

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Bezzałogowe obiekty autonomiczne (AiRAu-R>SM1-BO-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Unmanned autonomous vehicles

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=466>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy i sterowania obiektów bezzałogowych, ze szczególnym naciskiem na zagadnienie autonomii. Tematyka przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z budową, autonomicznym sterowaniem i nawigacją bezzałogowych obiektów latających, jeżdżących i pływających. Studenci poznają modele, konstrukcje, elementy programowalne, metody sterowania i programowania platform autonomicznych oraz podstawy komunikacji między poszczególnymi komponentami tworzącymi system.

Wymagania wstępne - wiedza studenta powinna obejmować: systemy sensoryczne i wizyjne, podstawy automatyki, podstawy robotyki, języki programowania C++ oraz Python.

Opis:

Liczba punktów ECTS: 4

Całkowita liczba godzin: 100h (kontaktowo 50h / praca własna 50h)

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Wykład: 15h

Projekt: 30h

Inne (np. omówienie projektów): 5h

Praca własna studenta: przygotowanie do zaliczenia wykładu (10h), przygotowanie do realizacji zajęć projektowych (30h), przygotowanie do egzaminu (10h)

Wykład

1. Wprowadzenie do tematyki. Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja bezzałogowych obiektów mobilnych. Konfiguracja sprzętowa i programowa bezzałogowego systemu mobilnego.
2. Definicja pojęcia nawigacji. Omówienie podstawowych typów nawigacji (inercyjnej, satelitarnej, topograficznej, radiolokacyjnej) stosowanych w obiektach bezzałogowych.
3. Bezzałogowe obiekty latające (BOL) – zastosowanie, cechy charakterystyczne i wyposażenie. Model matematyczny ruchu BOL – układy odniesienia, równania kinematyki, równania dynamiki.
4. Układy sensoryczne stosowane w BOL. Komunikacja pomiędzy BOL i naziemną stacją bazową. Układy automatycznej regulacji stosowane w BOL. Autopiloty – budowa i konfiguracja. Podstawy prawne wykonywania lotów UAV.
5. Bezzałogowe obiekty pływające. Wymagania stawiane układom sterowania. Czujniki stosowane w pojazdach podwodnych. Napęd pojazdów pływających.
6. Systemy automatycznej nawigacji i wspomagania ruchu pojazdów w ruchu ulicznym.
7. Planowanie ruchu. Autonomiczne sterowanie ruchem pojazdów w dynamicznym środowisku w obecności pieszych.

Projekt

Zajęcia projektowe realizowane w formie zagadnień jednosemestralnych z podziałem na sekcje - zgodnych i dopasowanych do tematyki wykładów, obejmujących praktyczne aspekty zagadnień będących treścią wykładu. Celem zajęć projektowych jest zapoznanie studentów z budową i funkcjonowaniem bezzałogowych obiektów autonomicznych (BOA). Przed studentami stawiane są zadania zarówno konstrukcyjne jak i programistyczne, związane z wybranymi układami BOA. Projekt ma charakter grupowy i polega na budowie i konfiguracji bezzałogowej platformy lub wykonaniu oprogramowania realizującego określoną funkcjonalność. Podczas realizacji zadania studenci mają zastosować znane architektury oraz algorytmy sterowania autonomicznego. Celem projektu jest wyrobienie samodzielnego podejścia do poszukiwania wiedzy oraz rozwiązywania problemów napotykanym w czasie realizacji projektu. Tematy projektów w każdym roku są różne, dostosowywane do aktualnych trendów i możliwości sprzętowych szybko rozwijającej się dziedziny jaką są BOA.

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. K. Nonami, F. Kendoul, S. Suzuki, W. Wang, Nakzawa D., Autonomous Flying Robots. London: Springer, 1st edition, 2010.
2. T. Hikmet Karakoc, Emre Özbek, Unmanned Aerial Vehicle Design and Technology, Springer, 2024.
3. Vandana Mohindru, Yashwant Singh, Ravindara Bhatt, Anuj Kumar Gupta, Unmanned Aerial Vehicles for Internet of Things (IoT)- Concepts, Techniques, Applications, John Wiley & Sons Inc, 2021.
4. Mingfang Du, Autonomous Vehicle Technology, Springer, Berlin, 2021.
5. Engr. Dr. Jazuli S. Kazaure, Ugochukwu O. Matthew, Autonomous Unmanned Aerial Vehicles (Drones) & IoTs, LAP Lambert Academic Publishing, 2020.

Literatura uzupełniająca:

1. Awrejcewicz J., Koruba Z.: Classical Mechanics. Applied Mechanics and Mechatronics. Series: Advances in Mechanics and Mathematics, Vol. 30, Springer, New York, 2012.
2. I.A. Raptis, K.P. Valavanis, Linear and Nonlinear Control of Small-scale Unmanned Helicopters. Dordrecht: Springer-Verlag, 2011.

USOS: Szczegóły przedmiotu: AiRAu-R>SM1-BO-19, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

Efekty uczenia się:

Po ukończeniu kursu student:

- Zna klasyfikację, przeznaczenie i podstawy prawne wykonywania lotów UAV (test zaliczeniowy, egzamin pisemny) K2A_W13, K2A_W14.
- Zna budowę bezzałogowych obiektów latających, jeżdżących i pływających (test zaliczeniowy, egzamin pisemny) K2A_W08, K2A_W13, K2A_W14.
- Zna zagadnienie nawigacji i autonomicznego sterowania wielozadaniowego BOA (test zaliczeniowy, egzamin pisemny) K2A_W08.
- Potrafi dokonać analizy dynamiki ruchu BOA (test zaliczeniowy, egzamin pisemny, wykonanie projektu) K2A_U18, K2A_U19.
- Potrafi dobrać komponenty konstrukcyjne, elementy układu napędowego i zasilania oraz układ sensoryczny dla projektowanej platformy bezzałogowej (wykonanie projektu) K2A_U18, K2A_U22.
- Potrafi skonfigurować układ autopilota dla wybranego BOA (wykonanie projektu) K2A_U18, K2A_U23.

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot składa się z dwóch części: wykładu i projektu. Zgodnie z regulaminem Politechniki Śląskiej, obecność na wykładach jest opcjonalna (jednak zalecana), natomiast zajęcia projektowe są obowiązkowe. Studenci muszą zdać test zaliczeniowy z wykładu (T), wykonać projekt (P) oraz zdać pisemny egzamin (E). Odrabianie zaległych zajęć projektowych jest możliwe w terminach określonych w planie zajęć. Z testu i egzaminu studenci muszą uzyskać minimum 50% punktów, aby zaliczyć przedmiot. Ocena końcowa jest obliczana według wzoru: Ocena = (0,2*T + 0,4*P + 0,4E)

Ocena jest zaokrąglana zgodnie z następującymi zasadami:

[3.00 - 3.25) - 3.0

[3.25 - 3.75) - 3.5

[3.75 - 4.25) - 4.0

[4.25 - 4.75) - 4.5

[4.75 - 5.00] - 5.0

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	4	2020/2021-L	