



Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej

Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa, tel./fax +48 22 234 6003 (6002), www.csz.pw.edu.pl



Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych SYLABUS 2021/2022	
Nazwa przedmiotu (jęz. polski i angielski)	Wprowadzenie do uczenia maszyn (WUM) Introduction to Machine Learning
Liczba punktów ECTS	Proponowana liczba punktów: 3 ECTS

Osoby prowadzące	Tytuł naukowy	Imię i nazwisko	Katedra / Instytut/ Centrum/ Inne
	prof. dr hab. inż. dr hab. Inż.	Władysław Homenda Agnieszka Jastrzębska	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	prof. dr hab. inż.	Władysław Homenda	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych

Semestr studiów	<i>zimowy 2021</i>
Typ przedmiotu (możliwości wyboru) obowiązkowy O fakultatywny F	F
Wymagania wstępne Zakres wiadomości / kompetencji / umiejętności, jakie powinien już posiadać student przed rozpoczęciem nauki przedmiotu, a także specyfikacja innych przedmiotów lub programów, które należy zaliczyć wcześniej. Uwaga: maksymalna objętość tekstu to 1/2 standardowej strony A4	- wymagana znajomość matematyki wyższej w zakresie programu studiów inżynierskich: podstawy algebry, analizy matematycznej oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej - wskazana umiejętność programowania i znajomość środowiska programistycznego (np. C/C++, Java, MatLab, R, Python itp.), umożliwi wykonanie (nieobowiązkowych) testów wybranych metod na dostarczonych danych,
Poziom przedmiotu Podstawowy P Średniozaawansowany Ś Zaawansowany Z	Ś
Charakter zajęć, liczba godzin w semestrze, liczba godzin w tygodniu.	W – 2 godz. w tygodniu, łącznie: 30 godzin

1) podać rodzaj prowadzonych zajęć dla danego przedmiotu: wykłady (W); ćwiczenia (Ć); laboratorium (L); projekt (P) 2) podać liczbę godzin w tygodniu np. W - 2; Ć - 2; L - 3; P - 0 3) podać liczbę godzin w semestrze np. W - 30; Ć - 30; L - 45; P - 0	
Sugerowana liczba godzin pracy własnej	45 godzin obejmuje : 30 godzin przygotowywanie się słuchacza do wykładów, 15 – przygotowywanie się słuchacza do egzaminu.
Całkowita liczba godzin:	75 godzin
Aspekty międzynarodowe (jeśli są)	
Język wykładowy	polski
Cel przedmiotu Opis zakładanych kompetencji i umiejętności, jakie student nabywa w wyniku zaliczenia przedmiotu. Uwaga: maksymalna objętość tekstu to 3 linie standardowej strony A4	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami uczenia maszyn: konstrukcji przestrzeni cech, pojęć klasyfikacji, grupowania i regresji, metod konstrukcji klasyfikatorów.
Treść przedmiotu	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Uczenie maszyn: określenie problemu, uczenie z nadzorem i bez nadzoru, od przestrzeni wzorców do przestrzeni cech, normalizacja cech, ocena jakości i selekcja cech 2) Klasyfikacja - uczenie z nadzorem i klasyfikatory: k-NN, sztuczne sieci neuronowe, maszyny wektorów podpierających, klasyfikacja Bayesa, drzewa decyzyjne, klasyfikatory zespołowe, lasy losowe 3) Grupowanie – uczenie bez nadzoru: pojęcie grupowania, indeksy oceny jakości grupowania, algorytm k-średnich, algorytm DBSCAN, informacja o innych algorytmach grupowania, ocena jakości i selekcja cech – rewizyta 4) Regresja: określenie problemu, regresja liniowa i jej modyfikacje, liniowa analiza dyskryminacyjna (LDA), regresja logistyczna, uwagi o regresji nieparametrycznej 5) Odrzucanie elementów obcych 6) Oceny jakości metod uczenia maszyn 7) Algorytmy optymalizacji - uwagi 	
Spis zalecanych lektur	
LP.	Autor, Tytuł, Wydawnictwo,
1.	Bishop C.M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006
2.	Duda R., Hart P. Pattern classification, Wiley, 2000
3.	Homenda W., Pedrycz W., Pattern recognition: A quality of Data Perspective, Wiley, 2018
4.	Koronacki J., Ćwik J., Statystyczne systemy uczące się, EXIT, 2008
Metody oceny (ocena, egz. pisemny, egz. ustny, projekt)	Egzamin ustny, projekt
Uwagi dodatkowe	Zajęcia odbędą się, jeżeli zapisze się co najmniej 20 osób. Przedmiot może być zaliczony finalnie jedynie oceną.

Tabela 1. Efekty kształcenia

Numer (symbol)	Efekty kształcenia słuchacza, który zaliczył przedmiot, potrafi	Sposób weryfikacji osiągnięcia efektu
	WIEDZA	
WUM_W1	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych pojęć uczenia maszyn	Egzamin
WUM_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstrukcji podstawowych klasyfikatorów i metod grupowania	Egzamin
WUM_W3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstrukcji podstawowych metod regresji.	Egzamin
WUM_W4	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu pojęć uzupełniających: metod odrzucania elementów obcych oraz sposobów oceny jakości metod uczenia maszyn.	Egzamin
	UMIEJĘTNOŚCI	
WUM_U1	Potrafi konstruować odwzorowania z przestrzeni obiektów do przestrzeni klas, oceniać jakość zbiorów cech i dokonać selekcji cech.	Egzamin
WUM_U2	Potrafi konstruować klasyfikatory w procesie uczenia z nadzorem oraz oceniać ich jakość metod klasyfikacji	Egzamin
WUM_U3	Potrafi zastosować metody grupowania w procesie uczenia bez nadzoru i oceniać jakość grupowania	Egzamin
WUM_U4	Potrafi zastosować podstawowe pojęcia uczenia maszyn (uczenie z nadzorem i bez nadzoru) w procesie odrzucania elementów obcych.	Egzamin
	KOMPETENCJE	
WUM_K1	Rozumie konieczność dalszego samokształcenia	Obserwacja na zajęciach, egzamin
WUM_K2	Rozumie znaczenie metod interdyscyplinarnych w nauce	Obserwacja na zajęciach.