

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechatronika w systemach produkcyjnych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Sztuczna inteligencja w układach mechatronicznych
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 PIIS CS7 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
2	45	15		15	

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z pojęciem sztucznej inteligencji i poszczególnymi metodami uczenia maszynowego.

**Cel 2** Wykształcenie u studentów umiejętności analizy problemu obliczeniowego (optymalizacyjnego) i umiejętności rozwiązywania go za pomocą metod sztucznej inteligencji.

**Cel 3** Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się zaawansowanymi narzędziami informatycznymi i oprogramowaniem dedykowanym dla układów mechatronicznych



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- a Znajomość zagadnień związanych z rachunkiem prawdopodobieństwa i statystyką oraz biegła umiejętność posługiwania się komputerem jako narzędziem wspomagającym pracę inżyniera.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Student charakteryzuje sztuczną inteligencję oraz cele, rodzaje i metody uczenia maszynowego.
- EK2** Umiejętności: Student trafnie formułuje problem wyrażony w języku naturalnym w terminach uczenia maszynowego.
- EK3** Umiejętności: Student dobiera i opracowuje adekwatny do specyfiki problemu algorytm numeryczny klasyfikacji/regresji/przestrzeni stanów.
- EK4** Umiejętności: Student modeluje, implementuje i rozwiązuje wybrane problemy przy użyciu algorytmów: rachunku zdań, drzew decyzyjnych, sieci neuronowych, metod liniowych i jądrowych.
- EK5** Wiedza: Student posiada wiedzę w zakresie zagadnień matematycznych wykorzystywanych w sztucznej inteligencji.
- EK6** Wiedza: Student posiada wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych wykorzystywanych w pracy nad sztuczną inteligencją w mechatronice.
- EK7** Umiejętności: Student przedstawia dane i interpretuje wyniki uzyskane na drodze symulacji komputerowej.
- EK8** Umiejętności: Student posługuje się oprogramowaniem dedykowanym do prac nad sztuczną inteligencją w układach mechatronicznych.
- EK9** Umiejętności: Student prezentuje przygotowany projekt na forum grupy.
- EK10** Wiedza: Student opisuje budowę i zasadę działania zintegrowanych systemów mechatronicznych posiadających cechy sztucznej inteligencji.
- EK11** Kompetencje społeczne: Student potrafi pracować zespołowo.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Historia badań nad sztuczną inteligencją. Cele, definicje i podejścia. Inteligencja obliczeniowa.	3
W2	Probabilistyka. Zagadnienia złożoności obliczeniowej a sztuczna inteligencja.	3
W3	Reprezentacja wiedzy.	3
W4	Analiza języka naturalnego.	3
W5	Systemy ekspertowe.	3
W6	Uczenie maszynowe. Formalizm. Atrybuty. Miary. Klasy metod uczenia maszynowego. Wybór hipotezy. Przeuczenie.	3
W7	Rachunek zdań (logika pierwszego rzędu).	3
W8	Uczenie drzew.	3
W9	Sieci Bayesa.	3
W10	Metoda najbliższych sąsiadów (kNN).	3
W11	Sieci neuronowe.	3
W12	Klasyfikatory liniowe.	3
W13	Metody jądrowe.	3
W14	Algorytmy rojowe.	3
W15	Algorytmy genetyczne i ewolucyjne.	3
	RAZEM	45



## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Szukanie rozwiązań/algorytmów prostych problemów metodą analizy dostępnych informacji i eliminacji: kwadraty logiczne, sudoku itp.	1
C2	Przypomnienie prostych problemów rachunku prawdopodobieństwa. Ćwiczenia rachunkowe.	1
C3	Zadania eksploracji przykładowych danych. Posługiwanie się miarami dobroci klasyfikatora. Wyliczanie krzywej ROC.	1
C4	Testowanie algorytmów CNF i DNF na przykładowych danych.	2
C5	Testowanie algorytmów uczenia drzew na przykładowych danych.	2
C6	Wyliczanie sieci Bayesa na przykładowych danych wielowymiarowych.	1
C7	Badanie obciążenia i wariancji algorytmu na przykładzie algorytmu kNN. Przykłady przeuczenia.	1
C8	Wyliczanie klasyfikatorów liniowych metodą algebry macierzy.	1
C9	Testowanie metod jądrowych na przykładowych danych.	1
C10	Badanie metod propagacji błędów w sieciach neuronowych.	2
C11	Zadania objaśniające wykorzystanie algorytmów rozmytych.	1
C12	Analiza teorii i strategii gier.	1
	RAZEM	15

## PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Podział grupy na zespoły projektowe. Sformułowanie wymagań projektowych i określenie celów do zrealizowania.	2
P2	Analiza danych projektowych metodami inteligencji obliczeniowej. Wyszukiwanie optymalnych wzorców. Zastosowanie uczenia maszynowego.	9
P3	Prezentacja i obrona projektu na forum grupy ćwiczeniowej. Dyskusja nad uzyskanymi rozwiązaniami i wnioski końcowe.	4
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Prezentacje multimedialne

