

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Systemy eksperckie w projektowaniu maszyn				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RMBM-2-108-KW-s	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Inżynierii Mechanicznej i Robotyki				
Kierunek:	Mechanika i Budowa Maszyn	Specjalność:	Komputerowe wspomaganie projektowania		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	1
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr inż. Bera Piotr (pbera@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Student poznaje zasady budowania systemów eksperckich umożliwiającym podejmowanie decyzji w sytuacjach niejednoznacznych, trudnych do analizy w oparciu o własne doświadczenie zawodowe.

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	Student posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu podstaw matematyki i programowania.	MBM2A_W02	Projekt
M_W002	Student posiada wiedzę z zakresu modelowania zagadnień związanych z eksploatacją i niezawodnością obiektów technicznych.	MBM2A_W05, MBM2A_W03	Projekt
M_W003	Student zna metody analizy i przetwarzania danych pomiarowych w celu wykorzystania w zakresie sztucznych sieci neuronowych.	MBM2A_W06	Projekt
M_W004	Student zna obszary potencjalnych zastosowań sztucznych sieci neuronowych w projektowaniu. Zna zalety jak i ograniczenia metody.	MBM2A_W05	Projekt
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w celu uzyskania informacji niezbędnych do rozwiązania określonych problemów technicznych. Zna metody matematyczne umożliwiające analizę danych pomiarowych.	MBM2A_U10, MBM2A_U01	Projekt
M_U002	Student potrafi wykorzystać metodę SSN do rozwiązania złożonego, nietypowego problemu technicznego.	MBM2A_U21	Projekt
M_U003	Student potrafi interpretować wyniki obliczeń przeprowadzanych z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych.	MBM2A_U10	Projekt
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę w twórczy sposób do rozwiązania różnorodnych zadań. Ma świadomość ciągłego dokształcania się w danej tematyce.	MBM2A_K02, MBM2A_K01	Projekt

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
40	14	0	0	26	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	Student posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu podstaw matematyki i programowania.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada wiedzę z zakresu modelowania zagadnień związanych z eksploatacją i niezawodnością obiektów technicznych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W003	Student zna metody analizy i przetwarzania danych pomiarowych w celu wykorzystania w zakresie sztucznych sieci neuronowych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Student zna obszary potencjalnych zastosowań sztucznych sieci neuronowych w projektowaniu. Zna zalety jak i ograniczenia metody.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w celu uzyskania informacji niezbędnych do rozwiązania określonych problemów technicznych. Zna metody matematyczne umożliwiające analizę danych pomiarowych.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi wykorzystać metodę SSN do rozwiązania złożonego, nietypowego problemu technicznego.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi interpretować wyniki obliczeń przeprowadzanych z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę w twórczy sposób do rozwiązania różnorodnych zadań. Ma świadomość ciągłego dokształcania się w danej tematyce.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	40 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	25 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	115 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

1. Koncepcja i podstawy funkcjonowania systemów eksperckich.
2. Sztuczne sieci neuronowe (SSN) w systemach eksperckich.
3. Metoda gradientowa uczenia SSN.
4. Metoda wstecznej propagacji błędów uczenia SSN.
5. Opracowanie bazy danych uczących.
6. Dobór funkcji przeniesienia.
7. Wybór początkowych wartości wag.
8. Analiza zmienności współczynnika uczenia.
9. Przyspieszanie procesu uczenia.
10. Dobór liczby warstw i neuronów.
11. Analiza długości procesu uczenia.
12. Ocena błędu metody sztucznych sieci neuronowych.
- 13, 14. Przykłady praktycznych zastosowań sztucznych sieci neuronowych.
15. Zaliczenie przedmiotu.

Ćwiczenia projektowe

- 1, 2. Uczenie liniowego neuronu.
- 3, 4. Uczenie nieliniowego neuronu.
- 5, 6. Metoda wstecznej propagacji błędów.
- 7, 8. Obsługa pakietu NN Toolbox w programie Matlab.
- 9 – 12. Programowanie SSN (w programie Matlab).
- 13 – 15. Programowanie SSN (w programie Matlab).

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 projektowe: Studenci wykonują zadany projekt samodzielnie, bez większej ingerencji prowadzącego. Ma to wykształcić poczucie odpowiedzialności za pracę w grupie oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

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

Zaliczenie ćwiczeń projektowych odbywa się na drodze realizacji programu komputerowego będącego systemem eksperckim. Podstawowym terminem oddania projektu są ostatecznie zajęcia w semestrze.

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 projektowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt

końcowy.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena na podstawie wykonanego projektu. Uwzględniana jest obecność na wykładach.

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

Student odrabia zajęcia z inną grupą projektową. Jeśli nie ma takiej możliwości, to zaległości merytoryczne muszą być nadrobione we własnym zakresie. Dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność w semestrze na ćwiczeniach projektowych i nie wpływa ona na ocenę. Większa liczba nieobecności uniemożliwia uzyskanie zaliczenia.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Wymagana podstawowa wiedza z zakresu:

1. matematyki
2. obsługi programu Matlab (operacje na macierzach, pętle: for, if, itp.).
3. bardzo dobra znajomość programu Excel.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Literatura:

1. R. Tadeusiewicz: Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1993.
2. Lenkiewicz W., Szybka J. (red.): Problemy badawcze w eksploatacji wybranych obiektów technicznych. PAN, PNTTE, Warszawa 2010.
3. Hagan M. T., Demuth H. B., Beale M. H.: Neural network design, 1995.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. The use of artificial neural networks trained in supervised mode to the analysis of measurement data of combustion engines and automotive vehicles — Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych uczonych w sposób nadzorowany do analizy danych pomiarowych z badań silników spalinowych i samochodów / Piotr BERA // W: Silniki spalinowe i ekologia : praca zbiorowa : opracowanie monograficzne / pod red. Władysława Mitiańca ; Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki. — Kraków : Wydawnictwo PK, cop. 2014. — ISBN: 978-83-7242-763-2. — S. 193–204. — Bibliogr. s. 203.
2. Zastosowanie sieci neuronowych do oceny zużycia paliwa przez samochód — Application of neural networks for evaluation of the fuel consumption by car / Piotr BERA, Robert PILCH, Jan SZYBKA // Czasopismo Techniczne = Technical Transactions / Politechnika Krakowska ; ISSN 0011-4561. Mechanika = Mechanics ; ISSN 1897-6328. — 2012 R. 109 z. 14 7-M, s. 33–40. — Bibliogr. s. 40, Streszcz., Abstr.

Informacje dodatkowe

Brak.