

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Sieci neuronowe w automatyce i robotyce

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: RAIR-2-404-AM-n Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Automatyka i Robotyka Specjalność: Automatyka i metrologia

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma studiów: Niestacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 4

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr inż. Gibiec Mariusz (mgi@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Student poznaje metody sztucznej inteligencji, oprogramowanie do budowy sztucznych sieci neuronowych i wykorzystuje je do rozwiązywania problemów klasyfikacji, modelowania, identyfikacji i sterowania

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	zna i rozumie metodykę wykorzystania sztucznych sieci neuronowych do modelowania i identyfikacji członów, obiektów, układów i systemów w automatyce i robotyce oraz automatyzacji.	AIR2A_W05, AIR2A_W04, AIR2A_W07	Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	zna i rozumie metodykę wykorzystania sztucznych sieci neuronowych do projektowania i budowy wielowymiarowych i nieliniowych systemów sterowania członów, obiektów, układów i systemów w automatyce i robotyce oraz automatyzacji.	AIR2A_W05, AIR2A_W07, AIR2A_W02	Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

M_W003	zna podstawy budowy i działania sztucznych sieci neuronowych oraz wie jakie zadania automatyki i robotyki można rozwiązywać z ich wykorzystaniem	AIR2A_W04	Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności: potrafi			
M_U001	potrafi tworzyć i testować sieci neuronowe rozwiązujące problemy wynikające z zadań inżynierskich	AIR2A_U06, AIR2A_U07	Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe w celu uzyskania danych dla sieci neuronowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	AIR2A_U05, AIR2A_U03	Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	potrafi szczegółowo dokonać modelowania i identyfikacji istniejących rozwiązań technicznych w zakresie wynikającym z potrzeb automatyki, robotyki i automatyzacji za pomocą sieci neuronowych	AIR2A_U05, AIR2A_U08, AIR2A_U03	Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U004	potrafi wykorzystać wiedzę szczegółową z wielowymiarowych i nieliniowych systemów sterowania, jako wiedzę potrzebną do budowy sieci neuronowych wykorzystywanych w rozwiązywaniu powyższych problemów	AIR2A_U06	Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy rozumie potrzebę ciągłego uczenia i doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	AIR2A_K01	Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
22	8	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych
---------	---	---------------------------

		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	zna i rozumie metodykę wykorzystania sztucznych sieci neuronowych do modelowania i identyfikacji członów, obiektów, układów i systemów w automatyce i robotyce oraz automatyzacji.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	zna i rozumie metodykę wykorzystania sztucznych sieci neuronowych do projektowania i budowy wielowymiarowych i nieliniowych systemów sterowania członów, obiektów, układów i systemów w automatyce i robotyce oraz automatyzacji.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	zna podstawy budowy i działania sztucznych sieci neuronowych oraz wie jakie zadania automatyki i robotyki można rozwiązywać z ich wykorzystaniem	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi tworzyć i testować sieci neuronowe rozwiązujące problemy wynikające z zadań inżynierskich	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe w celu uzyskania danych dla sieci neuronowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	potrafi szczegółowo dokonać modelowania i identyfikacji istniejących rozwiązań technicznych w zakresie wynikającym z potrzeb automatyki, robotyki i automatyzacji za pomocą sieci neuronowych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	potrafi wykorzystać wiedzę szczegółową z wielowymiarowych i nieliniowych systemów sterowania, jako wiedzę potrzebną do budowy sieci neuronowych wykorzystywanych w rozwiązywaniu powyższych problemów	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												

M_K001	potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy rozumie potrzebę ciągłego uczenia i doskazywania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	22 godz
Przygotowanie do zajęć	9 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	9 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	52 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Cybernetyczny model komórki nerwowej. Możliwości rozwiązywania zadań Automatyki i Robotyki.
2. Liniowe i nieliniowe sieci neuronowe – modele i algorytmy uczenia.
3. Neuronowe modele obiektów dynamicznych. Filtry i estymatory neuronowe.
4. Neuronowa identyfikacja obiektów dynamicznych. Układy sterowania neuronowego.
5. Neuronowe układy diagnostyczne. Zastosowania sieci neuronowych w rozwiązaniach predykcyjnych. Rozpoznawanie wzorców. Analiza obrazów.
6. Modelowanie rozmyto-neuronowe. Projektowanie sterowników rozmyto-neuronowych.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Wstęp. Zapoznanie z posiadanym oprogramowaniem. Matematyczny model neuronu i jego działanie.
2. Sieci liniowe – zadania klasyfikacji i aproksymacji, realizacja funkcji logicznych.
3. Sieci samouczące – zadanie grupowania. Implementacja sieci neuronowych w układach budowanych za pomocą Simulinka.
4. Sieci nieliniowe – zadanie klasyfikacji i aproksymacja funkcji nieliniowych.
5. Neuronowa identyfikacja współczynników modelu spłotowego i ARMA. Modelowanie zachowań układów dynamicznych.
6. Identyfikacja parametrów układu drgającego o jednym stopniu swobody.
7. Sieci neuronowe w układach sterowania

