

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Przetwarzanie danych przestrzennych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Spatial Data Processing	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*		Egzamin / zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6		0,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Umiejętność programowania
2.	Wiedza z zakresu przetwarzania danych
3.	Wiedza z zakresu obliczeniowej nauki o sieciach
4.	Wiedza z zakresu uczenia maszynowego

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z metodami analizy danych przestrzennych w szczególności wymiaru czasowego i przestrzennego
- C2 Zapoznanie z podstawowymi problemami i zadaniami w przetwarzaniu danych przestrzennych
- C3 Nabycie umiejętności pracy z dostępnymi narzędziami do analizy danych przestrzennych, ich modyfikacji do własnych potrzeb oraz wytwarzania
- C4 Nabycie umiejętności wykorzystania analizy danych przestrzennych w przykładowych zastosowaniach, np. wyjaśnianie zjawisk mobilnościowych, analiza wykorzystania terenu, eksploracja korelacji czasoprzestrzennych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W09 - Ma wiedzę na temat zaawansowanych metod przetwarzania danych czasowych, strumieniowych i wielomodalnych.

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03 - Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji

KSI_U04 - Potrafi dokonać oceny rozwiązania w zakresie pozyskania danych, ich przetwarzania oraz analizy a także ekstrakcji wiedzy a także zaproponować jego ulepszenie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

KSI_K01 - Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.

KSI_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kursu, obecne wyzwania analizy danych przestrzennych. Typy danych przestrzennych, zadania i rodzaje modeli. System analizy danych przestrzennych: od podstaw do wartości biznesowej. Sposoby prezentacji wyników analiz danych przestrzennych.	2
Wy2	Metody gromadzenia i podstawowej analizy danych przestrzennych, czasoprzestrzenne bazy danych. Indeksowanie przestrzenne. Aspekty obliczeniowe przetwarzania danych przestrzennych. Równoleglizacja przetwarzania danych przestrzennych.	2
Wy3	Wydobywanie, przetwarzanie, oczyszczanie i wybór cech z danych przestrzennych w zależności od źródła danych (GPS, dane pochodzące z cyfryzacji map, crowdsourcing). Agregacja danych z dodatkowych	2

z kolokwium		wystawiana na podstawie wyników kolokwium z pytaniami otwartymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: (50%, 60%) dst, (60%, 70%) dst+, (70%, 80%) db (80%, 90%) db+ (90%,) bdb.
P2 – ocena końcowa z laboratorium	KSI_U03, KSI_U04, KSI_K01, KSI_K02	Ocena końcowa z laboratorium będzie wystawiana na podstawie ocen cząstkowych (punktów) otrzymanych z poszczególnych zadań. Do każdej z list przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: (50%, 60%) dst, (60%, 70%) dst+, (70%, 80%) db (80%, 90%) db+ (90%,) bdb.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Singleton, Alex D., Seth Spielman, and David Folch. Urban analytics. Sage, 2017.
- [2] Barthelemy, M. (2016). The Structure and Dynamics of Cities: Urban Data Analysis and Theoretical Modeling. Cambridge: Cambridge University Press.
- [3] Andrienko, Natalia, and Gennady Andrienko. Exploratory analysis of spatial and temporal data: a systematic approach. Springer Science & Business Media, 2006.
- [4] Diggle, P. J. (2013). Statistical analysis of spatial and spatio-temporal point patterns. Chapman and Hall/CRC.
- [5] Cressie, N., & Wikle, C. K. (2015). Statistics for spatio-temporal data. John Wiley & Sons.
- [6] Eshel, G. (2012). Spatiotemporal data analysis. Princeton : Princeton University Press.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] Bivand, R. S., Pebesma, E. J., Gomez-Rubio, V., & Pebesma, E. J. (2008). Applied spatial data analysis with R (Vol. 747248717). New York: Springer.
- [8] Brunsdon, C., & Comber, L. (2015). An introduction to R for spatial analysis and mapping. Sage.
- [9] Tang, X., Liu, Y., Zhang, J., & Kainz, W. (Eds.). (2007). Advances in spatio-temporal analysis. CRC Press.
- [10] Rey, S. (2015). Python Spatial Analysis Library (PySAL): An update and illustration. Geocomputation: A Practical Primer. London: SAGE, 233-254.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Piotr Szymański, piotr.szymanski@pwr.edu.pl

	źródeł (dane pogodowe, podkłady mapowe, sieci dróg, struktury demograficzne).	
Wy4	Zaawansowane przetwarzanie i eksploracja danych przestrzennych: geokodowanie, geolokacja, korelacje czasoprzestrzenne, map-matching. Testy statystyczne w kontekście czasoprzestrzennym.	2
Wy5	Uczenie maszynowe w danych przestrzennych: nienadzorowane metody badania złożonych struktur przestrzennych, klastrowanie danych oraz identyfikacja struktur przestrzennych. Uczenie reprezentacji.	2
Wy6	Uczenie maszynowe w danych przestrzennych - modele predykcyjne: klasyfikacja i regresja.	2
Wy7	Analiza sieci w danych przestrzennych, specyfika sieciowej reprezentacji infrastruktury miejskiej, sieci ważone, przetwarzanie sieci ze złożonymi atrybutami na węzłach i krawędziach. Wnioskowanie w sieciach przestrzennych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z programem laboratorium, sposobami oceny, szkolenie BHP.	1
La2	Pozyskiwanie i przetwarzanie danych przestrzennych, wykorzystanie przestrzennych baz danych. Wizualizacja danych przestrzennych.	2
La3	Łączenie i augmentacja zbiorów danych. Inżynieria cech.	2
La4	Eksploracja danych przestrzennych, nienadzorowane wnioskowanie o strukturach przestrzennych.	2
La5	Predykcja w danych przestrzennych.	2
La6	Analiza sieci mobilnościowych.	2
La7	Analiza wybranego zagadnienia przestrzennego - projektowanie	2
La8	Analiza wybranego zagadnienia przestrzennego - implementacja	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna na wykładzie
N2. Demonstracja narzędzi i technik analizy danych przestrzennych na wykładzie
N3. Listy laboratoryjne
N4. Konsultacje
N5. Praca własna studenta

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 – ocena końcowa	KSI_W09	Ocena końcowa z wykładu będzie

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Przetwarzanie danych złożonych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Complex data processing
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	.....
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*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / 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		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,2		1,2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy statystyki
2. Umiejętność programowania w języku Python lub R
3. Podstawy uczenia maszynowego

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zrozumienie natury danych złożonych
- C2 Nabycie umiejętności pracy z danymi złożonymi wielu rodzajów, takimi jak dane relacyjne, z hierarchią klas, strumienie danych szeregi czasowe, sieci temporalne

C3 Wykorzystanie analizy danych złożonych w przykładowych zastosowaniach
C4 Nabycie umiejętności pracy z dostępnymi narzędziami do analizy danych złożonych oraz ich modyfikacji do własnych potrzeb
C5 Umiejętność wnioskowania na podstawie analiz danych złożonych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W08 - Zna różnorodne zastosowania technik analizy multimediów w zagadnieniach związanych z pozyskiwaniem informacji z danych masowych i złożonych

