

**Kod przedmiotu:** AiR

**Rodzaj przedmiotu:** kierunkowy, obieralny

**Specjalność:** Mechatronika i Robotyka

**Wydział:** Informatyki

**Kierunek:** Informatyka

**Poziom studiów:** pierwszego stopnia

**Profil studiów:** praktyczny

**Forma studiów:** stacjonarna/niestacjonarna

**Rok:** 3

**Semestr:** 5

**Formy zajęć i liczba godzin:**

**Forma stacjonarna**

wykłady – 30

laboratorium – 45

**Forma niestacjonarna**

wykłady – 15

laboratorium – 20

**Zajęcia prowadzone są w języku polskim.**

**Liczba punktów ECTS:** 6

**Osoby prowadzące:**

wykład:

laboratorium:

---

### 1. Założenia i cele przedmiotu

Przedmiot ma za zadanie wprowadzić studentów w zagadnienia związane z automatycznymi układami regulacji i robotyką, a biorąc pod uwagę listę przedmiotów w semestrach wcześniejszych, powinien rozpocząć się od podstawowych informacji z dynamiki układów.

### 2. Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymaganiami wstępnymi:

Wymagania wstępne obejmują opanowanie materiału obowiązującego na przedmiocie *Analiza matematyczna i algebra liniowa*. (w szczególności działania na macierzach, różniczkowanie). Przydatna będzie umiejętność wykorzystania i znajomość podstawowych własności transformaty Laplace'a. Niektóre pojęcia będą tłumaczone na przykładzie prostych elementów mechanicznych i elektrycznych, dlatego wśród przedmiotów wprowadzających znajdują się również *Fizyka* i *Podstawy elektroniki i miernictwa*.

### 3. Opis form zajęć

#### a) *Wykłady*

- **Treści programowe:**

- Opis układów dynamicznych w dziedzinie czasu; transmitancja, odpowiedzi skokowe; zależność pomiędzy charakterem odpowiedzi skokowej a biegunami transmitancji
- Charakterystyki częstotliwościowe
- Podstawowe elementy dynamiczne liniowe i ich charakterystyki
- Stabilność, sterowalność i obserwowalność układów
- Linearyzacja
- Otwarte i zamknięte układy regulacji; struktura układu zamkniętego, analiza wpływu zakłóceń
- Regulatory PID
- Kryteria oceny jakości układów regulacji
- Elementy konstrukcyjne robotów
- Podstawowe zagadnienia robotyki – konstrukcja robotów, stopnie swobody, proste i odwrotne zadanie kinematyki

- **Metody dydaktyczne:**

- Wykład łączący tradycyjną metodę kreda-tablica z wykorzystaniem rzutnika multimedialnego, symulacji komputerowych oraz dyskusji ze słuchaczami wykładu.

- **Forma i warunki zaliczenia:**

- Warunkiem zaliczenia całości przedmiotu jest zdanie egzaminu pisemnego

- **Wykaz literatury podstawowej:**

1. Gessing R. Teoria sterowania T.1. Układy liniowe, Skrypt Pol.Śl., Gliwice, 1991, Wyd. 2
2. Craig J.J., Wprowadzenie do Robotyki, WNT, Warszawa, 1995
3. [http://www.robotyka.com/teoria\\_spis.php](http://www.robotyka.com/teoria_spis.php)

- **Wykaz literatury uzupełniającej:**

1. Goodwin G.C., Graebe S.F., Salgado M.E.: Control Systems Design, Prentice Hall, 2001
2. Szkodny T.: Kinematyka robotów przemysłowych. Skrypt Pol. Śl. nr 2436. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2009.
3. Jezierski E.: Dynamika robotów. WNT Warszawa 2006.

#### b) *Laboratorium*

- **Treści programowe:**

- Modelowanie układów dynamicznych
- Charakterystyki częstotliwościowe
- Bieguny transmitancji i ich związek z odpowiedziami czasowymi układów
- Układy nieliniowe i zlinearyzowane
- Regulatory PID
- Projektowanie układów regulacji
- Proste i odwrotne zadania kinematyki

- **Metody dydaktyczne:**

- Laboratoria przeznaczone są w całości na samodzielną pracę studentów, ukierunkowaną na zrozumienie pojęć przekazywanych w trakcie wykładu. W trakcie zajęć studenci powinni realizować zadania określone programem ćwiczenia, a następnie przygotować i nadesłać sprawozdanie w wersji elektronicznej. Wszystkie zadania wymagają przeprowadzenia symulacji komputerowej ilustrującej działanie najpierw pojedynczych układów dynamicznych, a następnie układów sterowania. Rolą prowadzącego jest nadzorowanie pracy studentów i nakierowywanie ich na właściwe rozwiązania. Symulacje komputerowe powinny być przeprowadzane za pomocą jednego z dostępnych pakietów, np. Matlab wraz z Simulinkiem.
- **Forma i warunki zaliczenia:**
  - Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uczestnictwo studenta zajęciach laboratoryjnych, realizacja wszystkich ćwiczeń, przesłanie wszystkich sprawozdań, które powinny być ocenione na minimum 50% punktów każde. Do egzaminu może przystąpić student, który uzyskał zaliczenie laboratorium.
- **Wykaz literatury podstawowej:**
  - Jak w przypadku wykładu.
- **Wykaz literatury uzupełniającej:**
  - Jak w przypadku wykładu.

