

### OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Wprowadzenie do metod obliczeniowych sieci	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Introduction to neural network computations	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Instytut Fizyki Teoretycznej, Uniwersytet Wrocławski	
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S2-W.spec.Wmos	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub fakultatywny</i> ) Fakultatywny	
6.	Kierunek studiów Fizyka, Informatyka stosowana i systemy pomiarowe	
7.	Poziom studiów ( <i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i> ) I lub II stopień	
8.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> ) -	
9.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> ) letni	
10.	Forma zajęć i liczba godzin 30 godzin wykładu i 30 godzin laboratoriów komputerowych	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Dr hab. Krzysztof Graczyk/dr Tomasz Golan	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Znajomość algebry oraz rachunku różniczkowego i całkowego oraz elementów rachunku prawdopodobieństwa. Podstawowa znajomość języka programowania Python.	
13.	Cele przedmiotu Celem przedmiotu jest wprowadzenie do podstawowych metod sieci neuronowych oraz ich zastosowań w fizyce.	
14.	Zakładane efekty kształcenia Uzyska praktyczną wiedzę o sieciach neuronowych: podstawy teoretyczne i praktyczne. Zdobędzie umiejętność praktycznego stosowania metod uczenia maszynowego do analizy pomiarów.  Nauczy się wdrażania, w języku Python, prostych	<b>K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2_W06, K2_U01, K2_U03, K2_U04, K2_U08, K2_U05, K2_K01, K2_K06</b>

	modeli sieci neuronowych do rozwiązywania problemów regresji oraz klasyfikacji.																													
15.	<p>Treści programowe</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sieci Hopfielda.</li> <li>2. Estymacja parametrów wielomianów - regresja liniowa.</li> <li>3. Jednowarstwowe sieci neuronowe.</li> <li>4. Wielowarstwowe sieci neuronowe.</li> <li>5. Funkcje radialne.</li> <li>6. Funkcje błędów.</li> <li>7. Algorytmy optymalizacyjne.</li> <li>8. Problem przeuczenia, regularyzacja.</li> <li>9. Techniki Bayesowskie.</li> <li>10. Zastosowania w fizyce.</li> </ol>																													
16.	<p>Zalecana literatura (podręczniki)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. M. Bishop, Neural Networks for Pattern Recognition (Oxford University Press, Oxford, 1995).</li> <li>2. J. Hertz, A. Krogh, R. G. Palmer, Wstęp do teorii obliczeń neuronowych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995</li> <li>3. David J. C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press 2003.</li> <li>4. C. M. Bishop, Pattern recognition and machine learning, Springer, 2009</li> <li>5. S. Raschka, Python uczenie maszynowe, Helion, 2018</li> </ol>																													
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład:</p> <p>egzamin pisemny, warunkiem przystąpienia jest udział w 80 % wykładów</p> <p>seminarium:</p> <p>laboratorium: kolokwia, aktywność na zajęciach oraz projekt</p> <p>konwersatorium:</p> <p>inne:</p>																													
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>polski</p>																													
19.	<p>Obciążenie pracą studenta</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Forma aktywności studenta</th> <th style="text-align: center;">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- wykład:</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>- ćwiczenia:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- laboratorium:</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>- inne:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta np.:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie do zajęć:</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>- opracowanie wyników:</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>- czytanie wskazanej literatury:</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>- napisanie raportu z zajęć:</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie do egzaminu:</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Suma godzin</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td style="text-align: center;"><b>6</b></td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:		- wykład:	30	- ćwiczenia:		- laboratorium:	30	- inne:		Praca własna studenta np.:		- przygotowanie do zajęć:	25	- opracowanie wyników:	20	- czytanie wskazanej literatury:	15	- napisanie raportu z zajęć:	15	- przygotowanie do egzaminu:	15	Suma godzin	150	Liczba punktów ECTS	<b>6</b>
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności																													
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:																														
- wykład:	30																													
- ćwiczenia:																														
- laboratorium:	30																													
- inne:																														
Praca własna studenta np.:																														
- przygotowanie do zajęć:	25																													
- opracowanie wyników:	20																													
- czytanie wskazanej literatury:	15																													
- napisanie raportu z zajęć:	15																													
- przygotowanie do egzaminu:	15																													
Suma godzin	150																													
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>																													

\*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia