**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:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.NIK414

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

77 godz. (udział w wykładach: 8 x 1 godz.= 8 godz., udział w ćwiczeniach projektowych 8 x 2 godz. = 16 godz., przygotowanie do ćwiczeń projektowych 8 godz., realizacja ćwiczeń projektowych godz. 24, przygotowanie do zaliczeń i egzaminu 16 godz., 3 godz. konsultacji). Łączny nakład pracy studenta wynosi 75 godz., co odpowiada 3 punktom ECTS.

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

26 godz. (- udział w wykładach: 8 x 1 godz. = 8 godz., - udział w ćwiczeniach projektowych: 8 x 2 godz. = 16 godz., 2 godz. konsultacji) Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 26 godz., co odpowiada 1 punktowi ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

40 godz. (- udział w ćwiczeniach projektowych: 8 x 2 godz. = 16 godz., - realizacja ćwiczeń projektowych: 24 godz.). Łączny nakład pracy studenta wynosi 40 godz., co odpowiada 1.6 punktu ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| 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 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. 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:**

Egzamin w formie pisemnej. Zaliczenie ćwiczeń proj.: sprawozdania z ćwiczeń, kolokwium.
Ocena końcowa: średnia arytmetyczna z ocen z wykładu i ćwiczeń projektowych

**Egzamin:**

tak

**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.NIK414\_W1:**

Ma wiedzę na temat odwzorowań kartograficznych, układów współrzędnych, teorii zniekształceń odwzorowawczych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt GK.NIK414\_W2:**

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

Weryfikacja:

sprawozdanie z ćwiczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W16

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.NIK414\_U1:**

Posiada umiejętność badania własności metrycznych odwzorowań kartograficznych oraz wyznaczania redukcji odwzorowawczych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09, K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U12, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt GK.NIK414\_U2:**

Potrafi opracować wyniki obliczeń zniekształceń odwzorowawczych oraz zaprezentować je na mapach

Weryfikacja:

projekt

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

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.NIK414\_K1:**

ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

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