



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zastosowanie materiałów i metod inteligentnych

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dariusz Sędziak

e-mail: dariusz.sedziak@put.poznan.pl

tel. 61 665 22 55

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Tymoteusz Lindner

email: tymoteusz.lindner@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Algebra liniowa, rachunek macierzowy, programowanie obiektowe w języku Python. Wykonywanie operacji na macierzach oraz liczbach, operacje na zbiorach, podstawy budowy i działania sztucznych neuronów i sieci neuronowych. Student rozumie potrzebę uczenia się i zdobywania nowej wiedzy. Student poznał podstawy konstrukcji maszyn i automatyki, elementów elektroniki, ma podstawową wiedzę z dziedziny materiałoznawstwa.

Cel przedmiotu

Poznanie zaawansowanych metod sztucznej inteligencji oraz możliwości ich zastosowania w sterowaniu obiektami mechatronicznymi. Poznanie nowoczesnych materiałów o sterowanych parametrach i właściwościach. Nabycie umiejętności wykorzystania materiałów inteligentnych w technice.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Zna budowę, głębokich sztucznych sieci neuronów.

Zna metody ulepszenia sztucznych sieci neuronowych w celu polepszenia ich wskaźników jakościowych.

Zna metody obróbki obrazu i podstawy wizji maszynowej z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych.

Zna architektury konwolucyjnych sieci neuronowych, w tym przeznaczonych do klasyfikacji i wykrywania różnych obiektów.

Zna działanie oraz podstawy algorytmów uczenia ze wzmocnieniem.

Wie jak wykorzystać metody SI w praktyce.

Student potrafi scharakteryzować ogólnie materiały z grupy inteligentnych, ma podstawy pozwalające zamodelować wybrane urządzenie z takimi materiałami

Poznaje zastosowania i typowe parametrów pracy wybranych grup mteriałowych

Umiejętności

Umie wybrać sieć neuronową i przygotować dane do jej uczenia z wykorzystaniem języka programowania Python.

Umie wytypować odpowiednie inicjalizatory oraz optymalizatory dla różnych architektur sieci neuronowych.

Potrafi zaprojektować konwolucyjną sieć neuronową, przeznaczoną do klasyfikacji i wykrywania różnych obiektów.

Umie zastosować różne algorytmy uczenia we wzmocnieniu do sterowania obiektami.

Student potrafi wskazać aplikacje i wstępnie zaprojektować urządzenie wykorzystujące materiały inteligentne.

Potrafi zamodelować podstawowe własności urządzeń z materiałami inteligentnymi

Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Jest świadomy roli metod sztucznej inteligencji, materiałów we współczesnej gospodarce i jej znaczenia dla społeczeństwa i środowiska.

Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania.



Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczenie pisemne składające się z pytań ogólnych i testowych.

Skala ocen:

<51%-60%> punktów - 3.0,

(60%-70%> punktów - 3.5,

(70%-80%> punktów - 4.0,

(80%-90%> punktów - 4.5,

(90%-100%> punktów - 5.0.

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z treści dotyczących wykonywanego ćwiczenia oraz ocena z zaliczenia sprawozdań z każdego ćwiczenia. Końcowe zaliczenie pisemne. Zaliczenie z laboratorium następuje po spełnieniu wszystkich kryteriów.

Treści programowe

Sieci neuronowe głęboko uczone i metody ich uczenia. Ulepszanie sieci neuronowych. Metody inicjalizacji parametrów, regularyzacja, optymalizatory. Projektowanie modeli opartych o konwolucyjne sieci neuronowe. Metody uczenia sieci. Badania architektur konwolucyjnych sieci neuronowych. Wykorzystanie konwolucyjnych sieci neuronowych do rozpoznawania i wykrywania obiektów na obrazie. Podstawy algorytmów uczenia ze wzmocnieniem. Idea agenta i środowiska. Implementacja prostych algorytmów. Najnowocześniejsze algorytmy uczenia ze wzmocnieniem. Zasada działania. Implementacja. Wykorzystanie do sterowania obiektami mechatronicznymi.

Ogólna charakterystyka i klasyfikacja materiałów kontrolowalnych. Ciecze elektro- (ER) i magneto-reologiczne (MR): budowa i modele teoretyczne. Opis matematyczny trybu ścinania, ściskania i zaworowego. Podstawy projektowania urządzeń z cieczami ER i MR. Przykładowe konstrukcje. Projektowanie obwodów magnetycznych. Elektroniczne układy sterowania urządzeń z cieczami ER i MR. Piezoelementy: budowa rodzaje, charakterystyki. Konstrukcje mininapędów z piezoelementami. Materiały z pamięcią kształtu: budowa, działanie charakterystyki oraz zastosowania. Elementy elektro- i magnetostrykcyjne. Elastomery elektro- i magneto-reologiczne. Inne materiały o zmiennych właściwościach. Materiały o różnych źródłach luminescencji, ich charakterystyka i zastosowania.

Laboratorium:

1. Ulepszanie sieci neuronowych.
2. Konwolucyjne sieci neuronowe.
3. Klasyfikacja obiektów z wykorzystaniem konwolucyjnych sieci neuronowych.
4. Wykrywanie obiektów z wykorzystaniem konwolucyjnych sieci neuronowych.



5. Podstawy algorytmów uczenia ze wzmocnieniem.
6. Wykorzystanie algorytmów uczenia ze wzmocnieniem do sterowania.
7. Badania charakterystyk piezoelementu belkowego.
8. Badania hamulca z cieczą magneto-reologiczną.
9. Badania siłownika z magnetyczną pamięcią kształtu (MSM).
10. Badania układu do odzysku energii z MSM.
11. Badania materiałów z pamięcią kształtu SMA.
12. Modelowanie w środowisku Matlab Simulink urządzenia z materiałem inteligentnym.

Metody dydaktyczne

Wykłady, prezentacje multimedialne, indywidualne ćwiczenia praktyczne, wykonywanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole

Literatura

Podstawowa

1. Bengio Yoshua, Courville Aaron, Goodfellow Ian; Deep Learning; 2018; Wydawnictwo Naukowe PWN
2. Sebastian Raschka; Python. Uczenie maszynowe; 2019; Helion
3. Milecki A., Ciecze elektro- i magneto-reologiczne oraz ich zastosowania w technice, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2010

Uzupełniająca

Richard S. Sutton, Andrew G. Barto, Francis Bach; Reinforcement Learning; 2019; MIT Press

Materiały dodatkowe, udostępniane przez producentów materiałów i urządzeń inteligentnych, np. Designing with MR Fluids (Lord), Designing with Piezoelectrics (Pi Ceramic),

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	102	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	40	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności