

# Robots and Manipulators - course description

| General information |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| Course name         | Robots and Manipulators                           |
| Course ID           | 06.1-WM-MiBM-MwBM-P-57_19                         |
| Faculty             | <a href="#">Faculty of Mechanical Engineering</a> |
| Field of study      | Mechanical Engineering                            |
| Education profile   | academic                                          |
| Level of studies    | First-cycle studies leading to Engineer's degree  |
| Beginning semester  | winter term 2022/2023                             |

| Course information  |                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semester            | 7                                                                                                                   |
| ECTS credits to win | 3                                                                                                                   |
| Course type         | obligatory                                                                                                          |
| Teaching language   | polish                                                                                                              |
| Author of syllabus  | <ul style="list-style-type: none"><li>prof. dr hab. inż. Mirosław Galicki</li><li>dr inż. Joanna Cyganiuk</li></ul> |

| Classes forms  |                                |                            |                                |                            |                    |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|
| The class form | Hours per semester (full-time) | Hours per week (full-time) | Hours per semester (part-time) | Hours per week (part-time) | Form of assignment |
| Lecture        | 0                              | 0                          | 9                              | 0,6                        | Exam               |
| Laboratory     | 0                              | 0                          | 9                              | 0,6                        | Credit with grade  |
| Project        | 0                              | 0                          | 9                              | 0,6                        | Credit with grade  |

## Aim of the course

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami z zakresu robotów i manipulatorów, istota manipulatorów robotycznych, podstawy matematyczne robotów i manipulatorów. Przedstawienie metod i narzędzi, rozwiązywania zagadnień robotyki ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w mechanice i budowie maszyn.

## Prerequisites

Matematyka: 1 i 2, Fizyka, Mechanika techniczna: 1 i 2, Automatyka i robotyka, Teoria maszyn i mechanizmów, umiejętność posługiwania się narzędziami informatycznymi Matlab/Scilab.

## Scope

| L.P.        | TREŚCI PROGRAMOWE - WYKŁAD                                                                                                                                                                                                                                                 | LICZBA GODZIN      |                       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
| W1          | Definicje i klasyfikacja robotów i manipulatorów. Klasyfikacja robotów ze względu na budowę jednostki kinematycznej, ze względu na strukturę kinematyczną, ze względu na sterowanie. Klasyfikacja robotów ze względu na liczbę stopni swobody i rodzaj stosowanego napędu. | -                  | 2                     |
| W2          | Roboty o strukturze kinematycznej przegubowej, sferycznej, cylindrycznej. Serwooperatory. Teleoperatory. Manipulatory.                                                                                                                                                     | -                  | 2                     |
| W3          | Równania kinematyki. Macierz Denavita-Hartenberga. Pojęcie macierzy Jakobiego w robotyce. Równania dynamiki.                                                                                                                                                               | -                  | 2                     |
| W4          | Planowanie trajektorii. Metody sterowania robotów i manipulatorów. Przestrzeń robocza. Przestrzeń kolizyjna.                                                                                                                                                               | -                  | 2                     |
| W5          | Przestrzeń ruchów redundantnych. Strefa zagrożenia.                                                                                                                                                                                                                        | -                  | 1                     |
| SUMA GODZIN |                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                  | 9                     |

| L.P. | TREŚCI PROGRAMOWE - LABORATORIUM | LICZBA GODZIN      |                       |
|------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|
|      |                                  | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
| L1   | Symulacja pracy manipulatora     | -                  | 2                     |

|             |                                                                                |   |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| L2          | Wyznaczanie podstawowych parametrów kinematycznych manipulatorów               | - | 2 |
| L3          | Wyznaczanie podstawowych parametrów kinematycznych robotów                     | - | 2 |
| L4          | Symulacja pracy chwytaka                                                       | - | 2 |
| L5          | Analiza położenia chwytaka w przestrzeni - wyznaczanie współrzędnych położenia | - | 1 |
| SUMA GODZIN |                                                                                | - | 9 |