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03 - Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji

KSI_U04 - Potrafi dokonać oceny rozwiązania w zakresie pozyskania danych, ich przetwarzania oraz analizy a także ekstrakcji wiedzy a także zaproponować jego ulepszenie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

KSI_K01 - Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kursu, obecne wyzwania analizy danych złożonych. Omówienie warunków zaliczenia	2
Wy2	Dane niespełniające warunku IID - wprowadzenie, problemy, przykłady	2
Wy3	Wnioskowanie relacyjne w danych usieciowionych, klasyfikacja kolektywna	2
Wy4	Klasyfikacja w hierarchiach klas	2
Wy5	Dane strumieniowe - wprowadzenie, wyzwania złożoności, algorytmy pracujące na strumieniach	2
Wy6	Metody wykrywania dryftu konceptu w danych strumieniowych	2
Wy7	Klasyfikacja w danych strumieniowych - jednoklasowa, wieloklasowa	2
Wy8	Odtwarzanie struktury sieci na podstawie strumieni danych	2
Wy9	Szeregi czasowe - wprowadzenie, komponenty składowe szeregów, badanie stacjonarności, test Dickeya-Fullera, analizy ACF i PACF	2
Wy10	Modelowanie i predykcja szeregów czasowych modelami AR, MA, ARMA, ARIMA	2
Wy11	Modelowanie i predykcja szeregów czasowych z wykorzystaniem sieci neuronowych	2
Wy12	Predykcja szeregów czasowych w praktyce - case study, wprowadzenie do konkursu	2
Wy13	Sieci temporalne - wprowadzenie do modeli, embedding	2

Wy14	Sieci temporalne - predykcja	2
Wy15	Podsumowanie wykładu	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z programem laboratorium, warunkami zaliczenia, szkolenie BHP	2
La2	Metody wstępnej eksploracji danych - czyszczenie, wartości brakujące i odstające, generacja rozkładów	2
La3	Klasyfikacja kolektywna - algorytmy Loopy Belief Propagation oraz Iterative Classification	2
La4	Klasyfikacja z hierarchią klas - ewaluacja różnych metod klasyfikacji	2
La5	Strumienie - wprowadzenie. Konfiguracja środowiska do pracy ze strumieniami, wstępne przetwarzanie strumieni danych	2
La6	Wykrywanie dryftu konceptu w strumieniach danych	2
La7	Ewaluacja jednoklasowych algorytmów klasyfikacji w danych strumieniowych	2
La8	Wsteczna inżynieria struktury sieci ze strumienia danych	2
La9	Szeregi czasowe I - wstępne przetwarzanie, brakujące wartości, testy stacjonarności, uzyskiwanie stacjonarności w szeregu czasowym	2
La10	Szeregi czasowe II - analiza komponentów ACF i PACF, modelowanie i predykcja z wykorzystaniem modelu ARMA i/lub ARIMA	2
La11	Szeregi czasowe III - modelowanie szeregów czasowych z wykorzystaniem sieci neuronowych	2
La12	Szeregi czasowe IV - predykcja szeregów czasowych - konkurs	2
La13	Modelowanie sieci temporalnych	2
La14	Predykcja krawędzi w sieciach temporalnych	2
La15	Podsumowanie laboratorium, przedstawienie wyników konkursu, zaliczenie	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład - prezentacja oraz materiały
N2. Platforma konkursowa
N3. Środowisko programistyczne dla języka R lub Python

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	KSI_U03 KSI_U04	Kontrola zrealizowania zadań studentów. Każde zadanie ma ustaloną liczbę punktów. Suma punktów przeliczana na ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+

		<70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb
P - wykład	KSI_W08	Egzamin z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
LITERATURA PODSTAWOWA: [1] Biecek, P.: Przewodnik po pakiecie R, Oficyna Wydawnicza GIS (2017) [2] Toomey, D.: R for Data Science - R Data Science Tips, Solutions and Strategies, Packt Publishing (2014) [3] Géron, A.: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems (2019) [4] VanderPlas, J.: Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data, O'Reilly Media (2016) [5] Shumway, RH: Time series analysis and its applications, Springer (2017)	
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: [6] S.E. Ahmed (Ed.): Big and Complex Data Analysis, Methodologies and Applications, Springer (2017) [7] Wilhelm, A. F., Kestler, H. A. (Eds.): Analysis of Large and Complex Data. Springer (2016) [8] Provost, F., Fawcett, T.: Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking, O'Reilly Media (2013)	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Radosław Michalski, radoslaw.michalski@pwr.edu.pl	

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu języku polskim <i>Przetwarzanie języka naturalnego</i>	
Nazwa przedmiotu języku angielskim <i>Natural Language Processing</i>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <i>Sztuczna Inteligencja</i>	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień / stacjonarna /
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) (30+30 zajęć)	1,8		1,8		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza i umiejętności z zakresu programowania.
2. Podstawy maszynowego uczenia.
3. Podstawy głębokich sieci neuronowych.
4. Umiejętność czytania ze zrozumieniem tekstów naukowych i technicznych w języku angielskim.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uświadomienie studentom roli jaką pełni język naturalny jako narzędzia komunikacji i zapisu informacji w danych.
- C2 Przedstawienie sposobów wykorzystania technologii językowych w ramach metod i systemów sztucznej inteligencji.
- C3 Zapoznanie studentów z typami narzędzi i zasobów językowych i ich dostępnością ze szczególną uwagą poświęconą polskiej technologii językowej.

C4 Osiągnięcie przez studentów podstawowych umiejętności w zakresie formalnego opisu języka naturalnego oraz konstrukcji inteligentnych systemów przetwarzających wypowiedzi i dane wyrażone w języku naturalnym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

KSI_W04 Ma podstawową wiedzę w zakresie formalnego opisu języka naturalnego oraz konstrukcji inteligentnych systemów przetwarzających wypowiedzi w języku naturalnym. Zna podstawowe zasoby i narzędzia językowe oraz stan bieżący technologii językowej dla języka angielskiego i polskiego.

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03 Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji.

KSI_U04 Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) złożony system informatyczny mający na celu ekstrakcję wiedzy z danych używając właściwych metod, technik i narzędzi.

