**Nazwa przedmiotu:**

Analizy przestrzenne i modelowanie

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Anna Fijałkowska, mgr inż. Oskar Graszka

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMS

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 46 godz, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godz
b) uczestnictwo w ćwiczeniach projektowych - 30 godz
c) udział w konsultacjach - 1 godz

2) Praca własna studenta - 14 godz, w tym:
a) przygotowanie do zajęć - 3 godz
b) opracowanie raportów z wykonywanych projektów - 7 godz
c) przygotowanie się do sprawdzianu - 4 godz

RAZEM nakład pracy studenta 60 godz = 2p. ECTS

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

1,5 pkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 46 godz, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godz
b) uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 godz
c) udział w konsultacjach - 1 godz

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,3 pkt ECTS - 40 godz, w tym:
a) uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 godz
b) przygotowanie do zajęć - 3 godz
c) opracowanie raportów z wykonywanych projektów - 7 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 zakresu SIP i analiz przestrzennych na poziomie średniozaawansowanym.
Znajomość środowiska ArcGIS na poziomie zaawansowanym.

**Limit liczby studentów:**

nie ma

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest poznanie zaawansowanych algorytmów analiz przestrzennych, tworzenie i ocena scenariuszy rozwiązań z zastosowaniem technologii SIP, automatyzacja realizacji wybranych scenariuszy analiz w postaci modeli geoprzetwarzania.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
3D GIS. Zapis i źródła danych 3D. Dane LIDAR jako źródło danych obiektów 3D GIS.
Algorytmy trójwymiarowych analiz przestrzennych i ich potencjalne zastosowanie; automatyzacja procesu przetwarzania i analiz.
Kataster solarny, potencjał solarny dachów budynków i budowli.
Pojęcie sieci i topologii w analizach sieciowych. Analizy sieciowe – cechy sieci, źródła danych do budowy sieci, przegląd typów i scenariuszy analiz sieciowych, modele geoprzetwarzania i skrypty.
Analizy porównawcze, analizy zmian.
Przykłady zastosowań z zakresu zaawansowanych analiz przestrzennych i modelowania.

Ćwiczenia projektowe:
Ćwiczenia obejmują projekty polegające na analizie napisaniu programów o rosnącym stopniu złożoności:
1. Przegląd możliwości tworzenie obiektów 3D.
2. Wykorzystanie narzędzi trójwymiarowych analiz przestrzennych do oceny atrakcyjności widoku oraz oceny wpływu wieżowca na otoczenie.
3. Opracowanie metodyki przekształcania danych 2D do 3D na przykładzie wybranych elementów infrastruktury technicznej.
4. Kataster solarny. Budowa modelu geoprzetwarzania dla wyznaczenia potencjału solarnego dachów w ArcGIS Desktop / ArcGIS Pro
5. Wyznaczenie optymalnych lokalizacji inwestycji z wykorzystaniem narzędzi analiz sieciowych.
6. Optymalizacja wyznaczania zasięgu obwodów szkolnych w wybranej gminie z wykorzystaniem narzędzi analiz sieciowych.
7. Algorytmy optymalnych opłaczeń.
W wybranych projektach są stosowane różnego rodzaju narzędzia wspomagajace prace zespołową, m.in. metodyki design thinking.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów - 1 sprawdzian na przedostatnim wykładzie.
Do zaliczenia ćwiczeń projektowych wymagane jest poprawne wykonanie wszystkich bieżących zadań oraz uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich raportów.
Raporty oddawane po ustalonym terminie mogą być oceniane niżej.
Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie minimum 60% punktów.
Ocena z ćwiczeń projektowych obliczona jest na podstawie procentowej liczby zdobytych punktów wg skali: 3,0: <60% - 68%), 3,5: <68% – 76%), 4,0: <76% - 84%), 4,5: <84% - 92%), 5,0: <92% - 100%> maksymalnej l. 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:**

