



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Autonomiczne roboty latające [N2AiR1-RiSA>ARL]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Roboty i systemy autonomiczne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

10

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

20

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Wojciech Giernacki prof. PP  
wojciech.giernacki@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę w zakresie robotyki mobilnej, podstaw teorii sterowania i modelowania układów sterowania oraz metod identyfikacji obiektów sterowania. Poza tym powinien posiadać podstawowe umiejętności programistyczne, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami komunikacyjno-informacyjnymi, a także powinien być gotowy do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Rozszerzenie zakresu wiedzy studentów na temat metod sterowania robotów latających poruszających się w sposób autonomiczny oraz kształtowanie umiejętności implementacji i praktycznego wykorzystania poznanych algorytmów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów-[K2\_W5(P7S\_WG)]

2. Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu systemów adaptacyjnych-[K2\_W9(P7S\_WG)]

3. Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w ramach wybranych obszarów automatyki i robotyki-[K2\_W10(P7S\_WG)]

4. Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi-[K2\_W11(P7S\_WG)]

Umiejętności

1. Potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki i robotyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną-[K2\_U9(P7S\_UW)]

2. Potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki-[K2\_U10(P7S\_UW)]

3. Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania i systemów robotyki; posiada także umiejętność doboru systemów automatyki z wykorzystaniem sterowników mikroprocesorowych-[K2\_U19(P7S\_UW)]

4. Potrafi projektować układy sterowania dla złożonych nietypowych systemów wielowymiarowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych-[K2\_U27(P7S\_UW)]

Kompetencje społeczne

1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować-[K2\_K4(P7S\_KR)]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

A) W zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez ocenę wiedzy studenta wykazaną podczas egzaminu pisemnego w formie testu wyboru. Test zawiera 10-20 pytań, każde z trzema odpowiedziami A, B, C, z których jedna jest poprawna a dwie fałszywe. Wybór przez studenta poprawnej odpowiedzi daje 1 punkt za dane pytanie; brak odpowiedzi lub błędna daje 0 punktów; ocena dostateczna z testu zaliczeniowego wymaga zdobycia ponad połowy maksymalnej liczby punktów; wynik testu determinuje ocenę OW braną pod uwagę podczas obliczania oceny końcowej OK, która wynika ze wzoru:  $OK = OW \cdot 0.7 + OP \cdot 0.3$ , gdzie OP stanowi ocenę uzyskaną z zajęć projektowych ( $OK < 3.0$  skutkuje oceną negatywną).

B) W zakresie zajęć projektowych weryfikacja założonych efektów kształcenia realizowana jest za pośrednictwem bieżącej kontroli stanu wiedzy studentów, stanu wykonania zleconych zadań, a także oceny projektu zespołowego, realizowanego w ramach drugiej części zajęć. Ocena projektu obejmuje formę jego realizacji, kontrolę poprawności uzyskanych wyników oraz treści i jakości raportu końcowego.

### Treści programowe

Program modułu obejmuje zagadnienia związane z najnowszymi rozwiązaniami w zakresie bezzałogowych statków powietrznych, modelowaniem dynamiki ich lotu oraz algorytmom i metodom sterowania i identyfikacji parametrów w kontekście lotów autonomicznych.

### Tematyka zajęć

Wykłady obejmują następujące zagadnienia: wprowadzenie do wykładu, rys historyczny, terminologia i klasyfikacja konstrukcji bezzałogowych statków powietrznych, wprowadzenie do modelowania dynamiki wielowirnikowych robotów latających, wybrane alternatywne modele dynamiki robotów latających, architekturę sterowania wielowirnikowych UAV wraz z podstawowymi typami regulatorów stosowanych w robotach latających, zaawansowane układy regulacji pozycji i orientacji UAV, wybrane metody strojenia numerycznego regulatorów, algorytmy planowanie ścieżek i unikania kolizji UAV.

Zajęcia projektowe ściśle korelują z treściami prezentowanymi w części wykładowej. Przykłady implementacji w oparciu o Robot Operating System i/lub MATLAB. W drugiej części cyklu zajęć każdy zespół studencki (2-3 osoby) wybiera i realizuje jedno spośród zestawu zdefiniowanych problemów/zadań sterowania modelem bezzałogowego statka powietrznego.

### Metody dydaktyczne

A) Wykłady: prezentacja multimedialna (slajdy) dodatkowo ilustrowana przykładami podawanymi i analizowanymi na tablicy.

B) Zajęcia projektowe: prowadzone w formie zajęć odbywających się w laboratorium. Pierwsza część zajęć przeznaczona jest na indywidualną realizację zadań programistycznych w środowisku symulacyjnym,

dedykowanym m.in. lotom autonomicznym; druga część zajęć to realizacja projektów przez zespoły 2- lub 3-osobowe, odnoszących się do realizacji misji w środowisku symulacyjnym i/lub rzeczywistym.

## Literatura

### Podstawowa

1. Giernacki W., Drony i bezzałogowe statki powietrzne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2018.
2. Giernacki W., Roboty latające - laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2017.

### Uzupełniająca

1. Valavanis K., Handbook of unmanned aerial vehicles, Springer, 2015.
2. Bartkiewicz B. , Kruszewski P. , Szczepkowski M., Drony-teoria i praktyka, KaBe, 2016.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 75     | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 30     | 1,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) | 45     | 2,00 |