**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy odwzorowań kartograficznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Paweł Pędzich

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

GK.SIK419

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

52 godz. (udział w wykładach: 15 x 1 godz.= 15 godz., udział w ćwiczeniach 15 x 1 godz. = 15 godz., przygotowanie do ćwiczeń 4 godz., realizacja ćwiczeń 8 godz., przygotowanie do zaliczeń 8 godz., 2 godz. konsultacji). Łączny nakład pracy studenta wynosi 52 godz., co odpowiada 2 punktom ECTS.

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

32 godz. (- udział w wykładach: 15 x 1 godz. = 15 godz., - udział w ćwiczeniach: 15 x 1 godz. = 15 godz., 2 godz. konsultacji.) Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 32 godz., co odpowiada 1,2 punktu ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

23 godz. (- udział w ćwiczeniach: 15 x 1 godz. = 15 godz., - realizacja ćwiczeń: 8 godz.). Łączny nakład pracy studenta wynosi 23 godz., co odpowiada 0.9 punktu ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej, geometrii różniczkowej oraz funkcji zmiennych zespolonych.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Student zdobywa wiedzę z zakresu kartografii matematycznej, w szczególności o odwzorowaniach kartograficznych stosowanych w geodezji i kartografii oraz ich własnościach. Ponadto umiejętność badania własności metrycznych odwzorowań kartograficznych, projektowania map z wykorzystaniem odwzorowań posiadających jak najmniejsze zniekształcenia odwzorowawcze, doboru typu odwzorowania w zależności od przeznaczenia mapy

**Treści kształcenia:**

Wykład: Wprowadzenie do przedmiotu kartografia matematyczna, pojęcie powierzchni oryginału w odwzorowaniu kartograficznym, układy współrzędnych. Pojęcie regularnego odwzorowania powierzchni w powierzchnię i odwzorowania kartograficznego. Elementy teorii zniekształceń odwzorowań kartograficznych: skala poszczególna, skala główna i elementarna skala zniekształceń odwzorowawczych. Elementarna skala zniekształceń długości jako funkcja kąta kierunkowego. I twierdzenie Tissota – pojęcie kierunków głównych odwzorowania. II twierdzenie Tissota – pojęcie elipsy zniekształceń odwzorowawczych. Ekstremalne zniekształcenia długości w kierunkach głównych odwzorowania. Elementarna skala zniekształceń pól. Pojęcie zbieżności południków, zniekształcenia kierunków i ekstremalne zniekształcenia kątów. Redukcje odwzorowawcze. Klasyfikacja odwzorowań kartograficznych w zależności od lokalnych zniekształceń odwzorowawczych. Klasyfikacja odwzorowań kartograficznych w zależności od kształtu siatek kartograficznych – klasa odwzorowań wielostożkowych. Odwzorowania ukośne i poprzeczne. Odwzorowania rzutowe (perspektywiczne). Podstawy teoretyczne odwzorowań konforemnych: współrzędne izometryczne, twierdzenie o odwzorowaniach konforemnych, elementarna skala długości w odwzorowaniach konforemnych i zbieżność południków. Ogólna charakterystyka odwzorowań kartograficznych stosowanych w geodezji i kartografii. Odwzorowania elipsoidy obrotowej na powierzchnię kuli. Odwzorowanie Gaussa-Krügera i jego postaci analityczne. Projekt: Konstrukcja siatki kartograficznej w zadanym odwzorowaniu. Badanie charakteru zniekształceń odwzorowawczych: długości, kierunków, kątów, powierzchni. Wyznaczanie redukcji odwzorowawczych figur geodezyjnych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu: 2 sprawdziany pisemne na wykładzie. Zaliczenie ćwiczeń: sprawdzian pisemny oraz sprawozdania z ćwiczeń.
Ocena końcowa: średnia arytmetyczna z ocen z wykładu i ćwiczeń projektowych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1 J. Balcerzak, J. Panasiuk: Wprowadzenie do kartografii matematycznej, Oficyna Wydawnicza PW 2005
2. Jan Panasiuk, Jerzy Balcerzak, Urszula Pokrowska „Wybrane zagadnienia z podstaw teorii odwzorowań kartograficznych” Oficyna Wydawnicza PW 2000
3. J. Różycki: Kartografia matematyczna, PWN 1973
4. Franciszek Biernacki „Podstawy teorii odwzorowań kartograficznych” 1973
5. Idzi Gajderowicz „Kartografia matematyczna dla geodetów” UWM 1999
6.. E.J. Maling: Coordinate systems and map projections, Pergamon Press, Oxford, 1992

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SIK419\_W01:**

zna podstawowe cechy układów współrzędnych stosowanych w opracowaniach urzędowych w Polsce, zna zasady konstruowania siatek kartograficznych oraz zasad wyznaczania zniekształceń i określania wartości redukcji odwzorowawczych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt GK.SIK419\_W02:**

zna podstawowe funkcje programów komputerowych umożliwiające przeprowadzenie obliczeń zniekształceń odwzorowawczych oraz prezentację tych zniekształceń na mapach

Weryfikacja:

sprawozdanie z ćwiczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W15, K\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SIK419\_U01:**

Posiada umiejętność badania własności metrycznych odwzorowań kartograficznych oraz wyznaczania redukcji odwzorowawczych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09

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

**Efekt GK.SIK419\_U02:**

Potrafi opracować wyniki obliczeń zniekształceń odwzorowawczych oraz zaprezentować je na mapach

Weryfikacja:

sprawozdanie z ćwczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03, K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U12, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt GK.SIK419\_U03:**

Potrafi przeliczać współrzędne pomiędzy układami współrzędnych stosowanymi w opracowaniach urzędowych

Weryfikacja:

sprawozdanie z ćwiczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

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