



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Eksploracja danych geoprzestrzennych

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Geoinformacja		Cykl dydaktyczny 2023/24
Specjalność -		Kod zajęć 07GEOS.41N.02026.23
Jednostka organizacyjna Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych		Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia drugiego stopnia poinżynierskie		Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty nieprzypisane
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Jarosław Jasiewicz, Jakub Nowosad, Grzegorz Kowalewski	
Prowadzący zajęcia	Jarosław Jasiewicz, Jakub Nowosad, Grzegorz Kowalewski	
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 15, Egzamin • Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie metod eksploracji danych geoprzestrzennych
C2	Zrozumienie podstaw uczenia maszynowego, z uwzględnieniem komponentów przestrzennych

Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu podstaw informatyki, programowania, statystyki i statystyki przestrzennej

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Rozumie znaczenie zmiennych jawnych i niejawnych w procesie eksploracji danych geoprzestrzennych	GEO_K4_W03, GEO_K4_W10	Egzamin pisemny
W2	Zna podstawową terminologię z zakresu eksploracji danych geoprzestrzennych	GEO_K4_W03, GEO_K4_W05	Egzamin pisemny
W3	Zna podstawowe metody redukcji wymiarowości	GEO_K4_W03, GEO_K4_W04	Egzamin pisemny
W4	Rozumie rolę relacji przestrzennych jako źródła danych	GEO_K4_W03, GEO_K4_W10	Egzamin pisemny
W5	Zna najważniejsze metody transformacji danych i rozumie ich wpływ na wynik analizy	GEO_K4_W03	Egzamin pisemny
W6	Zna podstawowe algorytmy grupowania i uczenia maszynowego	GEO_K4_W03	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Potrafi zintegrować dane geoprzestrzenne z różnych źródeł do postaci akceptowalnej przez algorytmy uczenia maszynowego	GEO_K4_U01, GEO_K4_U05	Projekt, Raport
U2	Potrafi wydobyć relacje przestrzenne między obiektami jako nowe zmienne numeryczne	GEO_K4_U04, GEO_K4_U06	Projekt, Raport
U3	Potrafi przeprowadzić redukcję wymiarowości danych i przedstawić wyniki w formie graficznej	GEO_K4_U03	Projekt, Raport
U4	Potrafi dokonać imputacji brakujących danych, w tym wykorzystując metody i kryteria geoprzestrzenne	GEO_K4_U05	Projekt, Raport
U5	Potrafi zbudować prosty model klasyfikacyjny i regresyjny danych geoprzestrzennych na podstawie wzorca i ocenić jego skuteczność	GEO_K4_U04, GEO_K4_U05, GEO_K4_U06	Projekt, Raport
U6	Potrafi zapisać wyniki analizy danych jako nowy zbiór danych geoprzestrzennych	GEO_K4_U05	Projekt, Raport
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	Jest przygotowany do krytycznej oceny wyników działania modelu i jego niepewności	GEO_K4_K01	Projekt, Raport

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Integracja danych geoprzestrzennych i typy zmiennych	W2, U1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Metody transformacji danych i ich wpływ na wynik analizy	W5	Wykład, Ćwiczenia
3.	Relacje geoprzestrzenne jako źródło zmiennych	W1, W4, U2	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Metody redukcji wymiarowości, ich graficzna prezentacja i interpretacja	W3, U3	Wykład, Ćwiczenia
5.	Imputacja brakujących danych z użyciem metod geoprzestrzennych	U4	Wykład, Ćwiczenia
6.	Podstawowe metody uczenia maszynowego	W6, U5	Wykład, Ćwiczenia
7.	Podstawowe metody grupowania danych geoprzestrzennych i ich prezentacja kartograficzna	W6, U5	Wykład, Ćwiczenia
8.	Ocena jakości modeli uczenia maszynowego, wnioskowanie	U5, K1	Wykład, Ćwiczenia
9.	Zarządzanie i udostępnianie wyników eksploracji danych geoprzestrzennych. Prezentacja kartograficzna	U1, U6	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy
Ćwiczenia	Metoda analizy przypadków, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda projektu

