



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Miękka robotyka [S2AiR2-ISAiR>MR]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy automatyki i robotyki

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Jakub Bernat

jakub.bernat@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Student powinien posiadać wiedzę z automatyki oraz robotyki, a w szczególności wiedzę z zagadnień związanych z modelowaniem robotów, elementami wykonawczymi automatyki, pneumatyką oraz systemami sterowania. Powinien znać podstawy uczenia maszynowego. Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki oraz programowania. Umiejętności: Student powinien posiadać umiejętność programowania oraz symulacji układów dynamicznych. Powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien ponadto posiadać umiejętność rozwiązywania problemów z zakresu podstaw automatyki i teorii sterowania. Powinien posiadać zdolność aktywnego uczestniczenia w zorganizowanych wykładach dla dużej grupy osób, świadomość konieczności poszerzania wiedzy teoretycznej i praktycznej. Kompetencje Społeczne: Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu realizującego np. wspólny projekt.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z miękkiej robotyki. Określenie podstawowych właściwości materiałów używanych w miękkiej robotyce oraz omówienie typowych konfiguracji i zastosowań miękkich robotów. Dodatkowo przedstawienie metod projektowania miękkich siłowników oraz czujników. Omówienie zagadnień modelowania układów miękkich. Przedstawienie metody opisu układów z ciągłą geometrią. Przedstawienie metod sterowania w/w układów, w tym zagadnień związanych z uczeniem maszynowych.
2. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej podczas realizacji końcowego projektu w ramach laboratorium.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod sztucznej inteligencji i ich zastosowania w systemach automatyki i robotyki [K2_W2]
2. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych [K2_W5]
3. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w ramach wybranych obszarów automatyki i robotyki [K2_W10]

Umiejętności

1. potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki; [K2_U10]
2. potrafi krytycznie ocenić i dobrać odpowiednie metody i narzędzia do rozwiązania zadania z zakresu automatyki i robotyki; potrafi wykorzystać narzędzia nowatorskie i niekonwencjonalne z zakresu automatyki i robotyki [K2_U22]

Kompetencje społeczne

1. posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego [K2_K4]

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:

Ocena

- a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowo-obliczeniowym złożonym z 3 pytań (każde pytanie za 10 pkt).
- b) w zakresie projektu weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenę z przygotowanego przez studenta (grupę studentów) projektu podsumowującego zrealizowane laboratoria.

Zasady oceniania (dla egzaminu z wykładu oraz laboratoriów):

- na ocenę 3.0 należy zdobyć przynajmniej 50% punktów,
- na ocenę 3.5 przynajmniej 60%,
- na ocenę 4.0 przynajmniej 70%,
- na ocenę 4.5 przynajmniej 80%,
- na ocenę 5.0 przynajmniej 90%.

Treści programowe

Wykład przedstawia zagadnienia związane z miękką robotyką. Kluczowe treści programowe to omówienie koncepcji miękkich robotów, przedstawienie materiałów używanych w miękkiej robotyce, omówienie zasad modelowania i sterowania miękkich robotów.

Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Przedstawienie problematyki miękkiej robotyki. Wpływ najnowszych osiągnięć z miękkiej robotyki na współczesną technikę.
2. Określenie kluczowych zjawisk występujących w zagadnieniach miękkiej robotyki, w szczególności przedstawienie materiałów stosowanych w robotach miękkich.

3. Podstawy projektowania elementów robotów miękkich, omówienie metod projektowania za pomocą metody skończonych elementów.
4. Modelowanie robotów miękkich. Omówienie układów z ciągłą geometrią.
5. Sterowanie robotów miękkich z wykorzystaniem modeli z ciągłą geometrią oraz wykorzystaniem metod uczenia maszynowego do sterowania systemów robotycznych.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych sesją instruktażową na początku semestru. W pierwszej połowie semestru studenci realizują zagadnienia w formie ćwiczeń laboratoryjnych. W drugiej połowie semestru, studentom wydawane są tematy projektów do realizacji w ramach ćwiczeń. Projekty realizowane są indywidualnie lub w 2-osobowych zespołach, stosownie do spodziewanej trudności realizacji projektu.

Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Wybrane problemy i metody projektowania miękkich robotów, określanie własności statycznych i dynamicznych robotów miękkich, projektowanie systemów sterowania z wykorzystaniem uczenia maszynowego. Część wymienionych wyżej treści programowych jest realizowana w pracy własnej studenta.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz pokazami multimedialnymi i demonstracjami wykorzystującymi m.in. skrypty w języku Python.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, badanie przygotowanych problemów realizacji i metod projektowania układów miękkiej robotyki, dyskusja, praca w zespole, pokaz multimedialny, warsztaty - samodzielne opracowanie projektu wybranej sieci neuronowej i metody jej nauki, stosowanej do rozwiązania postawionego problemu sterowania, optymalizacji, klasyfikacji, itp.

Literatura

Podstawowa

1. Ian Goodfellow, Yoshua Benglo, Aaron Courville, Deep Learning systemy uczące się, PWN, 2018
2. Tadeusz Szkodny, Podstawy robotyki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2012

Uzupełniająca

1. Piotr Tatjewski, Sterowanie Zaawansowane obiektów przemysłowych – struktury i algortmy
2. R. S. Sutton and A. G. Barto, Reinforcement Learning – An introduction, The MIT Press, 2018
3. Feifei Chen and Michael Yu Wang, Design Optimization of Soft Robots - A Review of the State of the Art, IEEE Robotics & Automation Magazine, 2020
4. Daniela Rus, Michael T. Tolley, Design, fabrication and control of soft robots, Nature, Vol. 521, 2015

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

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