

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Roboty mobilne             |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM AIR oIS C4 20/21        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                       |
| SEMESTRY                                | 6                          |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie budowy, zasad sterowania, podsystemów lokomocji, nawigacji, sensoryki i bezpieczeństwa oraz oprogramowania robotów mobilnych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych elementów składowych układów sterowania robotów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Charakteryzuje układy lokomocji i metody nawigacji stosowane w robotach mobilnych.

**EK2 Wiedza** Opisuje podstawowe elementy składowe robotów mobilnych i ich funkcje.

**EK3 Umiejętności** Programuje ruch kołowego robota mobilnego.

**EK4 Umiejętności** Opisuje matematycznie, tworząc modele analityczne i numeryczne, chód robotów kroczących.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Układy lokomocji stosowane w robotach mobilnych. Konfiguracje robotów kołowych ze względu na liczbę kół. Ograniczenia kinematyczne wprowadzane przez koła. Opis położenia i orientacji robota kołowego.                                                                             | 2                |
| <b>W2</b> | Zastosowania militarne robotów mobilnych. Roboty mobilne przeznaczone do prac podwodnych.                                                                                                                                                                                           | 2                |
| <b>W3</b> | Sensoryka robotów mobilnych (czujniki do pomiaru parametrów wewnętrznych i zewnętrznych). Układy zasilania robotów mobilnych. Układy sterowania. Algorytmy detekcji i omijania przeszkód. Planowanie trajektorii ruchu robota mobilnego. Systemy wieloobrotowe. Współpraca robotów. | 2                |
| <b>W4</b> | Automatycznie sterowane pojazdy (AGV). Nawigacja w robotyce mobilnej. Bezpieczeństwo w robotyce mobilnej.                                                                                                                                                                           | 4                |
| <b>W5</b> | Roboty kroczące. Przykłady konstrukcji robotów kroczących, analiza strukturalna i kinematyczna, stabilność chodu.                                                                                                                                                                   | 5                |

| LABORATORIUM |                                                                                                    |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Programowanie ruchu robota mobilnego klasy 2.0. Programowanie robotów śledzących linie.            | 3                |
| <b>L2</b>    | Programowanie modeli fizycznych robotów mobilnych zbudowanych w oparciu o zestawy Lego Mindstorms. | 4                |
| <b>L3</b>    | Budowa i zasada działania automatycznie sterowanych pojazdów (AGV).                                | 4                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                   |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L4</b>    | Modelowanie chodu robota krocącego w aplikacji Matlab i weryfikacja otrzymanych wyników na obiekcie rzeczywistym. | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Filmy instruktażowe

**N4** Ćwiczenia laboratoryjne

**N5** Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 6                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Aktywność podczas ćwiczeń laboratoryjnych.

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zawierające treści z wykładów.

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Średnia arytmetyczna ocen formujących.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | 51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | 79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | Min. 95% z: Student potrafi opisać podstawowe układy lokomocji (wady i zalety) i metody nawigacji stosowane w robotach mobilnych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | 79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | Min. 95% z: Student potrafi opisać podstawowe elementy składowe robotów mobilnych.                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | 79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | Min. 95% z: Potrafi zaprogramować ruch kołowego robota mobilnego.                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | 79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                                                                                               |

|              |                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5 | 89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0                               |
| NA OCENĘ 5.0 | Min. 95% z: Potrafi opisać matematycznie chód robotów kraczących. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 L1 L3 L4    | N1 N2 N3              | F2 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W2 W3 W4 L2 L3    | N1 N2 N3              | F2 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | W1 W3 W4 L1 L2 L3 | N2 N4 N5              | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | W5 L4             | N2 N4 N5              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tchon K., Mazur A., Duleba I., Hossa R., Muszynski R. — *Manipulatory i roboty mobilne*, Warszawa, 2000, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ
- [2] | Siegwart R., Nourbakhsh I. R. — *Introduction to autonomous mobile robots*, New York, 2004, MIT Press

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Duleba I. — *Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych*, Warszawa, 2001, EXIT
- [2] | Zielinska T. — *Maszyny kraczące*, Warszawa, 2003, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marcin Morawski (kontakt: marcin.morawski@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr inż. Marcin Morawski (kontakt: marcin.morawski@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: waldemar.malopolski@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Marta Góra-Maniowska (kontakt: marta.gora-maniowska@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....