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia językoznawcze: języka naturalny jako narzędzie komunikacji, podstawowe poziomy opisu języka naturalnego, modele formalne w opisie języka naturalnego, wybrane zagadnienia semantyki i pragmatyki językoznawczej.	3
Wy2	Technologia językowa: narzędzia i zasoby językowe, standaryzacja procesów przetwarzania danych językowych. Przegląd zastosowań inżynierii języka naturalnego.	2
Wy3	Językoznawstwo korpusowe: korpusy i ich wykorzystanie, proces anotacji korpusów i jakość anotacji, wykorzystanie korpusów w konstrukcji narzędzi językowych.	2
Wy4	Analiza poziomu wyrazowego: analiza morfologiczna i ujednoznacznianie morfosyntaktyczne, konstrukcja i zastosowanie tagerów.	2
Wy5	Analiza poziomu wyrazowego: semantyka leksykalna, ujednoznacznianie znaczeń słów, kolokacje i wielowyrazowe jednostki leksykalne.	2
Wy6	Semantyka dystrybucyjna: filozoficzno-psychologiczne podstawy, reprezentacja znaczeń w przestrzeni wektorów osadzeń, wybrane	3

	modele i zastosowania w odniesieniu do: znaczeń słów, wyrażeń językowych i dokumentów.	
Wy7	Modele językowe: n-gramowe i problem wygładzania, głębokie modele językowe i sekwencyjne modele semantyki dystrybucyjnej, wybrane zastosowania, np. korekta wyników rozpoznania.	2
Wy8	Statystyczna semantyczna analiza tekstu: reprezentacja tekstu na potrzeby klasyfikacji dziedzinowej, filtrowanie strumieni tekstu, podobieństwo semantyczne tekstu i problemy grupowania semantycznego (analizy skupień), modelowanie tematyczne.	2
Wy9	Rozpoznawanie wydźwięku i emocji: podstawy psychologiczne i językoznawcze, wybrane modele opisu emotywnego, ematywne zasoby językowe (leksykalne i tekstowe), wybrane metody rozpoznawania.	2
Wy10	Przetwarzanie wielojęzyczne i międzyjęzyczne: wybrane zagadnienia, wielojęzyczne modele semantyki dystrybucyjnej	2
Wy11	Analiza mowy: wybrane problemy i rodzaje zastosowań, zasoby językowe w dziedzinie mowy, typowe potoki przetwarzania w tym wykorzystanie modeli językowych, problemy przetwarzania wyjścia modułu rozpoznawania mowy.	2
Wy12	Przetwarzanie mediów społecznościowych: specyfika tekstów, normalizacja i korekta tekstu, elementy strukturalne i kontekst.	2
Wy13	Wydobywanie informacji i wiedzy z tekstu: typowe zadania, przegląd problemów i typowych procesów przetwarzania, środowiska programistyczne do przetwarzania języka naturalnego; infrastruktury technologii językowych.	2
Wy14	Wydobywanie informacji: rozpoznawanie nazw własnych i wyrażeń identyfikujących; rozpoznawanie relacji semantycznych i agregacja informacji.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne	2
La2	Zbudowanie wzorcowego korpusu tekstów dla wybranej dziedziny oraz jego ocena pod kątem reprezentatywności. Ocena jakości wybranych korpusów anotowanych.	6
La3	Konstrukcja modeli semantyki dystrybucyjnej dla korpusu tekstów wg wybranych algorytmów i ocena jakości tych modeli przy pomocy kilku metod.	6
La4	Klasyfikacja semantyczna tekstu dla określonego zadania w oparciu o zadany anotowany korpus przy pomocy kilku metod zróżnicowanych pod	8

	względem przetwarzania wstępnego, reprezentacji tekstu oraz wykorzystanych algorytmów maszynowego uczenia.	
La5	Implementacja i dostrojenie kilku metod oceny polaryzacji emocjonalnej wydźwięku tekstu, w tym metody heurystycznej oraz metody opartej na nadzorowanym uczeniu w oparciu o zadany korpus anotowany emotywnie.	6
La6	Zajęcia podsumowujące oraz sumaryczna ocena końcowa	2
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
Pr5		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Podręczniki.</p> <p>N2. Materiały elektroniczne na wskazanych stronach i serwisach internetowych.</p> <p>N3. Udostępnione zasoby i narzędzia językowe dla języka polskiego oraz języka angielskiego.</p> <p>N4. Zasoby i narzędzia językowe oraz podstawowe architektury przetwarzania języka naturalnego dostępne na wskazanych stronach internetowych.</p> <p>N5. Materiały do wykładu i projektu udostępnione poprzez portal E-learning Wydziału Informatyki i Zarządzania.</p> <p>N6. Infrastruktura badawcza technologii językowych CLARIN (http://www.clarin.eu) w tym jej polska część CLARIN-PL (http://clarin-pl.eu).</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	KSI_W04	<p>Egzamin z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób:</p> <p><50%, 60%) □ dst</p> <p><60%, 70%) □ dst+</p> <p><70%, 80%) □ db</p> <p><80%, 90%) □ db+</p> <p><90%, □ bdb</p>

P2 (laboratorium)	KSI_U03, KSI_U04	Kontrola zrealizowania zadań studentów. Każde zadanie ma ustaloną liczbę punktów. Suma punktów przeliczana na ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb
-------------------	---------------------	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Handbook of Natural Language Processing (Second Edition). (Ed.) Nitin Indurkha i Fred J. Damerau. CRC Press, 2010
- [2] Sholom M. Weiss, Nitin Indurkha, Tong Zhang i Fred Damerau. Text Mining: Predictive Methods for Analyzing Unstructured Information, 2010.
- [3] Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan i Hinrich Schütze. Introduction to Information Retrieval. Cambridge Univ. Press, 2008.
- [4] Manning, C. D. i Schütze, H. Foundations of Statistical Natural Language Processing The MIT Press, 2001.
- [5] Manu Konchady Text Mining Application Programming (Programming Series) Charles River Media, Inc., 2006.
- [6] Mykowiecka A. Inżynieria lingwistyczna, Komputerowe przetwarzanie tekstów w języku naturalnym, Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2007
- [7] Piasecki Maciej. Selektywne wprowadzenie do semantyki formalnej. Red. Szymanik J. i Zajenkowski M., Kognitywistyka. O umyśle umyślnie i nieumyślnie, Koło Filozoficzne przy MISH, Uniwersytet Warszawski, str. 113-155, 2004.
- [8] Marius Paşca. Open-Domain Question Answering from Large Text Collections. CSLI, Stanford, 2003.
- [9] Eneko Agirre, Philip Edmonds, ed., Word Sense Disambiguation Algorithms and Applications. Springer, 2007.
- [10] Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper. Natural Language Processing with Python. <http://www.nltk.org/book/>
- [11] Diana Maynard, Kalina Bontcheva, Isabelle Augenstein. Natural Language Processing for the Semantic Web (Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology). Morgan and Claypool, 2016.
- [12] Barrière, Caroline. Natural Language Understanding in a Semantic Web Context. Springer, 2016.
- [13] ChengXiang Zhai, Sean Massung. Text Data Management and Analysis: A Practical Introduction to Information Retrieval and Text Mining, Morgan & Claypool, 2016.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Daniel Bikel i Imed Zitouni. Multilingual Natural Language Processing Applications: From Theory to Practice
- [2] Jurafsky, D. & Martin, J. H. Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition Prentice Hall, 2000.

- [3] Mitkov, R. (ed.) The Oxford Handbook of Computational Linguistics Oxford University Press, 2003.
- [4] Iryna Gurevych, Judith Eckle-Kohler, Michael Matuschek. Linked Lexical Knowledge Bases: Foundations and Applications (Synthesis Lectures on Human Language Technologies), Morgan & Claypool, 2016.
- [5] Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., and Dean, J. (2013a). Efficient estimation of word representations in vector space. arXiv preprint arXiv:1301.3781
- [6] Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G. S., and Dean, J. (2013b). Distributed representations of words and phrases and their compositionality. In Advances in Neural Information Processing Systems, pages 3111–3119.
- [7] Chris McCormick (dostęp 11 I 2017) Word2Vec Tutorial - The Skip-Gram Model, <http://mccormickml.com/2016/04/19/word2vec-tutorial-the-skip-gram-model/>
- [8] Piasecki, M.; Szpakowicz, S. & Broda, B. (2009), *A Wordnet from the Ground Up*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, URL: http://www.plwordnet.pwr.wroc.pl/main/content/files/publications/A_Wordnet_from_the_Ground_Up.pdf

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Maciej Piasecki, maciej.piasecki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Seminarium dyplomowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Graduate seminar	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					60
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					1,2

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Wybrany temat i zakres pracy dyplomowej

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie się z trendami rozwoju sztucznej inteligencji
- C2 Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji w języku polskim i angielskim o istotnych zagadnieniach dotyczących sztucznej inteligencji
- C2 Nabycie umiejętności z zakresu m.in.: zasad pisania pracy, dokumentowania wyników eksperymentów, odwoływania się do literatury, sposobów prezentowania wyników pracy, sposobów i formy udziału w publicznej dyskusji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

KSI_U01 - Potrafi wyszukać informacje z różnych źródeł, umie dokonać ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz potrafi je zaprezentować

KSI_U02 - Potrafi formułować i testować hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych

KSI_U06 - Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanym kręgiem odbiorców

KSI_U09 Potrafi planować i realizować proces samokształcenia, określać możliwe kierunki dalszego uczenia się przez całe życie, a także ukierunkowywać innych w tym zakresie

KSI_U10 Potrafi prowadzić debatę

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Wy4		
Wy5		
Suma godzin		

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
..		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie wymogów regulaminowych dotyczących uzyskania dyplomu magistra, organizacja prac i badań własnych.	2

Se2	Zasady korzystania z literatury naukowej, technicznej, informacji patentowej z poszanowaniem prawa autorskiego, omówienie zasad pisania prac dyplomowych. Omówienie narzędzi do edycji tekstu.	2
Se3	Prezentacja problemu naukowego podejmowanego w pracy, zakresu pracy, przeglądu stanu wiedzy w obszarze pracy oraz planu badań.	8
Se4	Opracowanie i przedstawienie wyników pracy dyplomowej. Prezentacja naukowej metody badawczej. Przedstawienie oryginalnych uzyskanych wyników. Ulokowanie wyników na tle literatury. Przetawienie wniosków.	16
Se5	Przygotowanie syntetycznej prezentacji pracy dyplomowej.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna studenta – studia literaturowe.
N2. Praca własna studenta – redakcja pracy dyplomowej.
N3. Praca własna studenta – przygotowanie i wygłoszenie referatu (prezentacja multimedialna).
N4. Praca wspólna – dyskusja.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	KSI_U01, KSI_U02, KSI_U06, KSI_U09, KSI_U10	Ocena z pierwszej prezentacji
F2	KSI_U01, KSI_U02, KSI_U06, KSI_U09, KSI_U10	Ocena z drugiej prezentacji
P – Ocena końcowa	KSI_U01, KSI_U02, KSI_U06, KSI_U09, KSI_U10	$F1 \cdot 0,4 + F2 \cdot 0,6$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bieżąca literatura odnosząca się bezpośrednio do realizowanego tematu pracy dyplomowej – wybrana według wskazówek promotora i prowadzącego.
[2] Bieżąca literatura o kierunkach rozwoju sztucznej inteligencji – wybrana według wskazówek prowadzącego.
[3] Maciej Sydor: Wskazówki dla piszących prace dyplomowe. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2014.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura pogłębiająca zagadnienia związane z tematem pracy dyplomowej – wybrana według wskazówek promotora i prowadzącego (w szczególności aktualne artykuły w specjalistycznych czasopismach naukowych).

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Piotr Bródka, piotr.brodka@pwt.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Systemy rekomendacyjne i personalizacja	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Recommender systems and personalization	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6		1,2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność programowania na poziomie zaawansowanym
2. Umiejętność przetwarzania i analizy danych na poziomie zaawansowanym
3. Zaawansowana wiedza dotycząca uczenia maszynowego
4. Podstawowa wiedza dotycząca głębokich sieci neuronowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zrozumienie celów i zadań systemów rekomendacyjnych i personalizacji
 C2 Nabycie umiejętności zaprojektowania systemu rekomendacyjnego
 C3 Nabycie umiejętności pracy w grupie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W05 - Zna zaawansowane metody przetwarzania informacji, w tym metody automatycznej ekstrakcji cech, metody zbierania informacji o preferencjach użytkownika i sposoby personalizacji w systemach informacyjnych oraz metody działania systemów rekomendacyjnych.

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03 - Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji

KSI_U04 - Potrafi dokonać oceny rozwiązania w zakresie pozyskania danych, ich przetwarzania oraz analizy a także ekstrakcji wiedzy a także zaproponować jego ulepszenie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cele personalizacji i systemów rekomendacyjnych. Rodzaje danych wykorzystywanych w personalizacji i systemach rekomendacyjnych	2
Wy2	Wyszukiwanie informacji a systemy rekomendacyjne. Rodzaje personalizacji. Metody filtrowania kolaboratywnego. Filtrowanie na podstawie treści. Metody hybrydowe	2
Wy3	Systemy rekomendacyjne NetFlix	2
Wy4	Uczenie ze wzmocnieniem w testowaniu SR i spersonalizowanych interfejsów	2
Wy5	Ewolucja i technologie system rekomendacyjnego YouTube	2
Wy6	CARS - systemy rekomendacyjne uwzględniające kontekst. Sekwencyjność w SR	2
Wy7	Emocje w SR. Wielogustowość. Stronniczość i inne wyzwania SR	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z programem laboratorium, sposobami oceny, szkolenie BHP.	1
La2	Klasyczne metody rekomendacji - badania	2
La3	Prezentacja wyników badań. Ocena jakości SR	2
La4	Zaawansowane metody i podstawowe modele głębokie w rekomendacji	2
La5	Modelowanie zachowań użytkowników oraz kontekstowość	2
La6	Projekt wybranego systemu rekomendacyjnego	2
La7	Implementacja wybranego systemu rekomendacyjnego	2
La8	Prezentacje zaimplementowanych i zbadanych rozwiązań	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
Suma godzin		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład - prezentacja multimedialna	
N2. Biblioteki do przetwarzania sygnałów i tworzenia modeli w językach programowania R oraz Python (ewentualnie inne).	
N3. Prezentacja multimedialna, plakatowa i wideo (ewentualnie inne).	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 – ocena końcowa z kolokwium	KSI_W05	Kolokwium z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb

P2 – ocena końcowa z laboratorium	KSI_U03, KSI_U04	Kontrola zrealizowania zadań studentów. Każde zadanie ma ustaloną liczbę punktów. Suma punktów przeliczana na ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb
-----------------------------------	------------------	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Kim Falk, Practical Recommender Systems, 2017.
- [2] Charu C. Aggarwal, Recommender Systems: The Textbook, 2016
- [3] Michael Schrage, Recommendation Engines, The MIT Press, 2020
- [4] Deepak K. Agarwal and Bee-Chung Chen, Statistical Methods for Recommender Systems, Cambridge University Press, 2016
- [5] Francesco Ricci and Lior Rokach, Recommender Systems Handbook, 2015
- [6] Gerardus Blokdyk, Recommender system A Complete Guide - 2019 Edition, 5STARCooks, 2019
- [7] Rounak Banik, Hands-On Recommendation Systems with Python: Start building powerful and personalized, recommendation engines with Python. Packt Publishing, 2018
- [8] Marko Tkalčič, Berardina De Carolis, Marco de Gemmis, Ante Odić, Andrej Košir (eds.), Emotions and Personality in Personalized Services: Models, Evaluation and Applications. Springer, 2016

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Dietmar Jannach and Markus Zanker, Recommender Systems: An Introduction, 2010
- [2] Panagiotis Germanakos and Marios Belk, Human-Centred Web Adaptation and Personalization: From Theory to Practice, 2016
- [3] Nikos Manouselis and Hendrik Drachsler, Recommender Systems for Technology Enhanced Learning: Research Trends and Applications, 2014
- [4] Bharat Bhasker and Srikumar, K, Recommender Systems in e-Commerce: Methodologies and Applications of Data Mining, 2010
- [5] Silveira Netto Nunes, Maria Augusta, Recommender Systems based on Personality Traits:: Could human psychological aspects influence the computer decision-making process?, 2009

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Przemysław Kazienko, kazienko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ W08 / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Uczenie maszynowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<i>Machine learning</i>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Sztuczna inteligencja
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,8		1,2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność programowania
2. Znajomość podstaw logiki
3. Podstawowa wiedza na temat sztucznej inteligencji

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi podejściami i zadaniami maszynowego uczenia
- C2. Umiejętność doboru metod do poszczególnych zadań praktycznych
- C3. Rozumienie roli jakości danych w maszynowym uczeniu oraz umiejętność przygotowywania odpowiednio danych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W03: Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod maszynowego uczenia, obszarów zastosowań oraz odpowiednich środowisk implementacji, wymagań odnośnie przygotowywania danych uczących do poszczególnych metod i zastosowań oraz odpowiednich procedur walidacji

Z zakresu umiejętności:

KSI_U02: Potrafi formułować i testować hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych

KSI_U03: Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji

KSI_U04: Potrafi dokonać oceny rozwiązania w zakresie pozyskania danych, ich przetwarzania oraz analizy a także ekstrakcji wiedzy a także zaproponować jego ulepszenie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

KSI_K01: Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kursu: omówienie zakresu kursu i warunków zaliczenia. Tradycyjne programowanie vs maszynowe uczenie. Przypomnienie z zakresu wnioskowania dedukcyjnego, abdukcyjnego, indukcyjnego.	2
Wy2	Podstawowe pojęcia, typy maszynowego uczenia. Uczenie nadzorowane – klasyfikacja. Podstawowe miary klasyfikacji.	2
Wy3	Metody redukcji wymiarowości danych.	2
Wy4	Metody indukcji reguł klasyfikujących i generowania drzew decyzyjnych.	2
Wy5	Lasy losowe.	2
Wy6	Support Vector Machine (SVM) i kernel.	2
Wy7	Zespoły klasyfikatorów, bagging, Boosting.	2
Wy8	Klasyfikacja danych nieźrównoważonych.	2
Wy9	Klasyfikacja wieloetykietowa.	2
Wy10	Zachowanie prywatności w zadaniach data mining.	2
Wy11	Uczenie nienadzorowane – klasteryzacja.	2
Wy12	Generowanie hierarchii grup obiektów.	2
Wy13	Generowanie reguł związków w zadaniach Data Mining.	2
Wy14	Zbiory przybliżone i ich użyteczność w maszynowym uczeniu	2

Wy15	Sieci granul (Granular Networks) jako alternatywna metoda dla metod skupionych na atrybutach.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do zajęć, omówienie celu i zakresu kursu, warunków zaliczenia.	2
La2	Zapoznanie się studentów z jednym z dostępnych środowisk, np. Weka, na przykładzie dostosowanym do poziomu wstępnej wiedzy studentów.	2
La3	Zapoznanie się z kolejnym wybranym środowiskiem, np. R, na przykładzie dostosowanym do poziomu wstępnej wiedzy studentów.	2
La4	Ćwiczenie 1: porównanie wybranych metod klasyfikacji na wybranych zbiorach danych o różnej charakterystyce. Implementacja wybranych metod.	2
La5	Ćw. 1., kontynuacja: badania porównawcze metod	2
La6	Ćw. 1., oddawanie ćwiczenia	2
La7	Ćwiczenie 2: Eksperymentalna weryfikacja wpływu selekcji atrybutów na jakość klasyfikacji, na przykładzie co najmniej dwóch wybranych modeli klasyfikujących, dwóch zbiorów danych o różnych charakterystykach oraz zastosowaniu metody typu filter i wrapper.	2
La8	Ćw. 2., kontynuacja: prowadzenie badań porównawczych, analiza wyników	2
La9	Ćw. 2., oddawanie ćwiczenia	2
La10	Ćwiczenie 3: Zespoły klasyfikatorów – zespoły heterogeniczne i homogeniczne, podejście bagging i boosting. Eksperymenty dla co najmniej dwóch zbiorów danych o różnych charakterystykach.	2
La11	Ćw. 3., kontynuacja: dokończenie implementacji, badania	2
La12	Ćw. 3., oddawanie ćwiczenia	2
La13	Ćwiczenie 4: Generowanie reguł związków, lub ustalone w grupie studenckiej jako inne, ciekawe z punktu widzenia praktycznego ćwiczenie.	2
La14	Ćw. 4., oddawanie ćwiczenia	2
La15	Podsumowanie zajęć, oddawanie zaległych ćwiczeń	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		

Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacje przekazywanej wiedzy z wykorzystaniem projektora N2. Środki audiowizualne w przekazywaniu materiałów demonstracyjnych N3. Wyszukiwanie i studiowanie literatury naukowej w zasobach Biblioteki PWR w celu przygotowania się do zajęć

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	KSI_W03	Punkty otrzymane za aktywność podczas wykładów: maks. 10% punktów możliwych do uzyskania za egzamin; Punkty uzyskane na egzaminie w formie testu.
F2	KSI_U02, KSI_U03, KSI_U04, KSI_K01	Ocena za wykonanie ćwiczeń na laboratoriach. Każde ćwiczenie ma określona liczbę punktów. Końcowa ocena zależy od liczby zdobytych punktów: 51% - 60%: ocena 3,0; 61%-70%: 3,5; 71%-80%: 4,0; 81%-90%: 4,5; od 91% ocena 5,0. Ocena celująca, wg oceny prowadzącego za uzyskanie co najmniej oceny 5,0 oraz ponad obowiązkowe elementy w realizacji dowolnego ćwiczenia.
P Do punktów za egzamin, pod warunkiem uzyskania minimum 51% punktów na egzaminie, dodawane są punkty za aktywność. Licząc maksymalną możliwą liczbę punktów za test jako 100%, ocena jest wg schematu: 51% - 60%: ocena 3,0; 61%-70%: 3,5; 71%-80%: 4,0; 81%-90%: 4,5; od 91% ocena 5,0.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, Published 2014 by Cambridge University Press. [2] Introduction to Machine Learning. Second Edition, Ethem Alpaydm. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England [3] Machine Learning, Tom M. Mitchell. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Systemy uczące się. Rozpoznawanie wzorców, analiza skupień i redukcja wymiarowości. Mirosław Krzysko Waldemar Wołyński Tomasz Górecki Michał Skorzybut [2] A Tutorial on Multi-Label Learning. Article in ACM Computing Surveys · April 2015. Eva Gibaja, Sebastian Ventura [3] Principles of Data Science, Sinan Ozdemir, Sunil Kakade and Marco Tibaldeschi, www.packt.com Second Edition OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) Halina Kwaśnicka halina.kwasnicka@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Uczenie reprezentacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Representation Learning
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Sztuczna inteligencja
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,2		0,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych modeli uczenia maszynowego
2. Umiejętność programowania w języku Python
3. Podstawowa wiedza w zakresie algebry liniowej

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami uczenia reprezentacji
 C2 Wprowadzenie do podstawowych kryteriów dotyczących uznania reprezentacji za odpowiednią dla danego problemu
 C3 Wprowadzenie do zaawansowanych metod uczenia reprezentacji

C4 Przedstawienie problemów rozwiązywanych przez metody uczenia reprezentacji
 C5 Nabycie umiejętności doboru i stosowania metod uczenia reprezentacji w różnych problemach

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W05 - Zna zaawansowane metody przetwarzania informacji, w tym metod pozyskiwania wiedzy z danych różnych typów danych, ich transformacji, automatycznej ekstrakcji cech, metody zbierania informacji o preferencjach użytkownika i sposoby personalizacji w systemach informacyjnych oraz metody działania systemów rekomendacyjnych.

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03 - Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji

KSI_U04 - Potrafi dokonać oceny rozwiązania w zakresie pozyskania danych, ich przetwarzania oraz analizy a także ekstrakcji wiedzy a także zaproponować jego ulepszenie.

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady zaliczenia. Wprowadzenie do uczenia reprezentacji.	1
Wy2	Manualna oraz automatyczna inżynieria cech. Problem interpretowalności cech. Ewaluacja istotności cech.	2
Wy3	Metody uczenia reprezentacji dla obrazów i dźwięku.	2
Wy4	Metody uczenia reprezentacji dla tekstu i sekwencji.	2
Wy5	Metody uczenia reprezentacji dla dźwięku i sygnałów ciągłych.	2
Wy6	Metody uczenia reprezentacji dla bytów złożonych.	2
Wy7	Wielomodalne uczenie reprezentacji.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
Suma godzin		

		<50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb
P2 (laboratorium)	KSI_U03 KSI_U04	Kontrola zrealizowania zadań studentów. Każde zadanie ma ustaloną liczbę punktów. Suma punktów przeliczana na ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016.
- [2] Yoshua Bengio, Aaron Courville, Pascal Vincent, "Unsupervised Feature Learning and Deep Learning: A Review and New Perspectives", CoRR, 2012.
- [3] Yoshua Bengio, "Learning Deep Architectures for AI", Foundations and Trends in Machine Learning, 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Shen Li, Yun Fu, "Robust Representation for Data Analytics", Springer, 2017.
- [2] Nikhil Buduma, Nicholas Locascio, "Fundamentals of Deep Learning: Designing Next-Generation Machine Intelligence Algorithms", O'Reilly, 2017

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Tomasz Kajdanowicz, tomasz.kajdanowicz@pwr.edu.pl

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zasady zaliczenia. Zapoznanie studentów ze środowiskiem oraz wprowadzenie do wykorzystywanych bibliotek programistycznych.	1
La2	Implementacja zaawansowanych metod dotyczących manualnej inżynierii cech.	2
La3	Implementacja i porównanie wybranych algorytmów uczenia reprezentacji dla obrazów.	2
La4	Implementacja i porównanie wybranych algorytmów uczenia reprezentacji dla tekstu.	2
La5	Implementacja i porównanie wybranych algorytmów uczenia reprezentacji dla dźwięku.	2
La6	Implementacja i porównanie wybranych algorytmów uczenia reprezentacji dla grafów.	2
La7	Implementacja i porównanie wybranych algorytmów uczenia reprezentacji dla danych wielomodalnych.	2
La8	Zastosowanie poznanych algorytmów w zadanym problemie.	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
Suma godzin		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład - prezentacja multimedialna	
N2. Środowisko deweloperskie Python	
N3. Biblioteki programistyczne dla języka Python	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	KSI_W05	Kolokwium z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób:

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Wizualizacja danych i komunikowanie
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Data visualization and communication
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Sztuczna Inteligencja
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6			1,2	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność programowania na poziomie zaawansowanym
2. Umiejętność przetwarzania i analizy danych na poziomie zaawansowanym

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami wizualizacji danych,
 C2 Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami komunikowania,
 C3 Nabycie umiejętności efektywnego wizualizowania danych,
 C4 Nabycie umiejętności projektowania nowych metod wizualizacji danych,
 C5 Nabycie umiejętności efektywnego komunikowania celów, postępów i rezultatów prac,

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W13 - Zna różne metody wizualizacji danych i sposoby ich doboru w zależności od ich rodzaju i sposobu komunikowania

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03 - Potrafi prezentować wyniki przeprowadzonych prac uwzględniając specyfikę rozwiązywanego problemu

KSI_U06 - Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanym kręgiem odbiorców

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady zaliczenia, wprowadzenie	2
Wy2	Podstawy wizualizacji danych	2
Wy3	Aspekty wizualizacji - dane, skupienie uwagi, struktura, afekt	2
Wy4	Zaawansowane techniki wizualizacji danych	2
Wy5	Wizualizacja w kontekście specyfiki danych	2
Wy6	Podstawy komunikowania, formy komunikowania	2
Wy7	Komunikowanie na różnych etapach projektu SI	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie z programem zajęć, zasady zaliczenia, szkolenie BHP	1

Pr2	Wybór tematyki projektu, danych, wykorzystywanych bibliotek i narzędzi	4
Pr3	Realizacja kolejnych etapów projektu	6
Pr4	Opracowanie końcowych form wizualizacji i komunikowania projektu (prezentacja multimedialna, plakat, wideo, strona internetowa, infografika)	2
Pr5	Prezentacja końcowa projektów	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład - prezentacja multimedialna
N2. Biblioteki do wizualizacji w językach programowania R oraz Python (ewentualnie inne).
N3. Prezentacja multimedialna, plakatu i wideo (ewentualnie inne).

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 – ocena końcowa z kolokwium	KSI_W13	Ocena końcowa z wykładu będzie wystawiana na podstawie wyników pisemnego kolokwium. 3,0 - [50% - 60%); 3,5 - [60% - 70%); 4,0 - [70% - 80%); 4,5 - [80% - 90%); 5,0 - [90% - 99%); 5,5 - 100%
P2 – ocena końcowa z projektu	KSI_U03, KSI_U06	Ocena wyznaczona na podstawie zakresu, jakości, poprawności metodycznej i terminowości realizacji projektu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Wilke, C. O. (2019). Fundamentals of data visualization: a primer on making informative and compelling figures. O'Reilly Media.
- [2] Healy, K. (2018). Data visualization: a practical introduction. Princeton University Press.
- [3] VanderPlas, J. (2016). Python data science handbook: Essential tools for working with data. " O'Reilly Media, Inc."
- [4] Evergreen, S. D. (2019). Effective data visualization: The right chart for the right data. Sage Publications.
- [5] Jones, B. (2014). Communicating Data with Tableau: Designing, Developing, and Delivering Data Visualizations. " O'Reilly Media, Inc."
- [6] Wickham, H., & Grolemund, G. (2016). R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data. " O'Reilly Media, Inc."
- [7] Srinivasa, K. G., Siddesh, G. M., & Srinidhi, H. (2018). Network Data Analytics: A Hands-On Approach for Application Development. Springer.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] McMains S.A., Kastner S. (2009) Visual Attention. In: Binder M.D., Hirokawa N., Windhorst U. (eds) Encyclopedia of Neuroscience. Springer, Berlin, Heidelberg
- [2] Ware, C. (2019). Information visualization: perception for design. Morgan Kaufmann.
- [3] Varga E. (2019) Data Visualization. In: Practical Data Science with Python 3. Apress, Berkeley, CA
- [4] Grant, R. (2018). Data visualization: charts, maps, and interactive graphics. CRC Press.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Stanisław Saganowski, stanislaw.saganowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Zaawansowane modele głębokich sieci neuronowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Advanced deep neural network models	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,2				0,6

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaawansowana wiedza z zakresu uczenia maszynowego
2. Zaawansowana wiedza z zakresu podstaw statystyki i probablistyki
3. Zaawansowana wiedza dotycząca głębokich sieci neuronowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z zaawansowanymi modelami głębokich sieci neuronowych
 C2 Nabycie umiejętności prezentacji artykułu naukowego opisującego zaawansowany model głębokiej sieci neuronowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W03 Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod maszynowego uczenia, w tym modeli probabilistycznych i modeli głębokich, ich metod uczenia i jego poprawy, obszarów zastosowań oraz odpowiednich środowisk implementacji, wymagań odnośnie przygotowywania danych uczących do poszczególnych metod i zastosowań oraz odpowiednich procedur walidacji

Z zakresu umiejętności:

KSI_U01 Potrafi wyszukać informacje z różnych źródeł, umie dokonać ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz potrafi je zaprezentować

KSI_U06 Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanym kręgiem odbiorców

KSI_U10 Potrafi prowadzić debatę

Z zakresu kompetencji społecznych:

KSI_K01 Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści

KSI_K02 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zaawansowane modele typu Generative Adversarial Networks: BiGAN, progressive growing GAN, beta-VAE, Hyperspherical VAE, VampPrior, WGAN, BigBiGAN, InfoGAN	2
Wy2	Modele do tłumaczenia obrazu na obraz (Pix2Pix, CycleGAN)	2
Wy3	Autoenkodery wariacyjne (VAE): podstawy teoretyczne, rozszerzenia oraz zastosowania.	2
Wy4	Dyskretnie i ciągłe modele przepływowe: Real NVP, Glow, Invertible Flow, Sylvester Normalizing Flows	2
Wy5	Modele głębokie dla reprezentacji 3D (PointNet, PointFlow) w zadaniach klasyfikacji, detekcji, reprezentowania i generowania.	2
Wy6	Przegląd metod związanych z problemem ciągłego uczenia się (Continual Learning)	2
Wy7	Głębokie modele bayesowskie	2
Wy8	Uczenie się deskryptorów binarnych z wykorzystaniem sieci głębokich	2
Wy9	Zaawansowane techniki uczenia głębokiego w przetwarzaniu języka naturalnego	2
Wy10	Wybrane modele dla problemów uczenia typu one-shot i few-shot	2
Wy11	Sieci kapsułkowe: definicja problemu estymacji orientacji, podstawy biologiczne oraz wybrane rozwiązania	2
Wy12	Problem poszukiwania architektury sieci neuronowej	2
Wy13	Binarne i trójkowe sieci neuronowe	2
Wy14	Neuronowe równania różniczkowe zwyczajne (Neural ODE) i optymalizacja FFJORD	2
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia

Liczba godzin

Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
Suma godzin		30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zapoznanie z programem zajęć, zasady zaliczenia, szkolenie BHP	1
Se2	Techniki właściwej prezentacji prac naukowych. Wybór tematu prezentacji.	2
Se3-8	Prezentacje wybranych tematów przez studentów.	12
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład - prezentacja multimedialna.	
N2. Seminarium - prezentacja multimedialna, plakatowa lub wideo.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 - ocena końcowa z kolokwium	KSI_W03	Ocena końcowa z wykładu będzie wystawiana na podstawie wyników kolokwium. Kryterium oceny w odniesieniu do minimalnej liczby uzyskanych punktów z kolokwium (w ujęciu procentowym): 50% - 3.0, 60% - 3.5, 70% - 4.0, 80% - 4.5, 90% - 5.0, 100% - 5.5
P2 - ocena końcowa z seminarium	KSI_U01, KSI_U06, KSI_U10, KSI_K01, KSI_K02	Ocena końcowa z seminarium będzie wystawiana na podstawie jakości prezentacji przygotowanej przez studenta. Kryterium oceny w odniesieniu do