M3 Zadania tablicowe

M4 Dyskusja

M5 Sesje rozwiązywania problemu

M6 Projekty

M7 Praca w grupach



## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>100</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

F2 Referat

F3 Aktywność na zajęciach

F4 Odpowiedź ustna

F5 Obserwacja

F6 Projekt zespołowy

F7 Kolokwium

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student zna motywację badań nad sztuczną inteligencją i potrafi wymienić z nazwy przynajmniej dwa rodzaje metod/algorytmów sztucznej inteligencji.	ćwiczenia	100% ocena z kolokwium.
NA OCENĘ 4	Student zna motywację badań nad sztuczną inteligencją i potrafi wymienić przynajmniej pięć metod oraz krótko scharakteryzować dwa rodzaje metod/algorytmów sztucznej inteligencji.		
NA OCENĘ 5	Student charakteryzuje bezbłędnie wszystkie zawarte na wykładzie cele, strategie, metody i algorytmy sztucznej inteligencji.		



EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student jest w stanie przełożyć przynajmniej jeden problem obliczeniowy do abstrakcji pojęciowej z zakresu sztucznej inteligencji.	ćwiczenia	100% ocena z kolokwium
NA OCENĘ 4	Student jest w stanie zinterpretować i zweryfikować przynajmniej trzy problemy obliczeniowe w abstrakcji pojęciowej z zakresu sztucznej inteligencji.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie przekłada dowolne problemy obliczeniowe na język uczenia maszynowego oraz rozpoznaje i weryfikuje problemy klasyfikacji, regresji i optymalizacji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student przy rozwiązywaniu problemu jest w stanie wdrożyć i wykorzystać jeden algorytm sztucznej inteligencji.	projekt	100% ocena z projektu.
NA OCENĘ 4	Student przy rozwiązywaniu problemu jest w stanie wdrożyć i wykorzystać przynajmniej trzy algorytmy sztucznej inteligencji.		
NA OCENĘ 5	Student przy rozwiązywaniu problemu jest w stanie adekwatnie wdrożyć i wykorzystać wszystkie podane na wykładzie algorytmy sztucznej inteligencji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student implementuje jeden wybrany przez siebie typ metody sztucznej inteligencji do pracy z danymi.	ćwiczenia	100% ocena z referatu.
NA OCENĘ 4	Student po konsultacji z wykładowcą projektuje i implementuje systemy sztucznej inteligencji do zadanych problemów uczenia maszynowego w zakresie przynajmniej dwóch z wymienionych paradygmatów uczenia maszynowego: rachunek zdań, drzewa decyzyjne, sieci neuronowe, metody liniowe i jądrowe.		
NA OCENĘ 5	Student samodzielnie projektuje i implementuje systemy sztucznej inteligencji do zadanych problemów uczenia maszynowego w zakresie rachunku zdań, drzew decyzyjnych, sieci neuronowych, metod liniowych i jądrowych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Student posiada słabą wiedzę na temat zagadnień matematycznych wykorzystywanych w pracach nad sztuczną inteligencją.	wykład	100% ocena z kolokwium



NA OCENĘ 4	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu zagadnień matematycznych wykorzystywanych w pracach nad sztuczną inteligencją.		
NA OCENĘ 5	Student posiada obszerną wiedzę na temat zagadnień matematycznych wykorzystywanych w pracach nad sztuczną inteligencją.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 6		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 6
NA OCENĘ 3	Student posiada słabą wiedzę na temat narzędzi informatycznych wykorzystywanych do prac nad sztuczną inteligencją w mechatronice.	ćwiczenia	100% odpowiedź ustna
NA OCENĘ 4	Student posiada wystarczającą wiedzę na temat narzędzi informatycznych wykorzystywanych do prac nad sztuczną inteligencją w mechatronice.		
NA OCENĘ 5	Student posiada obszerną wiedzę na temat narzędzi informatycznych wykorzystywanych do prac nad sztuczną inteligencją w mechatronice.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 7		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 7
NA OCENĘ 3	Student w sposób chaotyczny i nieuporządkowany przedstawia dane i interpretuje wyniki uzyskane na drodze symulacji komputerowej.	projekt	100% odpowiedź ustna
NA OCENĘ 4	Student w sposób właściwy przedstawia dane i interpretuje z małymi błędami wyniki uzyskane na drodze symulacji komputerowej.		
NA OCENĘ 5	Student w sposób wzorowy przedstawia dane i interpretuje wyniki uzyskane na drodze symulacji komputerowej.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 8		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 8
NA OCENĘ 3	Student próbuje wykorzystywać metody sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów trudnych, ale bez zaangażowania i niewytrwale.	ćwiczenia	100% aktywność na zajęciach.
NA OCENĘ 4	Student jest świadomy wartości metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów trudnych i podchodzi kreatywnie do pracy z danymi.		
NA OCENĘ 5	Student wykazuje wielką aktywność i determinację w poszukiwaniu rozwiązań problemów trudnych metodami sztucznej inteligencji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 9		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 9
NA OCENĘ 3	Student prezentuje przygotowany projekt w sposób mało ciekawy, monotonicznie i bez większego zaangażowania.	projekt	100% prezentacja projektu.



