

## **PROGRAMOWANIE ROBOTÓW**

**Kod przedmiotu: PR**

**Rodzaj przedmiotu: kierunkowy, obieralny**

**Specjalność: Mechatronika i Robotyka**

**Wydział: Informatyki**

**Kierunek: Informatyka**

**Poziom studiów: pierwszego stopnia**

**Profil studiów: praktyczny**

**Forma studiów: stacjonarna/niestacjonarna**

**Rok: 4**

**Semestr: 7**

**Formy zajęć i liczba godzin:**

**Forma stacjonarna**

**wyklady – 30**

**laboratorium – 35**

**Forma niestacjonarna**

**wyklady – 10**

**laboratorium – 10**

**Zajęcia prowadzone są w języku polskim.**

**Liczba punktów ECTS: 5**

**Osoby prowadzące:**

**wykład:**

**laboratorium:**

---

### **1. Założenia i cele przedmiotu**

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy na temat budowy robotów i narzędzi służących do ich programowania. Poznawanie specyficznych problemów programowania obiektów fizycznych – robotów, z uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy w ich otoczeniu. Celem przedmiotu jest również przedstawienie praktycznych aspektów zastosowania metod uczenia oraz inteligentnej adaptacji robotów do zmieniającego się środowiska zewnętrznego.

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

Przedmioty wprowadzające to: „Podstawy programowania”, „Języki programowania”, „Języki programowania obiektowego” oraz „Sztuczna inteligencja” i „Systemy ekspertowe”.

Umiejętność: Student powinien posiadać umiejętność tworzenia algorytmów, programowania niezależnie od platformy, znać zagadnienia sztucznej inteligencji oraz pojęcia związane z bazami wiedzy. Powinien sprawnie korzystać ze środowiska programistycznego.

### 3. Opis form zajęć

#### a) *Wykłady*

- **Treści programowe:**

- Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki
- Budowa robotów modułowych na przykładzie Lego NXT Mindstorms
- Programowanie robotów modułowych
- Budowa i parametry pracy robotów przemysłowych
- Programowanie robotów przemysłowych
- Mikroroboty i nanoroboty – budowa i zastosowanie.
- Uczenie się robotów – metody i realizacja
- Współpraca robotów, systemy wielorobotowe i wieloagentowe, komunikacja między robotami
- Ewolucja robotów i samoreplikacja robotów.

- **Metody dydaktyczne:**

- Wykład prowadzony metodą tradycyjną z wykorzystaniem projektora multimedialnego, z wykorzystaniem materiałów udostępnianych studentom w postaci elektronicznej.

- **Forma i warunki zaliczenia:**

- Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest aktywne uczestnictwo studenta w laboratoriach weryfikowane poprzez ocenianie składanych przez studentów sprawozdań oraz wykazanie się wiedzą z zakresu programu przedmiotu. Zalecany jest udział studenta w wykładach. Treści wykładów stanowią podstawę do realizacji zadań laboratoryjnych. Ocenę z zaliczenia student uzyskuje na podstawie ocen częściowych w skali wskazanej w regulaminie studiów.

- **Wykaz literatury podstawowej:**

1. Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji: Inteligencja obliczeniowa - Wydaw. Nauk. PWN , Warszawa 2006.
2. Kozłowski Krzysztof : Modelowanie i sterowanie robotów - Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa 2003.
3. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie - WNT, Warszawa 2004.

- **Wykaz literatury uzupełniającej:**

1. Arkin R.: Behavior-Based Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents) - MIT Press, 1998.
2. Craig J.: Wprowadzenie do robotyki - WNT, Warszawa 1995.

#### b) *Laboratorium*

- **Treści programowe:**

- Konstrukcja robota modułowego a zadania przed nim stawiane
  - mikrosterownik NXT,
  - serwonapęd,
  - czujniki dotyku, dźwięku, światła, ultradźwiękowy (odległości),
  - wyposażenie opcjonalne

- Programowanie robotów Lego NXT Mindstorms
  - bezpośrednie programowanie mikrosterownika NXT
  - programowanie w środowisku Mindstorms NXT
  - struktura i funkcje środowiska NQC
  - struktura i funkcje środowiska RoboC
- Zagadnienia programowania robotów przemysłowych
  - programowanie z użyciem środowiska symulacyjnego
  - programowanie bezpośrednie
- Wybrane zagadnienia uczenia maszyn
- Wybrane zagadnienia komunikacji człowiek – robot oraz robot – robot
- **Metody dydaktyczne:**
  - Metoda problemowa – studium przypadku.
  - Metoda laboratoryjna –ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.
  - Zajęcia praktyczne, projektowe
- **Forma i warunki zaliczenia:**
  - Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest aktywne uczestnictwo studenta w laboratoriach weryfikowane poprzez ocenianie składanych przez studentów sprawozdań oraz wykazanie się wiedzą z zakresu programu przedmiotu. Zalecany jest udział studenta w wykładach. Treści wykładów stanowią podstawę do realizacji zadań laboratoryjnych. Ocenę z zaliczenia student uzyskuje na podstawie ocen cząstkowych w skali wskazanej w regulaminie studiów.projektu
- **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 liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|--------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Wykład       | Kontakt z nauczycielem                   | 30                                                |
|              | Czytanie wskazanej literatury            | 7                                                 |
|              | Przygotowanie do zaliczenia              | 7                                                 |
| Laboratorium | Kontakt z nauczycielem                   | 35                                                |
|              | Samodzielne rozwiązywanie zadań          | 10                                                |
|              | Realizacja projektu                      | 15                                                |
|              | Przygotowanie dokumentacji i prezentacji | 15                                                |
| Konsultacje  | Kontakt z nauczycielem                   | 3                                                 |
| Zal./Egzamin | Kontakt z nauczycielem                   | 3                                                 |

