**Nazwa przedmiotu:**

Technologie autonomizacji

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Choromański, Zakład Systemów Informatycznych i Mechatronicznych w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

82 godz. (w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 10 godz., konsultacje 5 godz., praca dotycząca przygotowania sprawozdań 10 godz., zapoznanie się ze stosowanym oprogramowaniem 5 godz., praca poświęcona przygotowaniu referatu 7 godz.)

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

2 ECTS (48 godz., w tym: praca na wykładzie – 30 godz., laboratorium – 15 godz., konsultacje – 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 ECTS (33 godz., w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 15 godz., konsultacje w zakresie ćwiczeń laboratoryjnych 3 godz., zapoznanie się ze stosowanym oprogramowaniem 5 godz., wykonanie sprawozdań 10 godz.)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe informacje z zakresu: informatyki, systemów pomiarowych

**Limit liczby studentów:**

Wykład: brak; laboratorium: maks. 12 osób w grupie

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy dotyczącej technik implementacji czujników pomiarowych, układów hardwarowych, oraz technologii softwarowych stosowanych w pojazdach autonomicznych.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Techniki implementacji czujników pomiarowych, układów hardwarowych, oraz technologii softwarowych stosowanych w pojazdach autonomicznych. Stosowane czujniki: lidary, radary, układy DGPS, kamery 3D, czujniki ultradźwiękowe, IMU (Inertial Measurement Unit). Istotne parametry urządzeń – niezbędne do zastosowania w pojazdach autonomicznych. Zagadnienia hardware’u: karty z przetwarzaniem równoległym GPU dedykowane pojazdom autonomicznym (jak np. PX/2) oraz ich wykorzystanie. Stosowane oprogramowanie numeryczne dedykowane dla tego typu kart. Szczególne strategie autonomizacji np.: „End to End” (preferowana przez Nvidia); Autonomous Driving System – DNA Road (rozwijany między innymi przez koncern Tom Tom czy technologia SLAM (Simultaneous Localisation and Mapping).
Laboratorium: rozwiązywanie zadań wykorzystujących programowanie równoległe

**Metody oceny:**

Wykład: ocena formująca: obejmuje egzamin pisemny (5 pytań otwartych), referat problemowy
Laboratorium: ocena formująca – 3 kolokwia pisemne zawierające po 3 pytania otwarte oraz 3 sprawozdania z wykonanych ćwiczeń
Ocena zintegrowana - obejmuje ocenę znajomości zagadnień objętych wykładem i ocenę końcową z ćwiczeń laboratoryjnych.
Minimalne wymagania niezbędne do zaliczenia przedmiotu obejmują oceny co najmniej dostateczne z egzaminu pisemnego i ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Eco-Mobilność tom 1 monografia pod redakcją W.Choromańskiego WKŁ 2016
2. Hugh Durrant-Whyte, Fellow, IEEE, and Tim Bailey, Simultaneous Localisation and Mapping (SLAM):Part I and II The Essential Algorithms
3. Dang R., et al: Coordinated cruise control system with lane change assistance. IEEE Transaction on Intelligent Transportation System,vol.16, no 5,pp. 2373-2383, 2015
4. Strony internetowe: Google’a, NVIDI, Univ.Stanford, Univ.Columbia, Univ.NYU, Tom Tom

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.simt.wt.pw.edu.pl/dydaktyka/

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Student ma wiedzę związaną z sensoryką pojazdów autonomicznych oraz rozumie różne strategie autonomizacji

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (5 pytań otwartych), referat problemowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, I.P7S\_WK

**Charakterystyka W02:**

Student ma wiedzę z zakresu problemów informatycznych związanych z autonomizacją pojazdów (hardware, software)

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (5 pytań otwartych), referat problemowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Student ma wiedzę w zakresie stosowanych strategii autonomizacji w miastach

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (5 pytań otwartych), referat problemowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, I.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Student posiada umiejętność programowania równoległego

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem zaliczenia jest poprawne wykonanie ćwiczenia pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową wiedzą niezbędną do jego wykonania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_UW.1, III.P7S\_UW.1.o

**Charakterystyka U02:**

Student potrafi dokonać analizy efektywności numerycznej stosowanych algorytmów

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem zaliczenia jest poprawne wykonanie ćwiczenia pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową wiedzą niezbędną do jego wykonania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_UW.4, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka U03:**

Student potrafi ocenić efektywności hardware’u (procesorów stosowanych do przewarzania równoległego)

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem zaliczenia jest poprawne wykonanie ćwiczenia pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową wiedzą niezbędną do jego wykonania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_UW.2

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Student umie dokonać oceny krytycznej stosowanych rozwiązań transportowych

Weryfikacja:

referat problemowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK