**Nazwa przedmiotu:**

Planowanie ruchu pojazdów autonomicznych

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Stanisław Radkowski. Dr inż. Przemysław Szulim.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MT000-000-0532

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 20, w tym:
a) wykład - 8 godz.;
b) laboratorium - 8 godz.;
c) konsultacje - 4 godz.;

2. Praca własna studenta – 55 godzin, w tym:
a) 35 godz. – bieżące przygotowywanie się do laboratoriów i wykładów (analiza literatury),
b) 10 godz. – realizacja zadań domowych, opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.
c) 10 godz. - przygotowywanie się do kolokwium ,

3) RAZEM – 75 godzin

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

1 punkt ECTS - 20 godziny, w tym:
a) wykład - 8 godz.;
b) laboratorium - 8 godz.;
c) konsultacje - 4 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,4 punktu ECTS - 35 godz., w tym:
a) ćwiczenia laboratoryjne – 8 godz.
b) 16 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych
c) 6 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań
d) 5 godz. - realizacja zadań domowych

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa znajomość środowiska obliczeniowego MATLAB, podstawy mechaniki.

**Limit liczby studentów:**

Zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie z wybranymi algorytmami planującymi ścieżkę bądź ruch pojazdu.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Wprowadzenie do planowania ruchu nieholonomicznych robotów mobilnych, geometryczny opis robotów mobilnych, optymalne trajektorie dla robotów mobilnych, sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym, planowanie ścieżki z uwzględnieniem przeszkód, podstawy algorytmów i metod takich jak: algorytm A\*, metoda sinusów, czysty pościg i jego modyfikacje. Zastosowanie filtru Kalmana w estymacji niedostępnych pomiarowo wielkości oraz fuzji informacji z wielu sensorów.
Laboratorium: Planowanie ruchu dla prostego pojazdu, planowanie ruchu dla pojazdu złożonego (ciągnik z wieloma przyczepami), parkowanie pojazdu, algorytm czystego pościgu i jego modyfikacje, metoda sinusów, geometryczne podejście do planowania ścieżki na przykładzie pojazdu Dubina, przykłady zastosowania filtru Kalmana

**Metody oceny:**

Wykład: Oceny uzyskane z krótkich testów organizowanych przed każdymi zajęciami laboratoryjnymi i/lub oceny z prac domowych.
Laboratorium: Sprawdziany uzyskanej wiedzy (wejściówki) Ocena jakości oprogramowania napisanego podczas zajęć. Ocena końcowa z laboratorium jest średnią oceną ze wszystkich ćwiczeń.
Ocena łączna: średnia ocena z wykładu i laboratorium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Materiały pomocnicze umieszczone na stronie przedmiotu.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl/.

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1150-MT000-000-0532\_W1:**

Student potrafi wskazać algorytm realizujący jedno z podstawowych zadań stawianych pojazdom autonomicznym tj. zadanie znalezienia ścieżki dla pojazdu, zadanie poszukiwania ścieżki łączącej punkt startowy z docelowym.

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy studenta oraz jego przygotowania do zajęć laboratoryjnych odbywa się w formie krótkich prac pisemnych organizowanych na początku każdych zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchr2\_W12, KMchtr2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MT000-000-0532\_W2:**

Student posiada podstawową wiedzę na temat wybranych algorytmów omawianych na wykładzie.

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy studenta oraz jego przygotowania do zajęć laboratoryjnych odbywa się w formie krótkich prac pisemnych organizowanych na początku każdych zajęć i/lub na podstawie poprawności zrealizowania postawionego zadania w ramach pracy domowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchr2\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MT000-000-0532\_W3:**

Student posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania kinematyki pojazdu.

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy studenta oraz jego przygotowania do zajęć laboratoryjnych odbywa się w formie krótkich prac pisemnych organizowanych na początku każdych zajęć i/lub na podstawie poprawności zrealizowania postawionego zadania w ramach pracy domowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1150-MT000-000-0532\_U1:**

Student potrafi zaimplementować prostą symulację w środowisku obliczeniowym MATLAB. Program dotyczy symulacji ruchu pojazdu pod kontrolą wybranego algorytmu.

Weryfikacja:

Weryfikacja nabytych umiejętności studenta odbywa się na zajęciach laboratoryjnych podczas ich realizacji. Podstawą zaliczenia danego ćwiczenia jest poprawne sporządzenie programu zgodnie z instrukcją dołączoną do ćwiczenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MT000-000-0532\_U2:**

Student potrafi zinterpretować otrzymane wyniki symulacji i sformułować wnioski.

Weryfikacja:

Umiejętność formułowania prawidłowych wniosków oceniana jest poprzez indywidualną rozmowę przy stanowisku komputerowym gdzie student ma szansę zaprezentować otrzymane wyniki oraz wnioski płynące z obserwacji symulacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr2\_U03, KMchtr2\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MT000-000-0532\_U3:**

Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę do zaimplementowania wybranego algorytmu w środowisku obliczeniowym MATLAB.

Weryfikacja:

Weryfikacja nabytych umiejętności studenta odbywa się na zajęciach laboratoryjnych podczas ich realizacji poprzez samodzielne rozwiązanie postawionego w instrukcji do ćwiczenia problemu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr2\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**