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| <b>Całkowita ilość godzin aktywności studenta</b> | <b>125</b> |
| <b>Liczba punktów ECTS dla modułu/przedmiotu</b>  | <b>5</b>   |

#### b. forma niestacjonarna

| Forma zajęć | Formy aktywności studenta | Średnia liczba godzin na zrealizowanie |
|-------------|---------------------------|----------------------------------------|
|-------------|---------------------------|----------------------------------------|

|                     |                                          | aktywności |
|---------------------|------------------------------------------|------------|
| <b>Wykład</b>       | Kontakt z nauczycielem                   | 10         |
|                     | Czytanie wskazanej literatury            | 17         |
|                     | Przygotowanie do zaliczenia              | 17         |
| <b>Laboratorium</b> | Kontakt z nauczycielem                   | 10         |
|                     | Samodzielne rozwiązywanie zadań          | 15         |
|                     | Realizacja projektu                      | 25         |
|                     | Przygotowanie dokumentacji i prezentacji | 25         |
| Konsultacje         | Kontakt z nauczycielem                   | 3          |
| Zal./Egzamin        | Kontakt z nauczycielem                   | 3          |

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| <b>Całkowita ilość godzin aktywności studenta</b> | <b>125</b> |
| <b>Liczba punktów ECTS dla modułu/przedmiotu</b>  | <b>5</b>   |

## 5. Wskaźniki sumaryczne

### a. forma stacjonarna

- liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich
  - Liczba godzin kontaktowych – 71
  - Liczba punktów ECTS – 2,8
- liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach o charakterze praktycznym.
  - Liczba godzin kontaktowych – 20
  - Liczba punktów ECTS – 3,0

### b. forma niestacjonarna

- liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich
  - Liczba godzin kontaktowych – 26
  - Liczba punktów ECTS – 1,0
- liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach o charakterze praktycznym.
  - Liczba godzin kontaktowych – 10
  - Liczba punktów ECTS – 3,0

## 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> |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| PR_W1                              | Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu programowania, w tym programowania z użyciem języków wysokiego poziomu, która umożliwia projektowanie programów | K_W07                                                  |
| PR_W1                              | Student ma podstawową wiedzę z zakresu robotyki oraz programowania i sterowania robotów i manipulatorów z                                                        | K_W07<br>K_W02                                         |

|       |                                                                                                                                                                                                           |                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|       | uwzględnieniem trendów rozwojowych w nowoczesnym przemyśle                                                                                                                                                |                |
| PR_U1 | Student potrafi zaprojektować algorytm sterowania i implementować go w postaci programu                                                                                                                   | K_U12<br>K_U17 |
| PR_U2 | Student potrafi określić stan swojej wiedzy z zakresu programowania robotów oraz ma umiejętność samokształcenia się z wykorzystaniem źródeł i zasobów bibliotecznych, źródeł elektronicznych i baz danych | K_U20          |
| PR_K1 | Student potrafi współdziałać i pracować w zespole, przyjmując w nim różne role                                                                                                                            | K_K02          |

**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 |                                                          |
| PR_W1                       | x           |              | Zaliczenie                                               |
| PR_W1                       | x           |              | Zaliczenie                                               |
| PR_U1                       | x           | x            | Ocena zadań podczas zajęć<br>Weryfikacja pracy końcowej  |
| PR_U2                       | x           | x            | Ocena zadań podczas zajęć.<br>Weryfikacja pracy końcowej |
| PR_K1                       | x           | x            | Ocena aktywności studenta podczas zajęć.                 |

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

| Efekt przedmiotowy (Symbol) | Efekt jest uznawany za osiągnięty, gdy student:                                                                      |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PR_W1                       | Odpowiedział na ponad 50% zagadnień zaliczeniowych                                                                   |
| PR_W1                       | Odpowiedział na ponad 50% zagadnień zaliczeniowych                                                                   |
| PR_U1                       | Poprawnie wykonuje zadania w czasie zajęć.<br>Potrafi objaśnić elementy programu                                     |
| PR_U2                       | Poprawnie wykonuje zadania w czasie zajęć.<br>Potrafi wykorzystać dostępne zasoby informacyjne                       |
| PR_K1                       | Poprawnie wykonuje zadania w czasie zajęć.<br>Podczas pracy w czasie zajęć potrafi współdziałać i pracować w zespole |