8. Klasyfikacja symptomów diagnostycznych.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zaliczanie na podstawie : 1. obecności (wymagane 60%), nieobecności muszą być usprawiedliwione

2. pozytywnej oceny każdego ze sprawozdań

3. pozytywnej oceny z Kolokwium zaliczeniowego

Zaliczenie poprawkowe - maksymalnie dwa terminy tylko w głównej części sesji egzaminacyjnej.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z instrukcjami i materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie obecności (wymagane 80%) sprawozdań z zajęć zawierających rozwiązania zadań. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych oraz kolokwium końcowego.

Sposób obliczania oceny końcowej

Suma ważona z oceny z kolokwium zaliczeniowego (waga 0,7) oraz ocen za sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 0,3) przy czym wszystkie oceny muszą być pozytywne. W przypadku poprawy kolokwium ocena jest średnią oceną ze wszystkich terminów.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Nieobecności powinny zostać odrobione w innym terminie. W razie braku terminów student, za zgodą prowadzącego może samodzielnie zrealizować zadania z instrukcji.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Cichosz L. Systemy Uczące się, WNT, 2004

Rutkowska D., Piliński M., Rutowski L.: Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, Warszawa 1997

Jang J.-S. R., Sun C.-T., Mizutani E.: "Neuro-Fuzzy and Soft Computing. A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence", Prentice-Hall, Upper Saddle River, 1997.

Korbicz J., Obuchowicz A., Uciński D.: Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania. - Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, 1994.
Simpson P.: Artificial Neural Systems: Foundations, Paradigms, Applications, Elmsford Press: Pergamon Press 1990.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Fuzzy logic and neural networks in machine state classification process — Zbiory rozmyte i sieci neuronowe w procesie klasyfikacji stanu maszyn / Mariusz GIBIEC // W: Diagnostyka 2000 : II Międzynarodowy Kongres Diagnostyki Technicznej = Diagnostics 2000 : II International Congress of Technical Diagnostics : Warsaw, 19–22 September 2000. Vol. 2, Abstracts / Warsaw University of Technology. Faculty of Automobiles and Heavy Machinery Engineering. Institute of Machine Design Fundamentals. — Warszawa : PW, 2000 + CD-ROM. — S. 121–122. — Bibliogr. s. 121–122
2. Identyfikacja obciążeń eksploatacyjnych w oparciu o metody sztucznej inteligencji — Identification of exploitation loads - an artificial intelligence approach / Mariusz GIBIEC // W: Diagnostyka procesów przemysłowych = Diagnostics of industrial processes : V krajowa konferencja naukowo-techniczna = 5th national conference : Łagów Lubuski, 17–19 września 2001 / red. nauk. Józef Korbicz, Andrzej Pieczyński ; Politechnika Zielonogórska. — Zielona Góra : Oficyna Wydawnicza PZ, 2001. — Opis części. wg okł. — ISBN 83-85911-77-4. — S. 195–198. — Bibliogr. s. 198, Streszcz., Abstr.
3. Soft computing tools for machine diagnosing — Metody {\it soft computing} w narzędziach do diagnozowania maszyn / Mariusz GIBIEC // Journal of the Theoretical and Applied Mechanics (Warsaw) ; ISSN 1429-2955. — 2004 vol. 42 no. 3 s. 483–501. — Bibliogr. s. 500–501, Streszcz.. — Computational Intelligence / ed. Tadeusz Burczyński ; Polish Society of Theoretical and Applied Mechanics. — Warsaw : [PSTAM], 2004
4. Zastosowanie sieci neuronowych Kohonena w klasyfikacji stanu obiektu — Kohonen neural networks for object state classification / Mariusz GIBIEC // Pomiary, Automatyka, Kontrola / Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Sekcja Metrologii, Polskie Stowarzyszenie Pomiarów Automatyki i Robotyki POLSPAR ; ISSN 0032-4140. — 2003 nr 5 s. 11–12. — Streszcz., Abstr.

Informacje dodatkowe

Brak