



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nawigacja i planowanie ruchu robotów [S2AiR1E-ISLiSA>NiPRR]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka/Automatic Control and Robotics

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy latające i systemy autonomiczne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
angielski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Dariusz Pazderski prof. PP
dariusz.pazderski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Zakłada się, że student rozpoczynający ten przedmiot posiada podstawową wiedzę z podstaw robotyki i teorii sterowania. Umiejętności: Zakłada się, że student rozpoczynający ten przedmiot posiada umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu projektowania i uruchamiania układów pomiarowych, symulacji układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych w czasie oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Kompetencje Społeczne: W zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom wiedzy w zakresie metod planowania ruchu w robotyce 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w zakresie metod nawigacji i algorytmów planowania ruchu w robotyce. 3. Rozwijanie u studentów umiejętności poprzez rozwiązywanie zagadnień szczegółowych na zajęciach projektowych. 4. Rozwijanie u studentów umiejętności w zakresie prowadzenia badań eksperymentalnych i obsługi systemów nawigacji.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Poznaje metody sztucznej inteligencji wykorzystywane w algorytmach nawigacji - [K2_W2]
2. Poszerza wiedzę dotyczącą systemów nawigacji - [K2_W6]
3. Poszerza wiedzę w obszarze robotyki mobilnej - [K2_W10]

Umiejętności

1. Potrafi prowadzić badania symulacyjne ilustrujące działanie algorytmów nawigacji i planowania ruchu - [K2_U9]
2. Potrafi określać podstawowe modele i wykorzystywać je do analizy i projektowania systemów robotycznych - [K2_U10]
3. Potrafi stosować zaawansowane metody analizy i przetwarzania sygnałów - [K2_U11]
4. Potrafi integrować elementy zaawansowanych systemów pomiarowych i sterowania - [K2_U13]
5. Potrafi rozwijać algorytmy do rozwiązania złożonych zagadnień inżynierskich i podstawowych problemów naukowych, implementować je, uruchamiać i testować w wybranych środowiskach i narzędziach programowych - [K2_U25]

Kompetencje społeczne

1. Potrafi pracować w zespole przy rozwiązywaniu zadań projektowych - [K2_K3]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

W zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym w formie testu (z pytaniami w formie wielokrotnego wyboru oraz zawierającego pytania otwarte), omówienie wyników zaliczenia.

W zakresie zajęć projektowych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć (rozmowa) oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją projektu, ocenę sprawozdania z realizacji projektu.

Treści programowe

Pojęcia podstawowe dotyczące planowanie ruchu robotów, klasyfikacja problemów planowania, modelowanie w zadaniu planowania, algorytmy przeszukiwania grafów i wybrane metody planowania.

Tematyka zajęć

Nawigacja i planowanie ruchu, przestrzeń zadaniowa, przestrzeń konfiguracyjna. Problem planowania geometrycznego. Homotopia, ścieżki homotopijne. Planowanie ruchu jako problem sterowania optymalnego. Sformułowanie zagadnienia planowania ruchu w przestrzeni dyskretnej. Metody przeszukiwania grafów, algorytm A* i przykłady. Opis środowiska (zbiory demi-algebraiczne i inne metody). Kombinatoryczne metody planowania (mapy drogowe: graf widoczności, uogólniony diagram Woronoja, metoda sylwetki). Metody dekompozycji przestrzeni (trapezoidalna, Morse'a i przybliżona). Próbujące metody planowania (probabilistyczna mapa drogowa, szybko eksplorujące probabilistyczne drzewa). Potencjalne funkcje nawigacyjne. Wybrane metody nieliniowe w planowaniu (metody strzałów, planowanie z użyciem bazy sterowania).

Zajęcia projektowe prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych zajęć poprzedzonych sesją instruktazową na początku semestru. Projekty realizowane są przez 2- lub 3-trzyosobowe zespoły studentów. Tematyka projektów obejmuje: implementację programową metod planowania ruchu w środowisku Matlab/Simulink oraz w języku C/C++.

Metody dydaktyczne

1. Wykłady: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami na tablicy, rozwiązywanie przykładowych zadań.
2. Projekt: rozwiązywanie problemów, ćwiczenia praktyczne, eksperymenty, praca w zespole

Literatura

Podstawowa

1. S. Lavalle, Planning Algorithms. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

2. R. C. Arkin (edytor), Principles of Robot Motion Theory, Algorithms and Implementation, Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2005.

Uzupełniająca

1. R. Siegwart, I. Nourbaksh, Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT, 2004.

2. B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo, Robotics: Modelling, Planning and Control, Springer 2009.

3. B. Siciliano, O. Khatib (Ed.), Handbook of Robotics, Springer 2009.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 100 | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 48 | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu) | 52 | 2,00 |