**Nazwa przedmiotu:**

Kartografia w procesach wspomagania podejmowania decyzji planistycznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Joanna Jaroszewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Gospodarka Przestrzenna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GP.SIS705

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. Liczba godzin kontaktowych – 55 godzin, w tym:
a) obecność na wykładach - 15 godzin
b) obecność na ćwiczeniach - 30 godzin
c) konsultacje - 10 godzin

2. Praca własna studenta – 55 godzin, w tym:
a) przygotowanie do ćwiczeń projektowych - 10 godzin
b) realizacja ćwiczeń projektowych w domu - 25 godzin
c) opracowanie wyników i opracowanie raportów - 10 godzin
d) przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego - 10 godzin

Łączny nakład pracy studenta wynosi 110 godzin, co odpowiada 5 punktom ECTS.

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

2,6 pkt. ECTS - liczba godzin kontaktowych 55, w tym:
a) obecność na wykładach - 15 godzin
b) obecność na ćwiczeniach - 30 godzin
c) konsultacje - 10 godzin

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,2 pkt. ECTS - 65 godzin, w tym:
a) obecność na ćwiczeniach - 30 godzin
b) realizacja ćwiczeń projektowych w domu - 25 godzin
c) opracowanie wyników i wykonanie prezentacji projektu - 10 godzin

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie przedmiotu podstawy kartografii.

**Limit liczby studentów:**

90

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie uporządkowanej wiedzy w zakresie wielokryterialnej analizy przestrzennej wspomagającej podejmowanie decyzji odnoszących się do przestrzeni geograficznej oraz praktycznych umiejętności wykorzystania kartograficznych metod badań, kartograficznych metod prezentacji oraz narzędzi systemów informacji geograficznej w procesach wspomagania decyzji planistycznych, w tym z uwzględnieniem wielu decydentów/grup interesów.
Umiejętność pracy w grupie, zaplanowania działań i ich realizacja zgodnie z przedstawionym harmonogramem. Ocena proponowanych rozwiązań oraz samodzielne poszukiwanie najlepszych rozwiązań. Umiejętność właściwej interpretacji otrzymanych wyników.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Jakość danych źródłowych i niepewność analiz przestrzennych. Złożone problemy decyzyjne – analizy wielokryterialne w GIS. Istota problemu podejmowania decyzji przestrzennych opartych na wielu przesłankach. Organizacja informacji w analizach wielokryterialnych: analizy ciągłe i dyskretne. Podejmowanie decyzji oparte na wartościach. Podstawowe elementy GIS-MCDA: decydenci, kryteria, alternatywy. Podstawowe etapy GIS-MCDA, postawa decydenta wobec ryzyka, preferencje decydenta. Generowanie map kryteriów. Kryteria proste i złożone. Dostępność przestrzenna jako przykład złożonego kryterium. Standaryzacja i ocena wartości kryteriów. Twarde warunki logiczne, punktacja, funkcja wartości. Wykorzystanie logiki rozmytej. Wagi kryteriów – podstawowe założenia, metody wyznaczania wag. Reguły decyzyjne: pojęcie kompensacji i alternatywności. Pojecie kompromisu Trade-off. Operatory i funkcje agregujące – przykłady metod: WLC, AHP, IP, TOPSIS, operatory rozmyte AND, OR, Q, operator OWA, różne postaci funkcji agregującej – własności. Reguły decyzyjne oparte na relacjach przewyższania: metody PROMETHEE, ELECTRE. Ograniczenia ich zastosowania w GIS. Post processing – tworzenie rekomendacji dla podjęcia decyzji. Wyostrzenie wyniku – tworzenie rankingu alternatyw, pojęcie progu. Sposoby na uwzględnienie relacji przestrzennych. Zwartość obszaru. Pojęcie potencjalnego konfliktu przestrzennego. Algorytmy stosowane przy rozwiązywaniu konfliktów przestrzennych. Grupowe analizy wielokryterialne. Metody dochodzenia do konsensusu/kompromisu, wspólna hierarchia kryteriów, metody wyznaczania wspólnych wag, operatory rozmyte w ocenie kryteriów, ocena spójności. Analizy wielocelowe – idea, przykładowe metody.

Ćwiczenia projektowe:
Realizowane są 2 projekty. Projekt 1 indywidualnie - opracowanie modelu analizy dostępności przestrzennej metodą 2SFCA. Projekt 2 - opracowanie modelu analizy wielokryterialnej przydatności do określonej funkcji terenu - z elementami analizy grupowej. Projekt 2 obejmuje działania indywidualne i grupowe w zespołach kilku-osobowych.
Modele analiz obejmują elementy oceny niepewności modelu ze względu na zmienne parametry. Do realizacji projektów wykorzystywany jest ModelBuilder ArcGIS ESRI.

