**Nazwa przedmiotu:**

Analizy przestrzenne i modelowanie

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jerzy Chmiel

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMS215

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**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:**

2 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:**

podstawy SIP

**Limit liczby studentów:**

nie ma

**Cel przedmiotu:**

Poszerzenie wiedzy i umiejętności z zakresu analiz przestrzennych i modelowania w zastosowaniu do wspierania procesów podejmowania decyzji. Zrozumienie podstaw metodycznych, poznanie możliwości praktycznego stosowania analiz przestrzennych i modelowania.

**Treści kształcenia:**

Wykład. Rozwój technologii SIP. Wstęp do analiz przestrzennych i modelowania, 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 (w tym wykorzystanie metody z zakresu AHP). Metoda WLC a OWA, poziom ryzyka, kompensacja kryteriów. Przegląd zastosowań praktycznych z zakresu analiz przydatności terenu. Przydatność terenów dla budownictwa. Metodyka rozwiązywania zadań z zakresu analiz przydatności terenu w przypadku określenia celów sprzecznych i uzupełniających, przykład. Wielokryterialna analiza porównawcza – przykład analizy wariantów obwodnicy.
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, wariant z uwzględnieniem rzeźby terenu, generowanie optymalnych połączeń (Idrisi, ArcGIS).
Analizy z wykorzystaniem danych NMT i modelu pokrycia terenu (3D), przykładowe zastosowania. Analiza widoczności terenu i jej potencjalne zastosowania w turystyce i planowaniu lokalizacji inwestycji. Modelowanie zjawiska erozji; model geometryczny spływu, model USLE. Topologia, model topol. (przykł. Arcinfo), zalety w analizach przestrzennych. Operacje na warstwach wektorowych.
Analizy krajobrazu, wskaźniki struktury krajobrazu (Fragstat, Idrisi). Badanie zmian, metody analizy zmian czasowych.
Analizy sieciowe, modele sieci, sieć geometryczna i topologiczna, podstawowe typy analiz sieciowych, przegląd zastosowań.
Rozwinięcie pojęć: model, modelowanie, modelowanie z wykorzystaniem SIP, metodyka modelowania, generowanie różnych scenariuszy i prognoz, przykłady zastosowań. Składowe procesu decyzyjnego, rola analiz przestrzennych i modelowania w procesie podejmowania decyzji. Przegląd narzędzi informatycznych wspomagających tworzenie modeli, trendy rozwojowe.
Systemy wspierania decyzji. Systemy ekspertowe, bazy wiedzy; analizy oparte o wiedzę i wieloźródłowe dane, informacje, agregacja wiedzy, informacji z różnych źródeł, wnioskowanie numeryczne (D-S) oraz przybliżone, przegląd wybranych zagadnień.
Przegląd wybranych zastosowań ilustrujących wykorzystanie analiz przestrzennych w ocenie oddziaływania inwestycji na środowisko.
Ocena jakości rezultatów analiz przestrzennych. Jakość danych wejściowych a dokładność rezultatów analiz przestrzennych, niepewność danych, analiza wrażliwości, analiza propagacji błędów, wstęp do problematyki przenoszenia błędów w kolejnych etapach analizy. Ocena poziomu ryzyka.
Ćwiczenia projektowe. Analizy wielokryterialne przydatności terenu dla określonej inwestycji, aktywności;
ocena przydatności gruntów pod budownictwo. Porównanie map pokrycia i użytkowania terenu wg Corine Land Cover dla wybranej jednostki samorządowej. Wybór lokalizacji nowej filii banku, Ocena zagrożenia gruntów erozją – model USLE.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów - dwa sprawdziany.
Do zaliczenia ćwiczeń proj. wymagane jest poprawne wykonanie wszystkich bieżących zadań, uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdania oraz zaliczenie sprawdzianu. Do zaliczenia sprawdzianu wymagane jest uzyskanie minimum 60% 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:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMS215 \_W1:**

ma pogłębioną wiedzę na temat rodzajów analiz, stosowanych metod oraz roli i zastosowań analiz przestrzennych i modelowania w procesach decyzyjnych, zna podstawy metodyczne projektowania i realizacji zadań w tym zakresie

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W09, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W04, T2A\_W10, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMS215\_U1:**

potrafi odpowiednio zidentyfikować, opisać i rozwiązać problem wymagający zastosowania analiz przestrzennych i modelowania; potrafi opracować odpowiednią dokumentację z realizacji zadań w tym zakresie.

Weryfikacja:

Sprawozdanie, sprawdzian.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03, K\_U07, K\_U09, K\_U16, K\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U04, T2A\_U16, T2A\_U15, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U09, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U15, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U19

**Efekt GK.SMS215\_U2:**

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, dobierać właściwe dane, odpowiednio integrować dane oraz informacje i wiedzę dla realizacji projektu.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U11

### 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 i ich zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02, K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K07, T2A\_K05