1. Bielecka E., 2005; Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania. Wydawnictwo PJWSTK.
2. Burrough P., McDonnell R.A., 1998; Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press
3. Chmiel J., 2013, Analizy przestrzenne i modelowanie, w: Białousz S. (red.) Informacja przestrzenna dla samorządów terytorialnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
4. Davis D. E., 2004; GIS dla każdego. Mikom
5. 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.
6. Eastman J. R. 2009. IDRISI Taiga Guide to GIS and Image Processing. Clark Labs, Clark University
7. Eastman J.R. 2001 – „Guide to GIS and Image Processing” – Idrisi Manual Version 32.20
8. Foody G.M. and Atkinson P.M. (eds.). 2002. Uncertainty in Remote Sensing and GIS. John Wiley & Sons, Ltd.
9. 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.
10. Heuvelink G.B.M. 1998. Error Propagation in Environmental Modelling with GIS, Taylor & Francis: London.
11. Jankowski P. 1995. Integrating GIS and multiple criteria decision making methods. International Journal of Geographical Information Systems vol. 9, pp. 252–73.
12. Kurzyński M. 2008. Metody sztucznej inteligencji dla inżynierów. Seria wydawnicza Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy.
13. Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W., 2006; GIS. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN
14. Litwin L., Myrda G., 2005 Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS. Helion
15. Longley P., Batty M., 1996; Spatial Analysis: modelling in GIS environment. Geoinformation International
16. Malczewski J., 1999; GIS and multicriteria decision analysis. John Wiley & Sons
17. 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.
18. Malczewski J. 2006. GIS‐based multicriteria decision analysis: a survey of the literature, International Journal of Geographical Information Science, vol. 20, no. 7.
19. Malczewski J. 2004. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. Progress in Planning, no. 62, pp. 3–65.
20. Negnevitsky M. 2011. Artificial intelligence: a guide to intelligent systems. Pearson Education Ltd.
21. Nyerges T.I., Jankowski P. 2010. Regional and Urban GIS. A Decision Support Approach. The Guilford Press.
22. Saaty T., L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, pp. 83 – 98.
23. Saaty, T.L. 1980. The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw Hill. International.
24. Saaty, T.L. 1990. How to make a decision: the analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research, Vol. 48, pp. 9 – 26.
25. Scholten H.J., Stillwell J.C.H. (ed.) 1990: Geographical Information Systems for urban and regional planning. Kluver Academic Publishers. Dortrecht. The Netherlands
26. Stefanowicz B., 2003 Systemy eksperckie. Przewodnik. Seria: Skrypty WSISiZ
27. 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
28. Von Storch H., Raschke E., Floser G., 2001; Models in Environmental Research. Springer
29. Worboys M., Duckham M., 2004; GIS. A computing perspective, CRC Press LLC

30. Strony internetowe:
• 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
• www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html
• http://www.clarklabs.org/products/index.cfm
• http://www.innovativegis.com/basis/MapAnalysis/Default.htm

31. Materiały konferencyjne – X Konferencja ESRI Polska „Wspólna przestrzeń – jeden GIS” Warszawa 2012. http://konferencja.esri.pl/materiały-konferencyjne
32. Materiały z sympozjum Krakowskie Spotkania z INSPIRE. http://www.spotkania-inspire.krakow.pl/
33. 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
34. Materiały z corocznych konferencji Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej. http://www.ptip.org.pl/

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMS215 \_W1:**

Ma pogłębioną wiedzę na temat rodzajów analiz przestrzennych, zna podstawy teoretyczne wykorzystywanych algorytmów przetwarzania danych rastrowych i wektorowych.

Weryfikacja:

Ocena ze sprawdzianu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W11, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMS215\_U1:**

Potrafi odpowiednio zidentyfikować, opisać i rozwiązać problem wymagający zastosowania złożonych analiz przestrzennych i modelowania, potrafi wykorzystać odpowiednie algorytmy przetwarzania danych w zakresie m.in. analiz trójwymiarowych i analiz sieciowych.

Weryfikacja:

Ocena z raportu / prezentacji projektu zaliczeniowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U16, K\_U17, K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U15, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U19, T2A\_U10, T2A\_U12

**Efekt GK.SMS215\_U2:**

Potrafi automatyzować proces przetwarzania danych dla wybranych zastosowań oraz odpowiednio integrować dane wykorzystywane do realizacji projektu.

Weryfikacja:

Ocena z raportu / prezentacji projektu zaliczeniowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U16

**Efekt GK.SMS215\_U3:**

Potrafi opracować szczegółowy raport prezentujący przebieg i wyniki wykonanego projektu.

Weryfikacja:

Ocena z raportu / prezentacji projektu zaliczeniowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SMS215\_K1:**

Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania informacji i opinii dotyczących osiągnięć z zakresu technologii SIP, dostrzega znaczenie podejmowania odpowiednich działań w tym zakresie i ma właściwe poczucie odpowiedzialności.

Weryfikacja:

Udział w zajęciach projektowych, uzyskanie pozytywnej oceny z przedmiotu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03, K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02, T2A\_K05

**Efekt GK.SMS215\_K2:**

Ma świadomość potrzeby rozwijania i modyfikowania istniejących rozwiązań i algorytmów analiz przestrzennych.

Weryfikacja:

Udział w zajęciach projektowych, uzyskanie pozytywnej oceny z przedmiotu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06