NA OCENĘ 4	Student prezentuje przygotowany projekt w sposób właściwy, ale monotonicznie i bez większego zaangażowania.		
NA OCENĘ 5	Student prezentuje przygotowany projekt w sposób właściwy wykazując przy tym duże zaangażowanie w przekazywaniu informacji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 10		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 10
NA OCENĘ 3	Student opisuje z błędami budowę i zasadę działania zintegrowanych systemów mechatronicznych posiadających cechy sztucznej inteligencji.	wykład	100% ocena z kolokwium
NA OCENĘ 4	Student opisuje budowę i zasadę działania zintegrowanych systemów mechatronicznych posiadających cechy sztucznej inteligencji popełniając przy tym nieliczne błędy.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie opisuje budowę i zasadę działania zintegrowanych systemów mechatronicznych posiadających cechy sztucznej inteligencji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 11		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 11
NA OCENĘ 3	Student ma trudności z nawiązaniem współpracy z pozostałymi osobami w zespole.	ćwiczenia	100% ocena z obserwacji
NA OCENĘ 4	Student pracuje z grupą, ale nie przejawia własnej inicjatywy.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi nawiązywać dobry kontakt z pozostałymi osobami w grupie przy wykonywaniu wspólnych zadań.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Średnia arytmetyczna ocen ze wszystkich efektów kształcenia.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

a Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich efektów kształcenia

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT2P_W01, MT2P_W04, MT2P_W10	Cel1	W1, W2, P2	M1, M2, M4, M5



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK2	MT2P_W05, MT2P_W01, MT2P_UP05, MT2P_W04, MT2P_UO03, MT2P_UP04, MT2P_UB03	Cel1, Cel2	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, C1, C2, C3, P1	M2, M3, M4, M5, M6
EK3	MT2P_W05, MT2P_W01, MT2P_UP05, MT2P_W04, MT2P_UO03, MT2P_UP03, MT2P_UP04, MT2P_UP01, MT2P_UB03	Cel2, Cel3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, P1, P2, P3	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7
EK4	MT2P_W05, MT2P_W01, MT2P_UP05, MT2P_W04, MT2P_UO03, MT2P_UP03, MT2P_UP04, MT2P_UP01, MT2P_UB03	Cel2, Cel3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, C1, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, P2, P3	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7
EK5	MT2P_W05, MT2P_W01, MT2P_W04, MT2P_W10	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, P2	M1, M2, M3, M4, M5, M6
EK6	MT2P_W05, MT2P_W01, MT2P_W04, MT2P_W10	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15	M1, M2, M4, M5, M6
EK7	MT2P_W05, MT2P_W01, MT2P_W04, MT2P_UO03, MT2P_UP04, MT2P_UP01, MT2P_K03	Cel1, Cel2, Cel3	C1, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, P3	M2, M3, M4, M5, M6, M7
EK8	MT2P_W05, MT2P_W01, MT2P_UP05, MT2P_UO03, MT2P_UP03, MT2P_UP04, MT2P_UP01, MT2P_UB03	Cel2, Cel3	C1, C3, C4, C5, C7, C9, C10, P2	M5, M6, M7





EFEKTY Kształcenia dla przedmiotu	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK9	MT2P_W05, MT2P_W01, MT2P_UP05, MT2P_W04, MT2P_UO03, MT2P_UP04, MT2P_UP01, MT2P_W10	Cel3	P3	M2, M4
EK10	MT2P_W05, MT2P_W01, MT2P_W04, MT2P_W10	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W8, W9, W11, W13, W14, W15, P3	M2, M4, M5
EK11	MT2P_UP05, MT2P_UO03, MT2P_UP03, MT2P_UP04, MT2P_UP01, MT2P_UB03, MT2P_K03	Cel2, Cel3	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, P1, P2, P3	M2, M4, M5, M6, M7

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Koronacki J., Ćwik J. — *Statystyczne systemy uczące się.*, Warszawa, 2008, EXIT
- [2] Stąpor K. — *Automatyczna klasyfikacja obiektów.*, Warszawa, 2005, EXIT
- [3] Krawiec K., Stefanowski J. — *Uczenie maszynowe i sieci neuronowe.*, Poznań, 2004, Wyd. Polit. Pozn.
- [4] Devroye L., Györfi L., Lugosi G. — *A probabilistic theory of pattern recognition.*, New York, 1996, Springer
- [5] Wójcik W. — *Sztuczna inteligencja i metody optymalizacji: od teorii do praktyki.*, Lublin, 2008, Polskie Towarzystwo Informatyczne.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Stefanowicz B. — *Sztuczna inteligencja i systemy eksperckie.*, Warszawa, 2002, Ofic. Wyd. Szkoły Gł. Handlowej
- [2] Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L. — *Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte.*, Warszawa, 1997, PWN
- [3] Larose D.T. — *Metody i modele eksploracji danych.*, Warszawa, 2008, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Grzegorz Surówka (kontakt: grzegorz.surowka@gmail.com)



**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

dr Grzegorz Surówka (kontakt: grzegorz.surowka@gmail.com)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

PWSZ w Nowym Sączu

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....