**Nazwa przedmiotu:**

Analizy przestrzenne i modelowanie

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jerzy Chmiel

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Gospodarka Przestrzenna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GP.SIK623

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. Liczba godzin kontaktowych – 50 godzin, w tym:
a) obecność na wykładach - 15 godzin
b) obecność na zajęciach w laboratorium komputerowym - 30 godzin
c) konsultacje - 5 godzin

2. Praca własna studenta – 50 godzin, w tym:
a) przygotowanie do zajęć - 20 godzin
b) przygotowanie sprawozdania, przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń projektowych - 15 godzin
c) przygotowanie się do kolokwiów z wykładów - 15 godzin

Łączny nakład pracy studenta wynosi 100 godzin, co odpowiada 4 punktom ECTS.

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

2 pkt. ECTS - liczba godzin kontaktowych 50, w tym:
a) obecność na wykładach - 15 godzin
b) obecność na zajęciach w laboratorium komputerowym - 30 godzin
c) konsultacje - 5 godzin

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,8 pkt. ECTS - 70 godzin, w tym:
a) obecność na zajęciach w laboratorium komputerowym - 30 godzin
b) konsultacje - 5 godzin
c) przygotowanie do zajęć - 20 godzin
d) przygotowanie sprawozdania, przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń projektowych - 15 godzin

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu SIP; modele danych, źródła danych przestrzennych, umiejętność korzystania z baz danych.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wykorzystywania analiz przestrzennych i modelowania do różnorakich opracowań i wsparcia procesów decyzyjnych w obszarze: planowania i zarządzania przestrzenią, ochrony środowiska, potrzeb biznesu, oceny wpływu inwestycji na środowisko, itp.

**Treści kształcenia:**

WYKŁAD:
Analizy przestrzenne i modelowanie – wprowadzenie i przegląd podstawowych terminów i definicji. Przyjęty model danych (rastrowy, wektorowy), a specyfika i zakres analiz. Przegląd podstawowych typów operacji analitycznych, operatory i funkcje analiz przestrzennych w środowisku rastrowym i wektorowym. Analizy wielokryterialne; definicja problemu i określenie celu analizy, definicja kryteriów decyzyjnych i wybór metody analizy, poprawna identyfikacja danych wejściowych, wartościowanie i normalizacja odpowiedzi (obrazów) na kryteria, wagowanie, łączenie odpowiedzi na kryteria. Metodyka rozwiązywania zadań z zakresu analiz przydatności terenu dla określonej aktywności, inwestycji. Analizy porównawcze. Opracowanie i prezentacja wyników analiz. Przegląd zastosowań praktycznych z zakresu wielokryterialnych analiz przydatności terenu. Rozwinięcie pojęć: model, modelowanie, modelowanie w środowisku GIS; przykład modelu USLE. Projektowanie optymalnych połączeń na powierzchni terenu; odległość ważona kosztami, powierzchnie kosztów względnych i skumulowanych. Wstęp do analiz z wykorzystaniem danych NMT i NMPT, przykłady. Wprowadzenie do Analiz sieciowych, typy analiz, zastosowania. Analizy struktury krajobrazu, badanie zmian, metody analizy zmian czasowych. Jakość danych wejściowych, a dokładność rezultatów analiz przestrzennych.

ĆWICZENIA PROJ.:
Praktyczna realizacja wybranych zadań ilustrujących wykorzystanie analiz przestrzennych dla wsparcia procesu decyzyjnego. Podstawowe zadania z zakresu analiz przestrzennych są wykonywane zarówno w rastrowo jak i wektorowo zorientowanym środowisku GIS z wykorzystaniem oprogramowania ArcGIS. Przed rozpoczęciem pracy przewidziany jest wstęp i zapoznanie się z funkcjonalnością oprogramowania w zakresie przydatnym do realizacji zadań. Tematyka zadań obejmuje w szczególności różne przykłady wykorzystania wielokryterialnych analiz przestrzennych w ocenie przydatności terenu dla określonego celu (inwestycji), których wynikiem jest wskazanie optymalnej lokalizacji dla danego typu inwestycji, celu, działań, itp., generowanie i ocena różnych scenariuszy. W zestawie możliwych zadań, znajduje się także zadanie z zakresu analiz 3D, jak również zadanie generowania map zasobności dla zastosowań w rolnictwie precyzyjnym.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu: treści wykładu podlegają zaliczeniu. Kontrola wyników nauczania w formie sprawdzianu na przedostatnim wykładzie. Do zaliczenia wykładu wynik sprawdzianu musi być pozytywny. Zaliczenie poprawkowe może odbyć się na ostatnim wykładzie.
Zaliczenie ćwiczeń projektowych: podstawą zaliczenia jest poprawne wykonanie i zaliczenie wszystkich przewidzianych projektów/zadań i uzyskanie pozytywnego wyniku ze sprawdzianu pisemnego przeprowadzonego na przedostatnich zajęciach. 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:**

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

Strony w internecie:
1. 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/
2. 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
3. http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html
4. http://www.ptip.org.pl/
5. www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html
6. http://www.clarklabs.org/products/index.cfm
7. http://www.innovativegis.com/basis/MapAnalysis/Default.htm

1. Materiały konferencyjne – X Konferencja ESRI Polska „Wspólna przestrzeń – jeden GIS” Warszawa 2012. http://konferencja.esri.pl/materiały-konferencyjne
2. Materiały z sympozjum Krakowskie Spotkania z INSPIRE. http://www.spotkania-inspire.krakow.pl/
3. 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
4. Materiały z corocznych konferencji Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej. http://www.ptip.org.pl/

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GP.SIK623\_W1:**

ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analiz przestrzennych i modelowania, w tym metod prowadzenia analiz i zastosowań

Weryfikacja:

sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt GP.SIK623\_W2:**

ma uporządkowaną wiedzę ogólną o różnych danych źródłowych, referencyjnych, tematycznych, teledetekcyjnych wykorzystywanych w gospodarce przestrzennej

Weryfikacja:

sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GP.SIK623\_U1:**

potrafi pozyskiwać dane i informacje z różnych źródeł, w tym baz danych; potrafi integrować uzyskane dane i informacje, przetwarzać, dokonywać ich analiz i interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Potrafi opracować odpowiednią dokumentację dotyczącą realizacji zadań z zakresu analiz wraz z omówieniem uzyskanych wyników.

Weryfikacja:

sprawdziany pisemne, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U03, K\_U10, K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U07, T1A\_U10

**Efekt GP.SIK623\_U2:**

potrafi obsługiwać oprogramowanie GIS i przeprowadzać analizy przestrzenne dla przygotowania opracowań przydatnych dla gospodarki przestrzennej

Weryfikacja:

sprawdziany pisemne, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GP.SIK623\_K1:**

rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Weryfikacja:

realizacja założonych zadań i ich pozytywne zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01