**Metody oceny:**

Wykład - pisemne zaliczenie wykładu.
Projekty - ocenie podlega: bieżąca ocena postępów realizacji projektu (40%) oraz złożony raport z realizacji projektu (60%).
W semestrze realizowane są dwa projekty. Projekt 1 20 punktów (8/12), Projekt 2 40 punktów (16/24).
Do pozytywnego zaliczenia projektów należy spełnić jednocześnie następujące warunki:
1) spełnić wymagania dotyczące obecności na zajęciach
2) złożyć wymagane raporty w terminie i uzyskać z nich minimum 7 i 13 punktów odpowiednio.
3) uzyskać ponad połowę punktów z każdego projektu (tj. 11 punktów i 21 punktów odpowiednio)
Przy czym ocena z projektów:
oraz uzyskanej punktacji, przy czym:
3,0 od 32 punktów
3,5 od 40 punktów
4,0 od 45 punktów
4,5 od 50 punktów
5,0 od 55 punktów

Ocena końcowa obliczana jest jako średnia arytmetyczna z oceny uzyskanej z zaliczenia wykładu i projektu, przy czym:
ocena 3,0 gdy średnia >= 3,0
ocena 3,5 gdy średnia >= 3,33
ocena 4,0 gdy średnia >= 3,76
ocena 4,5 gdy średnia >= 4,36
ocena 5,0 gdy średnia >= 4,76

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Malczewski, Jaroszewicz (2018). Podstawy analiz wielokryterialnych w systemach informacji geograficznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej - wybrane rozdziały.
2. Malczewski J., 1999, GIS and multicriteria decision analysis. John Wiley & Sons, Inc.
3. Carr M. H., Zwick P. D., 2007 Smart land-use analysis : the LUCIS model : land-use conflict identification strategy. ESRI Press corp.
4. Malczewski J., Rinner C. (2015). Multicriteria decision analysis in geographic information science. New York: Springer.
5. Malczewski J. (2000). On the use of weighted liner combination method in GIS: Common and best practice approaches. Transactions in GIS, 4(1), 5–22.
6. Roy B. (1990). Wielokryterialne wspomaganie decyzji. WNT Warszawa
7. Carl Steinitz (2012). A Framework for Geodesign: Changing Geography by Design presents the key concepts, history, and methodology of geodesign. ESRI PRESS
8. Massam B. H. (1988). Multi-criteria decision making (MCDM) techniques in planning. Progress in Planning, 30(1), 1–84.
9. Keeney R. L. (2009). Value-Focused Thinking. Cambridge, US: Harvard University Press
10. Jaroszewicz J., Bielska A., Szafranek A., (2012a). Wykorzystanie algebry map dla wyznaczenia terenów przydatnych pod zabudowę. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji vol. 23: 127-137.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Podczas zajęć zostaną wykorzystane kompetencje dydaktyczne nabyte przez dr inż. Joannę Jaroszewicz w ramach stażu w Department of Geography and Environment Western University w Kanadzie: nr umowy o dofinansowanie POWR.03.05.00-00-Z306/17 - Zadanie nr 45 w ramach Projektu pt. „NERW PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca”

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GP.SIS705\_W1:**

ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wielokryterialnej analizy przestrzennej wspomagającej procesy decyzyjne

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GP.SIS705\_W2:**

ma wiedzę w zakresie roli kartografii i narzędzi systemów informacji geograficznej we wspomaganiu podejmowania decyzji odnoszących się do przestrzeni geograficznej

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GP.SIS705\_W3:**

ma wiedzę w zakresie wykorzystania wielokryterialnej analizy przestrzennej w procesach decyzyjnych związanych z planowaniem przestrzennym

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W22, K\_W26\_SR

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W04, T1A\_W08, P1A\_W08

**Efekt GP.SIS705\_W4:**

ma uporządkowaną wiedzę na temat roli kartografii w komunikacji między uczestnikami procesu decyzyjnego

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GP.SIS705\_W5:**

ma podstawową wiedzę na temat możliwości wykorzystania interaktywnych serwisów mapowych w komunikacji między uczestnikami procesu decyzyjnego

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GP.SIS705\_W6:**

zna i rozumie rolę standaryzacji modelu pojęciowego danych planistycznych

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05

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

**Efekt GP.SIS705\_W7:**

ma podstawową wiedzę na temat definiowania problemu decyzyjnego w planowaniu przestrzennym

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W04

**Efekt GP.SIS705\_W8:**

ma podstawową wiedzę na temat kryteriów oceny problemu decyzyjnego i sposobów ich doboru

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W22, K\_W26\_SR

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W04, T1A\_W08, P1A\_W08

**Efekt GP.SIS705\_W9:**

ma podstawową wiedzę na temat przetwarzania danych źródłowych prowadzącego do opracowania map kryteriów w programie GIS

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GP.SIS705\_W10:**

ma uporządkowaną wiedzę na temat metod oceny i normalizacji map kryteriów

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GP.SIS705\_W11:**

ma uporządkowaną wiedzę na temat sposobów określania wag istotności kryteriów

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GP.SIS705\_W12:**

ma podstawową wiedzę na temat sposobów dochodzenia do konsensusu w przypadku wielu grup decydentów

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GP.SIS705\_W13:**

ma podstawową wiedzę na temat reguł decyzyjnych: metody prostego sumowania wag, metody AHP i metody idealnego stanu,

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GP.SIS705\_W14:**

ma podstawową wiedzę na temat roli modeli analiz przestrzennych GIS w dokumentowaniu i udostępnianiu informacji w procesach wspierania podejmowania decyzji planistycznych

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GP.SIS705\_U1:**

potrafi zaplanować i zrealizować etapy wielokryterialnej analizy przestrzennej wspomagającej zadany proces decyzyjny

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia projektowego, prezentacja etapów opracowania i otrzymanych wyników

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U08, K\_U15, K\_U21\_SR

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, S1A\_U02, S1A\_U03, S1A\_U08, P1A\_U01, T1A\_U10, T1A\_U15, P1A\_U07, P1A\_U07

**Efekt GP.SIS705\_U2:**

potrafi opracować model analiz przestrzennych w ArcGIS realizujący etapy analizy wielokryterialnej

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia projektowego, prezentacja etapów opracowania i otrzymanych wyników

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09, K\_U10, K\_U11

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

**Efekt GP.SIS705\_U3:**

potrafi prawidłowo opracować prezentację kartograficzną wyników analiz, zinterpretować i omówić otrzymane wyniki

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia projektowego, prezentacja etapów opracowania i otrzymanych wyników

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03, K\_U04, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GP.SIS705\_U4:**

potrafi określić minimalne wymagania dla serwisu mapowego przydatnego dla partycypacji społecznej w procesie podejmowania decyzji planistycznych

Weryfikacja:

ocena sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U10

**Efekt GP.SIS705\_U5:**

potrafi dla zadanego celu określić na podstawie dostępnych danych źródłowych kryteria oraz opracować mapy kryteriów.

Weryfikacja:

kontrola poprawności realizacji zadania, ocena prezentacji

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U09, K\_U10, K\_U11, K\_U15, K\_U21\_SR

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U07, T1A\_U10, T1A\_U10, T1A\_U15, P1A\_U07, P1A\_U07

**Efekt GP.SIS705\_U6:**

potrafi oceniać i normalizować mapy kryteriów przy wykorzystaniu funkcji rozmytych

Weryfikacja:

kontrola poprawności realizacji zadania, ocena prezentacji

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GP.SIS705\_U7:**

potrafi określać wagi istotności kryteriów metodą porównywania parami

Weryfikacja:

kontrola poprawności realizacji etapu projektu, ocena prezentacji

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GP.SIS705\_U8:**

potrafi zaplanować model analiz przestrzennych dla reguł decyzyjnych metody AHP w Model Builder ArcGIS

Weryfikacja:

kontrola poprawności modelu, ocena prezentacji

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09

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

**Efekt GP.SIS705\_U9:**

potrafi opracować prezentację wyników swoich analiz oraz przedstawić je podczas dyskusji

Weryfikacja:

ocena prezentacji

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U03, K\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U03, T1A\_U04

**Efekt GP.SIS705\_U10:**

potrafi zastosować różne metody dochodzenia do konsensusu przy wyznaczaniu wag preferencji dla większej liczby decydentów/grup interesu

Weryfikacja:

ocena prezentacji z realizacji projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GP.SIS705\_K1:**

potrafi pracować w grupie dzieląc się kompetencjami

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia projektowego, prezentacja etapów opracowania i otrzymanych wyników

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04, K\_K05, K\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K06, T1A\_K01

**Efekt GP.SIS705\_K2:**

rozumie wagę podejmowanych decyzji w planowaniu przestrzennym

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia projektowego, prezentacja etapów opracowania i otrzymanych wyników

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02, K\_K08\_SR

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K02, T1A\_K07