



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Roboty lotnicze

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Smart aerospace and autonomous systems (Inteligentne systemy latające i systemy autonomiczne)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1 / 2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Przemysław Herman

email: przemyslaw.herman@put.poznan.pl

tel. 61 224-4500

Faculty of Control, Robotics and Electrical Engineering

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten moduł powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu robotyki.

Umiejętności: Powinien posiadać umiejętności umożliwiające rozwiązywanie podstawowych problemów z zakresu robotyki powietrznej. Student powinien rozumieć potrzebę poszerzania swoich kompetencji.

Kompetencje społeczne: Ponadto w zakresie umiejętności społecznych uczeń powinien wykazywać takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość, kreatywność, maniery i szacunek dla innych ludzi.



Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom wiedzy na temat obecnych i powstających systemów robotyki powietrznej.
2. Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów związanych z modelowaniem, sterowaniem i planowaniem robotów lotniczych w 2D i 3D.
3. Umiejętności powyższe uczniowie pogłębiają rozwiązując testy praktyczne na zajęciach laboratoryjnych.
4. Rozwijanie umiejętności przeprowadzania eksperymentów i pracy nad robotami lotniczymi.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. zdobycie wiedzy o robotach lotniczych - [K2_W4]
2. posiada szeroką i pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania, sterowania i planowania robotów lotniczych - [K2_W5]
3. jest informowany o trendach i postępach w robotyce lotniczej - [K2_W6]
4. zna metodykę prowadzenia eksperymentów z robotami lotniczymi - [K2_W8]

Umiejętności

1. potrafi pozyskiwać, integrować, interpretować i oceniać informacje z literatury, baz danych i źródeł WWW w zakresie modelowania, sterowania i planowania robotów lotniczych. - [K2_U1]
2. potrafi zaplanować i zorganizować proces samokształcenia w szczególności obejmujący zagadnienia planowania robotów lotniczych. - [K2_U5]
3. potrafi zastosować metody sterowania i planowania do rozwiązywania problemów inżynierskich i naukowych. - [K2_U9]
4. potrafi integrować wiedzę pochodzącą z różnych dziedzin informatyki i robotyki w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich. - [K2_U10]
5. potrafi przeprowadzać badania eksperymentalne i analizować ich wyniki przy pomocy narzędzi statystycznych - [K2_U12]
6. potrafi ocenić mocne i słabe strony algorytmów i ich implementacji oraz ocenić ich przydatność do zadań informatycznych - [K2_U13]

Kompetencje społeczne

1. rozumie, że wiedza i umiejętności związane z robotyką lotniczą szybko tracą znaczenie - [K2_K1]
2. zna przykłady / studia przypadków z zakresu robotyki lotniczej i analizy oraz rozumie ich ograniczenia - [K2_K4]
3. potrafi poprawnie nadawać priorytety własnym zadaniom - [K2_K6]



Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocenianie kształtujące:

a) wykłady:

na podstawie odpowiedzi na pytanie z egzaminu pisemnego,

b) zajęcia laboratoryjne:

ocena wykonywania poprawnie powierzonych zadań (zgodnie z przekazanymi instrukcjami laboratoryjnymi).

Ocena łączna:

a) weryfikacja założonych celów dydaktycznych związanych z wykładami:

i. ocena nabytej wiedzy na podstawie pisemnego egzaminu,

ii. omówienie poprawnych odpowiedzi na egzaminie,

b) weryfikacja założonych celów dydaktycznych związanych z zajęciami laboratoryjnymi:

i. ocena wiedzy studenta niezbędnej do przygotowania i realizacji zadań laboratoryjnych,

ii. monitorowanie uczniów na zajęciach,

iii. ocena sprawozdań laboratoryjnych (częściowo rozpoczęta na zajęciach, zakończona po nich),

iv. dwa kolokwia pisemne na zajęciach.

Dodatkowe elementy obejmują:

i. omówienie bardziej ogólnych i powiązanych aspektów tematu zajęć,

ii. pokazanie, jak ulepszyć instrukcje i materiały dydaktyczne.

Treści programowe

Kurs przedstawia obecne i powstające systemy robotyki powietrznej. Podstawowym problemem, który muszą rozwiązać roboty lotnicze, jest problem planowania. Planując, mamy na myśli stworzenie i wykonanie planu przeniesienia się z jednego miejsca w inne miejsce w przestrzeni w celu wykonania pożądanego zadania. Istnieją trzy główne zadania: planowanie trasy (określenie optymalnej ścieżki dla pojazdu przy spełnianiu określonych celów i ograniczeń, takich jak przeszkody), generowanie trajektorii (określenie optymalnego manewru kontrolnego, który należy wykonać, aby podążać określoną ścieżką lub udać się z jednego miejsca do innego) i Kolidzja. Ponadto pożądanym jest, aby plan optymalnie



wykorzystywał dostępne zasoby, aby osiągnąć cel optymalizując pewne „kosztowe” miary: czas potrzebny na wykonanie trajektorii, jej długość, odchylenie od trajektorii odniesienia, wysiłek kontrolny. Ostatnia część kursu obejmuje nieliniowe projektowanie sterowania i metody analizy. Pierwsza część obejmuje solidną analizę stabilności, optymalną kontrolę i teorię sterowania projekcyjnego wykorzystywaną do rzutowania sprzężenia zwrotnego stanu na wyjściowe sprzężenie zwrotne oraz teorię stabilności Lapunowa. Kluczowe punkty projektowe zostały omówione i zilustrowane za pomocą przykładów symulacji. Kurs kończy się przeglądem otwartych problemów i przyszłych kierunków badań.

Wykład powinien obejmować następujące tematy: Wprowadzenie do robotyki lotniczej, Planowanie ścieżki, Generowanie trajektorii,

Alokacja zadań i harmonogram, solidna analiza stabilności, optymalna kontrola i kontrola projekcyjna, teoria stabilności Lapunowa, backstepping

Zajęcia laboratoryjne będą skupione na praktycznych ćwiczeniach z implementacjami oprogramowania i ich zastosowaniem do testów lub w rzeczywistych sytuacjach. Powinien obejmować modelowanie, sterowanie i planowanie robotów lotniczych

Metody uczenia się:

1. Wykłady: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami z tablicy, rozwiązywanie zadań, prezentacja multimedialna
2. Laboratorium: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, dyskusja, praca zespołowa, prezentacja multimedialna, konkursy lub studia przypadków

Metody dydaktyczne

Literatura

Podstawowa

1. F. Fahimi, Autonomous robots, modeling, path planning and control, Springer, 2009
2. C. Laugier, Autonomous navigation in dynamic environments, Springer, 2004
3. R. Colgren, Applications of robust control to nonlinear systems, AIAA press, 2003

Uzupełniająca

1. Y. Bestaoui, Lighter than air robot, Springer, 2012.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	55	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności