

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 / ogólnouniversytecki *
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

	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 z kolokwium	KSI_W09	Ocena końcowa z wykładu będzie 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	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Singleton, Alex D., Seth Spielman, and David Folch. Urban analytics. Sage, 2017.</p> <p>[2] Barthelemy, M. (2016). The Structure and Dynamics of Cities: Urban Data Analysis and Theoretical Modeling. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>[3] Andrienko, Natalia, and Gennady Andrienko. Exploratory analysis of spatial and temporal data: a systematic approach. Springer Science & Business Media, 2006.</p> <p>[4] Diggle, P. J. (2013). Statistical analysis of spatial and spatio-temporal point patterns. Chapman and Hall/CRC.</p> <p>[5] Cressie, N., & Wikle, C. K. (2015). Statistics for spatio-temporal data. John Wiley & Sons.</p> <p>[6] Eshel, G. (2012). Spatiotemporal data analysis. Princeton : Princeton University Press.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[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.</p> <p>[8] Brunsdon, C., & Comber, L. (2015). An introduction to R for spatial analysis and mapping. Sage.</p> <p>[9] Tang, X., Liu, Y., Zhang, J., & Kainz, W. (Eds.). (2007). Advances in spatio-temporal analysis. CRC Press.</p> <p>[10] Rey, S. (2015). Python Spatial Analysis Library (PySAL): An update and illustration. Geocomputation: A Practical Primer. London: SAGE, 233-254.</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Piotr Szymański, piotr.szymanski@pwr.edu.pl	