**Nazwa przedmiotu:**

Analizy przestrzenne

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jerzy Chmiel

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geoinformatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1060-GI000-ISP-5004

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych - 48 godz, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godz,
b) uczestnictwo w zajęciach w laboratorium komput. - 30 godz,
c) udział w konsultacjach - 3 godz,
2) Praca własna studenta - 35 godz, w tym:
a) przygotowanie do zajęć - 10 godz
b) przygotowanie sprawozdania - 10 godz
c) przygotowanie się do sprawdzianów (wykł., ćw. prj.) - 15 godz
RAZEM nakład pracy studenta 83 godz = 3p. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,9 pkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 48 godz, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godz
b) uczestnictwo w zajęciach w laboratorium komput. - 30 godz
c) udział w konsultacjach - 3 godz

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2 pkt ECTS - 50 godz, w tym:
a) uczestnictwo w zajęciach w laboratorium komput. - 30 godz
a) przygotowanie do zajęć - 10 godz
b) przygotowanie sprawozdania - 10 godz

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i umiejętności z podstaw systemów informacji przestrzennej (SIP)

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Pozyskanie wiedzy i praktycznych umiejętności z zakresu analiz przestrzennych w zastosowaniu do wspierania procesów podejmowania decyzji. Zrozumienie podstaw metodycznych, wybranych algorytmów, poznanie możliwości praktycznego stosowania analiz przestrzennych.

**Treści kształcenia:**

Wykład. Wstęp do analiz przestrzennych, podstawowe pojęcia, definicje. Przyjęty model danych (rastrowy, wektorowy) a specyfika i zakres analiz, operatory i funkcje analiz przestrzennych w środowisku rastrowym i wektorowym; przegląd wybranych zagadnień. Analizy wielokryterialne. Analizy przydatności terenu dla określonego celu, aktywności gospodarczej, itp. Metodyka analiz z wykorzystaniem danych rastrowych oraz wektorowych, kryteria decyzyjne, rodzaje kryteriów, wybór metody analizy, normalizacja i wartościowanie kryteriów, wagowanie, metody łączenia odpowiedzi na kryteria. Przegląd zastosowań praktycznych z zakresu analiz przydatności terenu. Przydatność terenów dla budownictwa. Metodyka rozwiązywania zadań z zakresu analiz przydatności terenu w przypadku celów konfliktowych. Wielokryterialna analiza porównawcza.
Projektowanie optymalnych połączeń na określonej powierzchni terenu; zmienność/stałość właściwości w zależności od kierunku (anizotropia/izotropia), ‘odległość’ ważona kosztami, koszty uwzględniające określoną charakterystykę terenu. Powierzchnie kosztów względnych i skumulowanych.
Analizy z wykorzystaniem danych NMT i modelu pokrycia terenu (3D), przykładowe zastosowania. Modelowanie zjawiska erozji; model geometryczny spływu, model USLE. Topologia, model topol., zalety w analizach przestrzennych. Badanie zmian, metody analizy zmian czasowych.
Analizy sieciowe, modele sieci, sieć geometryczna i topologiczna, podstawowe typy analiz sieciowych, przegląd zastosowań.
Przykłady zastosowań analiz przestrzennych w procesie podejmowania decyzji. Systemy wspierania decyzji. Systemy ekspertowe.
Ocena jakości rezultatów analiz przestrzennych. Jakość danych wejściowych, a dokładność rezultatów analiz przestrzennych, niepewność danych, ocena poziomu ryzyka.
-->Ćwiczenia projektowe. Wybrana tematyka, na przykład: analizy wielokryterialne przydatności terenu dla określonej inwestycji, aktywności; ocena przydatności gruntów pod budownictwo. Wybrane zastosowania analiz sieciowych – obszary dostępności lub analizy alokacji. W realizacji ćwiczeń projektowych wykorzystywane są narzędzia automatyzacji przetwarzania danych (modelarze graficzne w aplikacjach lub tworzenie skryptów np. w języku Python z wykorzystaniem wybranych bibliotek programistycznych