| L.P.                | TREŚCI PROGRAMOWE - PROJEKT                                                                                                                                                                            | LICZBA GODZIN      |                         |                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne   |                                                                                                                                                                                                   |
| P1                  | Wprowadzenie do wykonania projektu manipulatora pneumatycznego starowanego PLC z wykorzystaniem elementów elektropneumatycznych, podanie przeznaczenia manipulatora, danych dotyczących jego działania | -                  | 2                       |                                                                                                                                                                                                   |
| P 2                 | Analiza możliwych koncepcji rozwiązania konstrukcyjnego oraz przyjęcie wybranej koncepcji w tym określenie rodzaju przestrzeni roboczej.                                                               | -                  | 2                       |                                                                                                                                                                                                   |
| P 3                 | Wykonanie projektu konstrukcyjnego manipulatora, wykonanie niezbędnych obliczeń oraz algorytmu pracy manipulatora                                                                                      | -                  | 2                       | Wykłady z wykorzystaniem technik multimedialnych. Praca indywidualna i zespołowa w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Prezentacja rozwiązań, analiza i dyskusja nad uzyskanymi wynikami. |
|                     | Dobór elementów układu elektropneumatycznego w tym elementów napędowych, czujników, sterownika PLC, dobór lub projekt chwytaka napędowych,                                                             | -                  | 2                       |                                                                                                                                                                                                   |
| P 5                 | Napisanie programu na sterownik w języku LD                                                                                                                                                            | -                  | 1                       |                                                                                                                                                                                                   |
| SUMA GODZIN         |                                                                                                                                                                                                        | -                  | 9                       |                                                                                                                                                                                                   |
| Outcome description |                                                                                                                                                                                                        | Outcome symbols    | Methods of verification | The class form                                                                                                                                                                                    |
| Suma godzin         |                                                                                                                                                                                                        | - K_W22            | an evaluation test      | • Lecture                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                         |                                                                                       |                                                                                   |                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Potrąfi wyrazić problem w języku robotyki i zastosować odpowiednią metodę do jego rozwiązania.                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>K_U09</li> <li>K_U16</li> <li>K_K04</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>carrying out laboratory reports</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratory</li> </ul> |
| Jest otwarty na stosowanie różnych narzędzi informatycznych do rozwiązywania zadań robotyki                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>K_K01</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>carrying out laboratory reports</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratory</li> </ul> |
| Potrąfi wyrazić problem z mechaniki i budowy maszyn w kategoriach języka Robotów i manipulatorów robotycznych.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>K_W01</li> <li>K_W22</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>an evaluation test</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture</li> </ul>    |
| Potrąfi posługiwać się narzędziami informatycznymi przy rozwiązywaniu zagadnień z robotów i manipulatorów robotycznych. | <ul style="list-style-type: none"> <li>K_U13</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>carrying out laboratory reports</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratory</li> </ul> |
| Potrąfi krytycznie ocenić uzyskane wyniki z robotyki.                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>K_U17</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>carrying out laboratory reports</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratory</li> </ul> |

### Assignment conditions

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich jego form.

### Recommended reading

1. Craig J. J., Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, WNT, Warszawa, 1993,
2. Morecki A., Knapczyk J., Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów, praca zbiorowa, WNT, Warszawa, 1993,
3. Honczarenko J. , Roboty przemysłowe : budowa i zastosowanie, Wydawnictwa WNT, Warszawa 2004,
4. Olszewski M., Manipulatory i roboty przemysłowe – automatyczne maszyny manipulacyjne, Wydawnictwo WNT, Warszawa 1985,
5. Woźniak A., Autonomiczne roboty mobilne, Politechnika Poznańska, Poznań 1994,
6. Jacak W., Roboty inteligentne: metody planowania działań i ruchów, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1991,
7. Szenajch W. , Pneumatyczne i hydrauliczne manipulatory przemysłowe: konstrukcja, wyposażenie pomocnicze, zastosowanie, Wydawnictwo WNT, Warszawa 1992,
8. Spong M. W., Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa, 1997,
9. Tchoń K. , Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R., Manipulatory i roboty mobilne. Modele, planowanie ruchu, sterowanie, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 2000,
10. Zdanowicz R. Podstawy robotyki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012,

## Further reading

1. Galicki M., Wybrane metody planowania optymalnych trajektorii robotów manipulacyjnych, WNT, Warszawa 2000,
2. Heimann B., Gerth W., Popp K., Mechatronika. Komponenty metody przykłady, PWN, Warszawa 2001,
3. Chorowski B., Werszko M., Mechaniczne urządzenia automatyki, Wydawnictwo WNT, Warszawa 1990,
4. Tomaszewski K., Roboty przemysłowe. Projektowanie układów mechanicznych, WNT, Warszawa, 1993,

## Notes

Modified by dr inż. Joanna Cyganiuk (last modification: 28-04-2022 22:46)

Generated automatically from SylabUZ computer system