

## WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim : UCZENIE MASZYNOWE I EKSPLOACJA DANYCH

Nazwa w języku angielskim: MACHINE LEARNING AND DATA MINING

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

Specjalność (jeśli dotyczy): ELEKTRONIKA MEDYCZNA, OPTYKA BIOMEDYCZNA

Stopień studiów i forma: I / II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany\*

Kod przedmiotu ETP002953L, ETP002953S

Grupa kursów TAK-/ NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		60
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1,2		1,2

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

Student ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu analizy matematycznej oraz algebry, obejmujące działania na macierzach, różniczkowanie, całkowanie; zna podstawy programowania w dowolnym języku, potrafi pisać i analizować proste programy.

Sugerowane zaliczone kursy: Informatyka (wykład i laboratorium), Analiza matematyczna 2 (wykład i ćwiczenia) lub porównywalne.

## CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie się z klasycznymi metodami uczenia maszynowego oraz eksploracji danych, m.in. sieciami neuronowymi, drzewami decyzyjnymi, metodami analizy skupień, metodami selekcji cech

C2 Zapoznanie z wybranymi rozszerzeniami środowisk MATLAB i R umożliwiającymi stosowanie metod uczenia maszynowego i eksploracji danych w środowiskach

C3 Zastosowanie metod uczenia maszynowego i eksploracji danych do analizy danych biomedycznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawowe metody uczenia maszynowego

PEK\_W02 Zna podstawowe metody eksploracji danych oraz techniki oceny ich skuteczności.

Z zakresu umiejętności:

Student:

PEK\_U01 Potrafi określić rodzaj problemu postawionego przy analizie danych (klasyfikacji, aproksymacji, redukcji wymiaru danych, itp.).

PEK\_U02 Potrafi dobrać metodę analizy odpowiednią dla postawionego problemu.

PEK\_U03 Potrafi przeprowadzić analizę danych z wykorzystaniem wybranych metod uczenia maszynowego w środowiskach MATLAB lub R.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 potrafi przekazać innym wiedzę dotyczącą przeprowadzonego studium literaturowego

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie ogólne do przedmiotu. Zasady obowiązujące na zajęciach.	2
Se 2-3	Metody parametryczne i modelowania, algorytm maksymalnego prawdopodobieństwa, wybór modelu.	4
Se 4	Metody nieparametryczne modelowania.	2
Se 5	Drzewa decyzyjne w klasyfikacji i regresji. Pozyskiwanie zasad z drzew decyzyjnych.	2
Se 6	Klasyfikacja liniowa.	2
Se 7-8	Sieci neuronowe, algorytm propagacji wstecznej.	4
Se 9	Klasyfikatory oparte o maszyny wektorów nośnych.	2
Se 10-11	Klastrowanie metodą K-średnich, klastrowanie hierarchiczne. Dobieranie odpowiednich liczby klastrów.	4
Se 12-13	Redukcja wymiaru cech. Selekcja podzbiorów cech, analiza składowych głównych.	4
Se14-15	Projektowanie i analiza eksperymentów z zastosowaniem metod uczenia maszynowego, walidacja krzyżowa i resampling, określanie skuteczności algorytmu, porównywanie dwóch i wielu algorytmów.	4
Suma godzin		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La 1	Zapoznanie z podstawowymi pakietami do budowy sieci neuronowych.	2
La 2	Zapoznanie z metodami oceny skuteczności klasyfikatorów, walidacja krzyżowa, macierze pomyłek, krzywe ROC.	2
La 3-4	Zastosowanie sieci neuronowych do przewidywania struktury białek.	4
La 5-6	Zastosowanie drzew decyzyjnych w analizie danych biomedycznych.	4
La 7-8	Zastosowanie maszyny wektorów nośnych i innych klasyfikatorów w analizie danych biomedycznych.	4

La 9-10	Zastosowanie metod klastrowania i ocena ich skuteczności.	4
La 11-12	Redukcja wymiaru danych - analiza składowych głównych.	4
La 13-14	Redukcja wymiaru danych - metody selekcji cech.	4
La 15	Zaliczenia + termin odróbkowy	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Seminarium – referat – prezentacja multimedialna wspomagana metodą tradycyjną. N2. Laboratorium – listy zadań do samodzielnej realizacji w ramach zajęć i godzin CNPS. N3. Laboratorium – komputer i oprogramowanie ( <i>MATLAB, R</i> ).

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Referat na ocenę
F2	PEK_W01 PEK_U02 PEK_U03	Sprawozdania z realizacji zadań z list
P – seminarium = 0.5*F1 + 0.5*F2 P – laboratorium = 0.5*F1 + 0.5*F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
[1] Hastie T., Tibshirani R., Friedman J., The Elements of Statistical Learning, [2] Alpaydin E., Introduction to machine learning, 2-nd ed. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2010
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Bogumił Konopka    bogumil.konopka@pwr.edu.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Uczenie maszynowe i eksploracja danych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Biomedyczna**  
**I SPECJALNOŚCI: Elektronika Medyczna, Optyka Biomedyczna**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego*</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K2IBM_W07	C1	Se1- Se15 La1 – La15	N1-N3
<b>PEK_W02</b>	K2IBM_W14	C1	Se1- Se15	N1-N2
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K2IBM_U18	C1, C2, C3	La1 – La15	N1-N3
<b>PEK_U02</b>	K2IBM_U09	C1, C2, C3	Se1- Se15	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2IBM_U19	C1, C2, C3	Se1- Se15	N2, N3
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K2IBM_K01	C1, C2, C3	Se1- Se15	N1

\*\* - z tabeli powyżej