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na egzaminie pisemnym (100% oceny końcowej). Skala ocen: • bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, • dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, • dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, • dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, • dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, • niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń.
Ćwiczenia	Na ocenę końcową składa się wynik uzyskany z raportów z wykonanych zadań cząstkowych (50% oceny końcowej) oraz projektu (50% oceny końcowej). Warunkiem zaliczenia jest wykonanie wszystkich zadań i przedstawienie projektu. Wszystkie zadania muszą być ostatecznie ocenione pozytywnie. Skala ocen: • bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, • dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, • dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, • dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, • dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, • niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. Comber, Lex, and Chris Brunsdon. 2020. Geographical data science and spatial data analysis: an introduction in R. Sage.
2. Hassan, Abdishakur, and Jayakrishnan Vijayaraghavan. 2019. Geospatial Data Science Quick Start Guide: Effective techniques for performing smarter geospatial analysis using location intelligence. Packt Publishing Ltd.

Dodatkowa

1. Jiawei Han and Harvey J Miller. 2009. Geographic data mining and knowledge discovery. CRC Press.
2. McClain, Bonny P. 2022. Python for Geospatial Data Analysis. O'Reilly Media, Inc.
3. Alan E Gelfand et al. 2010. Handbook of spatial statistics. CRC press.
4. Cressie, N. 2015. Statistics for spatial data. John Wiley & Sons
5. Hui Xiong, Xun Zhou, and Shashi Shekhar. 2017. Encyclopedia of GIS. Springer.
6. Lovelace, Robin, Jakub Nowosad, and Jannes Muenchow. 2019. Geocomputation with R. Chapman and Hall/CRC.
7. Shashi Shekhar and Pamela Vold. 2020. Spatial computing. In: The MIT Press Essential Knowledge series.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu	15
Przygotowanie do egzaminu	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 105
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
GEO_K4_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do postępowania zgodnie z zasadami etyki zawodowej i społecznej oraz korzystania ze sprawdzonych źródeł informacji naukowej i krytycznego wnioskowania
GEO_K4_U01	Absolwent/ka potrafi pozyskiwać, weryfikować i integrować geodane pochodzące z różnych źródeł
GEO_K4_U03	Absolwent/ka potrafi w stopniu pogłębionym wykorzystywać terminologię i zaawansowany aparat pojęciowy geoinformacji do prezentacji zagadnień przyrodniczych i gospodarczych
GEO_K4_U04	Absolwent/ka potrafi w stopniu pogłębionym stosować narzędzia i metody geoinformacyjne do analizy geodanych dla rozwiązywania aktualnych problemów przyrodniczych i gospodarczych w skali globalnej, regionalnej i lokalnej
GEO_K4_U05	Absolwent/ka potrafi posługiwać się różnymi językami i zasadami programowania informatycznego i potrafi je zastosować do rozwiązywania problemów geoprzestrzennych
GEO_K4_U06	Absolwent/ka potrafi stosować specjalistyczne narzędzia i algorytmy geoinformacyjne do planowania badań, analizowania i modelowania środowiska geograficznego
GEO_K4_W03	Absolwent/ka zna i rozumie w stopniu pogłębionym aparat pojęciowy geoinformacji oraz matematyki i informatyki w powiązaniu z naukami o Ziemi
GEO_K4_W04	Absolwent/ka zna i rozumie technologiczne podstawy metod badawczych geoinformacji, rozwój narzędzi pozyskiwania, przetwarzania i wizualizacji geodanych, postępy w zakresie interoperacyjności i mobilności
GEO_K4_W05	Absolwent/ka zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady działania narzędzi i algorytmów geoinformacyjnych na poziomie analizowania i modelowania zjawisk i procesów środowiskowo-gospodarczych
GEO_K4_W10	Absolwent/ka zna i rozumie koncepcje geograficzne dotyczące zróżnicowania przestrzennego zjawisk na powierzchni Ziemi w kontekście związków pomiędzy procesami geograficznymi a ich matematycznymi modelami