		minimalnej liczby uzyskanych punktów z prezentacji (w ujęciu procentowym): 50% - 3.0, 60% - 3.5, 70% - 4.0, 80% - 4.5, 90% - 5.0, 100% - 5.5
--	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Radford, A., Metz, L., & Chintala, S. (2015). Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks. arXiv preprint arXiv:1511.06434.
- [2] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.
- [3] Isola, P., Zhu, J. Y., Zhou, T., & Efros, A. A. (2017). Image-to-image translation with conditional adversarial networks. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 1125-1134).
- [4] Liu, M. Y., Breuel, T., & Kautz, J. (2017). Unsupervised image-to-image translation networks. In Advances in neural information processing systems (pp. 700-708).
- [5] Pu, Y., Gan, Z., Henao, R., Yuan, X., Li, C., Stevens, A., & Carin, L. (2016). Variational autoencoder for deep learning of images, labels and captions. In Advances in neural information processing systems (pp. 2352-2360).
- [6] Dinh, L., Sohl-Dickstein, J., & Bengio, S. (2016). Density estimation using real nvp. arXiv preprint arXiv:1605.08803.
- [7] Kingma, D. P., & Dhariwal, P. (2018). Glow: Generative flow with invertible 1x1 convolutions. In Advances in Neural Information Processing Systems (pp. 10215-10224).
- [8] Berg, R. V. D., Hasenclever, L., Tomczak, J. M., & Welling, M. (2018). Sylvester normalizing flows for variational inference. arXiv preprint arXiv:1803.05649.
- [9] Zenke, F., Poole, B., & Ganguli, S. (2017, August). Continual learning through synaptic intelligence. In Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning-Volume 70 (pp. 3987-3995). JMLR. org.
- [10] Lopez-Paz, D., & Ranzato, M. A. (2017). Gradient episodic memory for continual learning. In Advances in Neural Information Processing Systems (pp. 6467-6476).
- [11] Gal, Y., Islam, R., & Ghahramani, Z. (2017, August). Deep bayesian active learning with image data. In Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning-Volume 70 (pp. 1183-1192). JMLR. org.
- [12] Nie, S., Zheng, M., & Ji, Q. (2018). The deep regression bayesian network and its applications: Probabilistic deep learning for computer vision. IEEE Signal Processing Magazine, 35(1), 101-111.
- [13] Lin, K., Lu, J., Chen, C. S., & Zhou, J. (2016). Learning compact binary descriptors with unsupervised deep neural networks. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 1183-1192).
- [14] Lin, K., Yang, H. F., Hsiao, J. H., & Chen, C. S. (2015). Deep learning of binary hash codes for fast image retrieval. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition workshops (pp. 27-35).
- [15] Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language models are unsupervised multitask learners. OpenAI Blog, 1(8), 9.
- [16] Rajbhandari, S., Rasley, J., Ruwase, O., & He, Y. (2019). ZeRO: Memory Optimization Towards Training A Trillion Parameter Models. arXiv preprint arXiv:1910.02054.
- [17] Snell, J., Swersky, K., & Zemel, R. (2017). Prototypical networks for few-shot learning. In Advances in neural information processing systems (pp. 4077-4087).

- [18] Frosst, N., Sabour, S., & Hinton, G. (2018). DARCCC: Detecting adversaries by reconstruction from class conditional capsules. arXiv preprint arXiv:1811.06969.
- [19] Zoph, B., & Le, Q. V. (2016). Neural architecture search with reinforcement learning. arXiv preprint arXiv:1611.01578.
- [20] Alemdar, H., Leroy, V., Prost-Boucle, A., & Pétrot, F. (2017, May). Ternary neural networks for resource-efficient AI applications. In 2017 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) (pp. 2547-2554). IEEE.
- [21] Chen, T. Q., Rubanova, Y., Bettencourt, J., & Duvenaud, D. K. (2018). Neural ordinary differential equations. In Advances in neural information processing systems (pp. 6571-6583).
- [22] Grathwohl, W., Chen, R. T., Bettencourt, J., Sutskever, I., & Duvenaud, D. (2018). Ffjord: Free-form continuous dynamics for scalable reversible generative models. arXiv preprint arXiv:1810.01367.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kalbfleisch, J. G. (2012). Probability and statistical inference. Springer Science & Business Media.
- [2] Anholt, R. R. (2010). Dazzle'em with style: The art of oral scientific presentation. Elsevier.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Jan Kocoń, jan.kocon@pwr.edu.pl, Maciej Zięba, maciej.zieba@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
a. KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim ... Zastosowania technik rozmytych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... Fuzzy techniques and applications.....	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,2		0,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki dyskretnej, logiki matematycznej i teorii mnogości.
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu logiki rozmytej i teorii zbiorów rozmytych.
3. Zna podstawowe konstrukcje programistyczne, algorytmy, strategie algorytmiczne i struktury danych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami teorii zbiorów rozmytych
C2 Zapoznanie studentów z możliwymi obszarami zastosowań technik rozmytych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W14 Zna zaawansowane metody eksploracji danych językowych i technik rozmytych

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03 Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji.

KSI_U04 Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) złożony system informatyczny mający na celu ekstrakcję wiedzy z danych używając właściwych metod, technik i narzędzi.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wykład wprowadzający	1
Wy2	Modele wnioskowania rozmytego - podstawy teoretyczne	2
Wy3	Modele wnioskowania rozmytego - zastosowania	2
Wy4	Zbiory rozmyte typu 2 – podstawowe pojęcia i definicje, wnioskowanie	2
Wy5	Techniki rozmytej klasteryzacji, teoria i zastosowania	2
Wy6	Rozmyte drzewa decyzyjne, teoria i zastosowania	2
Wy7	Miary i agregaty rozmyte – rozmyta całka Sugeno, teoria i zastosowania	2
Wy8	Rozmyte zbiory przybliżone, teoria i zastosowania	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przedstawienie zasad zaliczenia laboratorium	1
La2	Budowa wybranego modelu rozmytego wnioskowania - analiza wymagań, założenia projektowe	2
La3	Budowa wybranego modelu rozmytego wnioskowania – implementacja (prezentacja systemu)	2

La4	Wnioskowanie rozmyte przy wykorzystaniu zbiorów rozmytych typu 2 - analiza wymagań, założenia projektowe	2
La5	Wnioskowanie rozmyte przy wykorzystaniu zbiorów rozmytych typu 2 – implementacja (prezentacja systemu)	2
La6	Implementacja rozmytej całki Sugeno na wybranym przykładzie praktycznym (prezentacja systemu)	2
La7	System segmentacji obrazów cyfrowych, przy wykorzystaniu rozmytych zbiorów przybliżonych - analiza wymagań, założenia projektowe	2
La8	System segmentacji obrazów cyfrowych, przy wykorzystaniu rozmytych zbiorów przybliżonych – implementacja (prezentacja systemu)	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny.
N2. System e-learning wykorzystany do publikacji materiałów dydaktycznych.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (Wykład)	KSI_W14	Egzamin z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb
P2 (laboratorium)	KSI_U03, KSI_U04	Kontrola zrealizowania zadań studentów. Każde zadanie ma ustaloną liczbę punktów. Suma punktów przeliczana na ocenę w następujący sposób:

		<50%, 60%) <input type="checkbox"/> dst <60%, 70%) <input type="checkbox"/> dst+ <70%, 80%) <input type="checkbox"/> db <80%, 90%) <input type="checkbox"/> db+ <90%, <input type="checkbox"/> bdb
--	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] A. Łachwa, Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów, reguł i decyzji. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2015.</p> <p>[2] H.-J. Zimmermann, Fuzzy Set Theory — and Its Applications. Springer Science+Business Media B.V. 2001.</p> <p>[3] Publikacje naukowe z wybranych materiałów konferencyjnych i czasopism naukowych (zostaną zaprezentowane na wykładzie)</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[2] Lekcje udostępnione na portalach multimedialnych (np. youtube, według słów kluczowych: fuzzy logic, fuzzy control, fuzzy clustering, Mamdani model, Takagi-Sugeno model, fuzzy decision trees, fuzzy rough sets itd.)</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Martin Tabakow, martin.tabakow@pwr.edu.pl	

i.