#### 4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS

##### a. forma stacjonarna

| Forma zajęć  | Formy aktywności studenta                             | Średnia ilość godzin na zrealizowanie aktywności |
|--------------|---|--|
| Wykład       | Kontakt z nauczycielem                                | 30   |
|              | Przygotowanie do egzaminu                             | 5  |
|              | Czytanie wskazanej literatury                         | 10   |
|              | Rozwiązanie przykładowych zadań podanych na wykładzie | 5  |
| Laboratorium | Kontakt z nauczycielem                                | 45   |
|              | Czytanie wskazanej literatury                         | 5  |
|              | Rozwiązanie przykładowych zadań podanych na zajęciach | 24   |
|              | Przygotowanie do prac kontrolnych                     | 20   |
| Konsultacje  | Kontakt z nauczycielem                                | 3  |
| Zal./Egzamin | Kontakt z nauczycielem                                | 3  |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Całkowita ilość godzin aktywności studenta</b> | <b>150</b> |
| <b>Liczba punktów ECTS dla modułu/przedmiotu</b>  | <b>6</b>   |

##### b. forma niestacjonarna

| Forma zajęć | Formy aktywności studenta | Średnia ilość godzin na zrealizowanie aktywności |
|-------------|---------------------------|--|
| Wykład      | Kontakt z nauczycielem    | 15   |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
|              | Przygotowanie do egzaminu                             | 10 |
|              | Czytanie wskazanej literatury                         | 15 |
|              | Rozwiązanie przykładowych zadań podanych na wykładzie | 10 |
| Laboratorium | Kontakt z nauczycielem                                | 20 |
|              | Czytanie wskazanej literatury                         | 20 |
|              | Rozwiązanie przykładowych zadań podanych na zajęciach | 34 |
|              | Przygotowanie do prac kontrolnych                     | 20 |
| Konsultacje  | Kontakt z nauczycielem                                | 3  |
| Zal./Egzamin | Kontakt z nauczycielem                                | 3  |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Całkowita ilość godzin aktywności studenta</b> | <b>150</b> |
| <b>Liczba punktów ECTS dla modułu/przedmiotu</b>  | <b>6</b>   |

## 5. Wskaźniki sumaryczne

### a. forma stacjonarna

- a) liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich
- Liczba godzin kontaktowych – 81
  - Liczba punktów ECTS – 3,2
- b) liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach o charakterze praktycznym.
- Liczba godzin kontaktowych – 45
  - Liczba punktów ECTS – 3,8

### b. forma niestacjonarna

- a) liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich
- Liczba godzin kontaktowych – 41
  - Liczba punktów ECTS – 1,6
- b) liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach o charakterze praktycznym.
- Liczba godzin kontaktowych – 20
  - Liczba punktów ECTS – 3,8

## 6. Zakładane efekty uczenia się

| <b>Efekt przedmiotowy (Symbol)</b> | <b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>   | <b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b> |
|------------------------------------|--|--|
| AiR_W1                             | Zna podstawowe pojęcia z zakresu analizy układów sterowania: oraz strukturę podstawowego układu regulacji ze sprzężeniem zwrotnym oraz podstawowe pojęcia z zakresu robotyki | K_W10<br>K_W02   |
| AiR_W2                             | Zna strukturę układu regulacji i jego własności  | K_W10  |
| AiR_U1                             | Potrafi, za pomocą dostępnego oprogramowania, przeprowadzić symulację układu sterowania i na tej podstawie, oraz na podstawie podstawowych charakterystyk, omówić podstawowe | K_U10<br>K_U13   |

|        |  |       |
|--------|--|-------|
|        | jego własności   |       |
| AiR_U2 | Potrafi krytycznie ocenić działanie układu regulacji   | K_U12 |
| AiR_K1 | Posiada kompetencje w zakresie wykorzystania zasobów sieci Internet dla samokształcenia i dzielenia się swoją wiedzą ,rozumie potrzebę ustawicznego uczenia się i aktualizowania (rozszerzania) swoich kompetencji i wykorzystywania w tym celu źródeł anglojęzycznych | K_K05 |

**7. Odniesienie efektów uczenia się do form zajęć i sposób oceny osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się**

| Efekt przedmiotowy (Symbol) | Forma zajęć |              | Sposób sprawdzenia osiągnięcia efektu                  |
|-----------------------------|-------------|--------------|--|
|                             | Wykład      | Laboratorium |  |
| AiR_W1                      | x           | x            | Dyskusja w trakcie wykładu i laboratorium, Egzamin     |
| AiR_W2                      | x           |              | Dyskusja w trakcie wykładu i laboratorium, Egzamin     |
| AiR_U1                      | x           | x            | Dyskusja w trakcie laboratorium, Sprawozdanie, egzamin |
| AiR_U2                      |             | x            | Dyskusja w trakcie laboratorium, Sprawozdanie          |
| AiR_K1                      | x           |              | Dyskusja w trakcie wykładu, Egzamin                    |

**8. Kryteria uznania osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się**

| Efekt przedmiotowy (Symbol) | Efekt jest uznawany za osiągnięty, gdy student:  |
|-----------------------------|--|
| AiR_W1                      | Student uzyskał min. 50% punktów z egzaminu oraz min. 50% punktów za sprawozdania z laboratorium |
| AiR_W2                      | Student uzyskał min. 50% punktów z egzaminu  |
| AiR_U1                      | Student uzyskał min. 50% punktów z egzaminu oraz min. 50% punktów za sprawozdania z laboratorium |
| AiR_U2                      | Student uzyskał min. 50% punktów za sprawozdania z laboratorium                                  |
| AiR_K1                      | Student uzyskał min. 50% punktów z egzaminu  |