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów - dwa sprawdziany.
Do zaliczenia ćwiczeń proj. wymagane jest poprawne wykonanie wszystkich bieżących zadań, uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdań.
Do zaliczenia ćwiczeń projektowych na ocenę pozytywną wymagane jest uzyskanie minimum 60% maksymalnej liczby punktów.
Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią z ocen z wykładu i ćwiczeń proj.
Oceny wpisywane są według zasady: 5,0 – pięć (4,75 – 5,0); 4,5 – cztery i pół (4,26-4,74), 4,0 –cztery (3,76-4,25), 3,5-trzy i pół (3,26-3,75), 3,0-trzy (3,0-3,25).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Bielecka E., 2005; Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania. Wydawnictwo PJWSTK.
Burrough P., McDonnell R.A., 1998; Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.
Chmiel J., 2013, Analizy przestrzenne i modelowanie, w: Białousz S. (red.) Informacja przestrzenna dla samorządów terytorialnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
Davis D. E., 2004; GIS dla każdego. Mikom
Eastman I. R., Weigen J., Kyem P.A.K., and James Toledano J. 1995. Raster Procedures for Multi-Criteria /Multi-0bjective Decisions, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol. 61, No. 5, pp. 539-54.
Eastman J. R. 2009. IDRISI Taiga Guide to GIS and Image Processing. Clark Labs, Clark University
Eastman J.R. 2001 – „Guide to GIS and Image Processing” – Idrisi Manual Version 32.20
Foody G.M. and Atkinson P.M. (eds.). 2002. Uncertainty in Remote Sensing and GIS. John Wiley & Sons, Ltd.
Heuvelink G.B.M. 2002. Analysing uncertainty propagation in GIS: why is it not that simple? In: Uncertainty in Remote Sensing and GIS, Foody G.M. and Atkinson P.M. (Eds.), John Wiley & Sons, Ltd, pp. 155–165.
Heuvelink G.B.M. 1998. Error Propagation in Environmental Modelling with GIS, Taylor & Francis: London.
Jankowski P. 1995. Integrating GIS and multiple criteria decision making methods. International Journal of Geographical Information Systems vol. 9, pp. 252–73.
Kurzyński M. 2008. Metody sztucznej inteligencji dla inżynierów. Seria wydawnicza Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy.
Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W., 2006; GIS. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN
Litwin L., Myrda G., 2005 Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS. Helion
Longley P., Batty M., 1996; Spatial Analysis: modelling in GIS environment. Geoinformation International
Malczewski J., 1999; GIS and multicriteria decision analysis. John Wiley & Sons
Malczewski J. 2010. Multiple Criteria Decision Analysis and Geographic Information Systems. In: Trends in Multiple Criteria Decision Analysis. Ehrgott M., Figueira J.R., Greco S. – eds. Springer.
Malczewski J. 2006. GIS‐based multicriteria decision analysis: a survey of the literature, International Journal of Geographical Information Science, vol. 20, no. 7.
Malczewski J. 2004. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. Progress in Planning, no. 62, pp. 3–65.
Negnevitsky M. 2011. Artificial intelligence: a guide to intelligent systems. Pearson Education Ltd.
Nyerges T.I., Jankowski P. 2010. Regional and Urban GIS. A Decision Support Approach. The Guilford Press.
Saaty T., L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, pp. 83 – 98.
Saaty, T.L. 1980. The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw Hill. International.
Saaty, T.L. 1990. How to make a decision: the analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research, Vol. 48, pp. 9 – 26.
Scholten H.J., Stillwell J.C.H. (ed.) 1990: Geographical Information Systems for urban and regional planning. Kluver Academic Publishers. Dortrecht. The Netherlands
Stefanowicz B., 2003 Systemy eksperckie. Przewodnik. Seria: Skrypty WSISiZ
Stillwell J., Clarke G., Applied GIS and spatial analysis. 2004; John Wiley & Sons Worboys M., Duckham M., 2004; GIS. A computing perspective, CRC Press LLC
Von Storch H., Raschke E., Floser G., 2001; Models in Environmental Research. Springer
Worboys M., Duckham M., 2004; GIS. A computing perspective, CRC Press LLC
Strony w internecie:
Berry J.K. 2012. Beyond Mapping III. Compilation of Beyond Mapping columns appearing in GeoWorld magazine 1996 to 2012. On line version: http://www.innovativegis.com/basis/mapanalysis/
Eastman J. R. 2009. IDRISI Taiga Guide to GIS and Image Processing. Clark Labs, Clark University. http://www.uwf.edu/gis/manuals/idrisi\_taiga/taigamanual.pdf
http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html
http://www.ptip.org.pl/
www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html
http://www.clarklabs.org/products/index.cfm
http://www.innovativegis.com/basis/MapAnalysis/Default.htm
Materiały konferencyjne – X Konferencja ESRI Polska „Wspólna przestrzeń – jeden GIS” Warszawa 2012. http://konferencja.esri.pl/materiały-konferencyjne
Materiały z sympozjum Krakowskie Spotkania z INSPIRE. http://www.spotkania-inspire.krakow.pl/
Materiały z Konferencji pt. ”Informatyczny System Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami (ISOK)”. 28.11.2012 r. Hotel Sheraton w Warszawie. http://www.konferencja-isok.pl/materialy.php
Materiały z corocznych konferencji Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej. http://www.ptip.org.pl/

**Witryna www przedmiotu:**

\_

**Uwagi:**

W ramach przedmiotu wykorzystywana będzie umiejętność programowania.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil praktyczny - wiedza

**Charakterystyka GI.ISP-5004\_W01:**

Ma wiedzę na temat roli analiz przestrzennych w procesach decyzyjnych, wybranych metod i algorytmów oraz funkcji oprogramowania i zakresu ich wykorzystania; zna metody projektowania i tworzenia rozwiązań w kierunku automatyzacji odpowiednich procedur z zakresu analiz.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil praktyczny - umiejętności

**Charakterystyka GI.ISP-5004\_U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, dobierać właściwe dane, odpowiednio integrować dane oraz informacje i wiedzę dla realizacji zadania; potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania.

Weryfikacja:

Poprawne wykonanie i zaliczenie kolejnych zadań; sprawozdanie, odp. ustna, sprawdzian.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka GI.ISP-5004\_U02:**

Potrafi projektować i przeprowadzać analizy przestrzenne w środowisku systemu informacji przestrzennej, potrafi tworzyć rozwiązania w kierunku automatyzacji (w tym napisać program) odpowiednich procedur z zakresu analiz.

Weryfikacja:

Poprawne wykonanie i zaliczenie kolejnych zadań; sprawozdanie, sprawdzian.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

### Profil praktyczny - kompetencje społeczne

**Charakterystyka GI.ISP-5004\_K01:**

Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera geoinformatyka, odpowiedzialność za podejmowane decyzje, potrzebę zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Weryfikacja:

Udział w zajęciach i ich zaliczenie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR