



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Autonomiczne statki powietrzne [S1Lot2-BSP>ASP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

Bezzałogowe statki powietrzne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Krzysztof Walas

krzysztof.walas@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Podstawowe wiadomości wprowadzenia do systemów autonomicznych, elektroniki, matematyki, statystyki i probablistyki, budowy bezzałogowego statku powietrznego, wprowadzenia do programowania systemów bezzałogowych Umiejętności: Potrafi analizować wzajemne zależności pomiędzy skutkami i przyczynami zjawisk i zdarzeń wynikających z praw fizyki. Kompetencje społeczne: Przygotowany do pracy zespołowej..

Cel przedmiotu

Zapoznanie się z budową i rozwojem systemów autonomicznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu techniki i różnorodnych środków

transportu lotniczego, o cyklu życia środków transportu, zarówno sprzętowych, jak i programowych, a w szczególności o zachodzących w nich kluczowych procesach [L1_W02]

2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej i konstrukcji

maszyn:

rysunek techniczny, rzutowanie obiektów, podstawowe zasady grafiki inżynierskiej, zastosowanie graficznych

programów komputerowych CAD (Computer Aided Design) w konstrukcji maszyn [L1_W05]

3. ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, w zakresie wyposażenia pokładowego, systemów sterowania, systemów łączności i rejestracji, automatyzacji poszczególnych systemów, ma podstawową wiedzę

dotyczącą szkoleniowych urządzeń symulacji lotu oraz metod symulacji stosowanych do rozwiązywania zagadnień transportu lotniczego [L1_W06]

Umiejętności:

1. potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie [L_U01]

2. potrafi ocenić - przynajmniej w podstawowym zakresie - różne aspekty ryzyka związanego z przedsięwzięciem logistycznym w transporcie lotniczym [L_U06]

3. potrafi zaprojektować środki transportu z odpowiednimi wymaganiami zewnętrznymi (np. dotyczącymi ochrony środowiska) [L_U14]

4. potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych [L_U16]

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe [L_K01]

2. ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie

przyczyny wadliwie działających projektów inżynierskich, które doprowadziły do poważnych strat finansowych,

społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia [L_K02]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

A) W zakresie wykładu weryfikowanie założonych efektów kształcenia odbywa się poprzez przeprowadzenie

zaliczenia. Ma ono formę testową i składa się z 31 pytań wylosowanych z bazy zagadnień omówionych podczas wykładu. Dla uzyskania zaliczenia wymagane jest uzyskanie 16 punktów. Test jest jednokrotnego wyboru i każda poprawna odpowiedź na pytanie to 1 punkt.

B) W zakresie laboratorium oceniane będą bieżące postępy podczas zajęć. Praca na zajęciach będzie oceniana przez prowadzącego w zależności od zaawansowania zrealizowanych na zajęciach treści.

Końcowa

ocena będzie łączną oceną z wszystkich wykonanych zajęć.

B) W zakresie projektu, grupa studentów rozwija system autonomiczny w skali. Proces rozwoju będzie przeprowadzany w symulatorze, a następnie na platformie rzeczywistej. Ocena ustalana jest na podstawie bieżących postępów w projekcie, wprowadzenie każdej kolejnej funkcjonalności wyznaczonej dla projektu skutkuje uzyskaniem wyższej oceny.

Treści programowe

1. Wprowadzenie do systemów autonomicznych
2. Optyczne sensory odległości (skanery laserowe, kamery depth/ToF)
3. Trojwymiarowa percepcja wizyjna (stereowizja, kamery RGB-D)
4. Lokalizacja (filtr Kalmana, particle filter)
5. Jednoczesna lokalizacja i budowa mapy
6. Reprezentacja otoczenia - algorytmy budowy mapy
7. Planowanie ruchu - podstawy
8. Planowanie ruchu - metody zaawansowane
9. Sensory stanu pojazdu
10. Fuzja danych sensorycznych

11. Sterowanie podstawy
12. Sterowanie - metody zaawansowane
13. Wizja komputerowa - podstawy
14. Uczenie maszynowe - podstawy

Tematyka zajęć

Tematyka zajęć obejmuje omówienie systemów autonomicznych, optycznych sensorów odległości i trójwymiarowej percepcji wizyjnej. Przedstawione zostaną procesy budowania mapy i jednoczesnej lokalizacji, planowania ruchu metodami podstawowymi i zaawansowanymi, fuzja danych sensorycznej, sterowanie, wizja komputerowa i uczenie maszynowe w formie podstawowej oraz sterowanie w formie zaawansowanej.

A) Wykład: prezentacje multimedialne (slajdy) ilustrowane przykładami analizowanymi na tablicy oraz fragmentami kodu programu realizującymi wybrane treści opisane podczas wykładu

B) Laboratorium: zajęcia będą prowadzone przy użyciu podejścia ukierunkowanego na rozwiązywanie problemów. Student otrzyma wprowadzenie do laboratorium, na którym opisane zostanie powiązanie tematu zajęć do treści wykładowych. Następnie korzystając z pomocy prowadzącego będzie rozwiązywał kolejne problemy, które zostaną przed nim postawione.

C) Projekt: omówienie zadań projektowych oraz wymogów dotyczących zaawansowania projektu dla każdej z progów ocen. Cotygodniowe konsultacje projektowe, na których studenci otrzymują wsparcie prowadzącego pozwalające na kontynuację prac w projekcie oraz oceniany jest postęp prac.

Metody dydaktyczne

A) Wykład: prezentacje multimedialne (slajdy) ilustrowane przykładami analizowanymi na tablicy oraz fragmentami kodu programu realizującymi wybrane treści opisane podczas wykładu

B) Laboratorium: zajęcia będą prowadzone przy użyciu podejścia ukierunkowanego na rozwiązywanie problemów. Student otrzyma wprowadzenie do laboratorium, na którym opisane zostanie powiązanie tematu zajęć do treści wykładowych. Następnie korzystając z pomocy prowadzącego będzie rozwiązywał kolejne problemy, które zostaną przed nim postawione.

C) Projekt: omówienie zadań projektowych oraz wymogów dotyczących zaawansowania projektu dla każdej z progów ocen. Cotygodniowe konsultacje projektowe, na których studenci otrzymują wsparcie prowadzącego pozwalające na kontynuację prac w projekcie oraz oceniany jest postęp prac.

Literatura

Podstawowa:

1. Lentin Joseph, ROS Robotics Projects, Packt Publishing, 2017
2. Computer Vision: Algorithms and Applications (Texts in Computer Science) 2nd ed. 2022 Edition
3. Markus Maurer, J. Christian Gerdes, Barbara Lenz, Hermann Winner, Autonomous Driving - Technical, Legal and Social Aspects, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016

Uzupełniająca:

1. Marc P. Deisenroth, A. Aldo Faisal, Cheng Soon Ong, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press, 2020

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	65	2,50