



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy systemów autonomicznych [S2AiR1E-ISLiSA>PSA]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka/Automatic Control and Robotics

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy latające i systemy autonomiczne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Dariusz Pazderski prof. PP  
dariusz.pazderski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza: Zakłada się, że student rozpoczynający ten przedmiot posiada podstawową wiedzę z podstaw robotyki, probabilistyki i statystyki, systemów pomiarowych i teorii sterowania. Umiejętności: Zakłada się, że student rozpoczynający ten przedmiot posiada umiejętności programowania w środowisku numerycznym Matlab/Simulink, C/C++, prowadzenia symulacji układów dynamicznych (ciągłych i dyskretnych) oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Kompetencje Społeczne: W zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

## Cel przedmiotu

1. Przekazanie wiedzy w zakresie podstaw układów autonomicznych i robotyki mobilnej, ogólnej struktury sterowania robotów mobilnych, paradygmatów i architektur nawigacji autonomicznych robotów, klasyfikacji robotów mobilnych, modelowania kinematyki i dynamiki wybranych pojazdów kołowych (holonomicznych/nieholonomicznych), podstawowych metod sterowania ruchem robotów kołowych. 2. Rozwój umiejętności w zakresie modelowania i symulacji robotów kołowych (kinematyka/dynamika) oraz prostych układów sterowania ruchem.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. Poznaje metody modelowania kinematyki i dynamiki robotów - [K2\_W5]
2. Poszerza wiedzę dotyczącą projektowania algorytmów sterowania układów nieliniowych - [K2\_W7]
3. Poszerza wiedzę w obszarze robotyki mobilnej - [K2\_W10]

### Umiejętności

1. Potrafi pozyskiwać wiedzę i interpretować informację z literatury w zakresie technik sterowania ruchem robotów - [K2\_U1]
2. Potrafi prowadzić symulacje i implementować algorytmy sterowania ruchem - [K2\_U9]
3. Potrafi implementować modele numeryczne robotów mobilnych - [K2\_U10]
4. Potrafi weryfikować hipotezy związane z autonomizacją robotów mobilnych - [K2\_U15]
5. Potrafi formułować specyfikację układu sterowania robotem mobilnym - [K2\_U21]

### Kompetencje społeczne

1. Potrafi pracować w zespole przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i projektowych - [K2\_K3]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

W zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym w formie testu (z pytaniami w formie wielokrotnego wyboru oraz zawierającego pytania otwarte), omówienie wyników zaliczenia.

W zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć (rozmowa) oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń, ocenę sprawozdania z realizacji ćwiczeń.

## Treści programowe

Pojęcia podstawowe dotyczące autonomii w robotyce, klasyfikacja robotów mobilnych, paradygmaty sterowania, modelowanie kinematyki i dynamiki robotów mobilnych, roboty nieholonomiczne, klasyfikacja zadań sterowania, sterowanie ruchem i algorytmy sterowania.

## Tematyka zajęć

Zagadnienia podstawowe: system autonomiczny, klasyfikacja robotów mobilnych, modelowanie kinematyki i dynamiki robotów kołowych, sterowanie ruchem, nawigacja, architektury sterowania. Podstawowe definicje: autonomia, robot autonomiczny, rodzaje robotów mobilnych i ich przykłady. Schemat ogólnej architektury sterowania robotów mobilnych. Podstawowe struktury sterowania robotów mobilnych. Ograniczenia fazowe, ograniczenia holonomiczne i nieholonomiczne. Podstawowe rodzaje robotów mobilnych kołowych poruszających się na płaszczyźnie bez poślizgu, pojęcie stopnia mobilności i sterowności. Modelowanie kołowych robotów mobilnych, przykłady modeli kinematyki i dynamiki. Definicje zadań sterowania ruchem robotów, trajektorie dopuszczalne i niedopuszczalne. Wybrane metody sterowania ruchem robotów nieholonomicznych.

## Metody dydaktyczne

1. Wykłady: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami na tablicy, rozwiązywanie przykładowych zadań.
2. Laboratorium: rozwiązywanie problemów, ćwiczenia praktyczne, eksperymenty, praca w zespole

## Literatura

#### Podstawowa

1. R. Siegwart, I. R. Nourbakhsh, D. Scaramuzza, Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT, 2011
2. Michałek, D. Pazderski, Sterowanie robotów mobilnych. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012 (in Polish)
3. R. C. Arkin (edytor), Principles of Robot Motion Theory, Algorithms and Implementation, Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2005
4. B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo, Robotics: Modelling, Planning and Control, Springer 2009
5. J. Borenstein (edytor), Where am I - Systems and Methods for Mobile Robot Positioning, 1996, <http://www-personal.umich.edu/~johannb/shared/pos96rep.pdf>

#### Uzupełniająca

1. B. Siciliano, O. Khatib (Ed.), Handbook of Robotics, Springer 2009.
2. Tchoń, Mazur, Hossa, Dulęba, Manipulatory i roboty mobilne, Akademia Oficyna Wydawnicza PLJ, 2002.

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	110	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	50	2,00