**Nazwa przedmiotu:**

Roboty mobilne

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Andrzej Chmielniak.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Godziny kontaktowe z nauczycielem (zajęcia): 60
Godziny kontaktowe z nauczycielem (konsultacje): 5
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10
Korzystanie z materiałów dodatkowych i pomocniczych: 5
Przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego: 10
SUMA 90

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,5 ECTS – 65 h, w tym:
Zajęcia: 60 h
Konsultacje; 5 h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

1. Znajomość zagadnień programowania w języku C/C++ w zakresie osiąganym na wcześniejszych latach studiów.
2. Zalecana jest znajomość obsługi systemów operacyjnych z rodziny Unix.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

C1. Zapoznanie się z konstrukcjami robotów mobilnych różnego typu.
C2. Zdobycie wiedzy na temat systemów sterowania robotami mobilnymi.
C3. Zdobycie umiejętności obsługi i programowania robotów mobilnych różnego typu.

**Treści kształcenia:**

Wykłady
Informacje wstępne, definicja robota mobilnego, elementy składowe typowych robotów mobilnych
Układy napędowe stosowane w robotach mobilnych
Czujniki wykorzystywane w robotach mobilnych
Samolokalizacja i urządzenia wspomagające samolokalizację
Reprezentacje otoczenia stosowane w systemach sterowania robotami mobilnymi
Metody planowania ścieżki
Systemy sterowania robotami mobilnymi
Planowanie trajektorii
Jednoczesne mapowanie i samolokalizacja (SLAM)
Maszyny kroczące
Zespoły robotów mobilnych
Zastosowania robotów mobilnych
Sprawdzian zaliczeniowy

Laboratoria
Zajęcia wstępne
Badanie własności i sterowanie ruchem robota mobilnego Seekur Jr
Programowanie ruchu robota mobilnego Seekur Jr
Programowanie złożonego zadania ruchowego dla robota Seekur Jr
Programowanie manipulatora pokładowego
Programowanie zadania ruchowego z użyciem systemu wizyjnego
Zapoznanie się z zasadami programowania miniaturowego robota mobilnego
Zaprogramowanie robota do jazdy wzdłuż linii
Samolokalizacja z wykorzystaniem kamery podsufitowej
Samolokalizacja w użyciem odometrii
Planowanie trajektorii miniaturowego robota mobilnego
Programowanie pracy zespołowej robotów

**Metody oceny:**

(F – formująca, P – podsumowująca)
Fs – ocena ze sprawdzianu zaliczeniowego,
Fl1-Fl4 – oceny z ćwiczeń laboratoryjnych,
P – ocena podsumowująca wystawiona na podstawie ocen formujących.
Ocenie podlega praca na zajęciach laboratoryjnych oraz sprawdzian zaliczeniowy, przeprowadzany w terminie ostatniego wykładu. Szczegóły systemu oceniania są opublikowane pod adresem: http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. K. Tchoń, Manipulatory i roboty mobilne: modele, planowanie ruchu, sterowanie. PLJ 2000
2. J.-C. Latombe, Robot motion planning. Kluwer Academic Publ. 1991
3. T. Zielińska, Maszyny kroczące: podstawy, projektowanie, sterowanie i wzorce biologiczne. PWN 2014
4. Instrukcje do zajęć laboratoryjnych.
5. Materiały na stronie http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

**Witryna www przedmiotu:**

https://ztmir.meil.pw.edu.pl/web/Dydaktyka/Zajecia-dydaktyczne/Roboty-mobilne

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka EW1 :**

Student wie, z jakich podzespołów składa się robot mobilny.

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W13, AiR1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka EW2:**

Student wie, na czym polega nawigacja robota mobilnego.

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W13, AiR1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka EW3:**

Student wie, jak buduje się systemy sterowania robotów mobilnych.

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W13, AiR1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka EW4:**

Student zna potencjalne możliwości zastosowania robotów mobilnych.

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka EU1:**

Student potrafi zaplanować najkrótszą ścieżkę dla robota mobilnego.

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U09, AiR1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka EU2:**

Student umie uruchomić i obsługiwać roboty mobilne różnego typu.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U09, AiR1\_U15, AiR1\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UO

**Charakterystyka EU3:**

Student potrafi zaprogramować robota mobilnego do wykonania zadań ruchowych z użyciem czujników pokładowych.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U09, AiR1\_U15, AiR1\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UO