**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane zagadnienia geodezji wyższej

**Koordynator przedmiotu:**

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geoinformatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1060-GI000-ISP-3009

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 48, w tym:
a) 30 godz. - wykład
b) 15 godz. - ćwiczenia
c) 3 godz. - konsultacje
2. Praca własna studenta – 28 godzin, w tym:
a) 5 godz. - przygotowywanie się studenta do ćwiczeń,
b) 18 godz. - realizacja zadań projektowych
c) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do zaliczeń
3) RAZEM: 75 godz., co odpowiada 3 punktom ECTS.

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

Liczba godzin kontaktowych: 48 w tym:
a) 30 godz. - wykład
b) 15 godz. - ćwiczenia
c) 3 godz. - konsultacje
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 48 godz., co odpowiada 1,9 punktu ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.5 punktu ECTS - 38 godz., w tym:
a) 15 godz. - ćwiczenia
b) 5 godz. - przygotowywanie się studenta do ćwiczeń,
c) 18 godz. - realizacja zadań projektowych

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z obszaru geodezji wyższej w zakresie układów odniesienia, geometrii elipsoidy, odwzorowań kartograficznych i zależności pomiędzy geodezyjnymi układami współrzędnych oraz z informacjami na temat osnów geodezyjnych i zbiorów danych systemu GGOS.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Wprowadzenie do geodezji wyższej: miernictwo a geodezja wyższa, wprowadzenie do geodezji fizycznej, pojęcie wysokości. Elipsoida obrotowa jako powierzchnia odniesienia: podstawowe związki na powierzchni elipsoidy obrotowej spłaszczonej, współrzędne geodezyjne, linia geodezyjna i przekroje normalne, obliczanie współrzędnych, przeniesienie współrzędnych geodezyjnych. Transformacje wyników pomiarów GNSS: wprowadzenie do transformacji, transformacja 7-parametrowa i transformacja afiniczna. Redukcje współrzędnych uzyskanych z pomiarów GNSS na powierzchnię odniesienia: odwzorowania Gaussa-Krügera i UTM, układy PL-2000’ i PL-1992. Struktura i podziału osnów geodezyjnych oraz zasady korzystania z baz danych osnów geodezyjnych; źródła danych systemu GGOS, w tym sieć ITRF, IGS, GGP, AGrav, WGM, ICGEM, BGI, ISG etc.
Projekt: elementy trygonometrii sferycznej i geometria elipsoidy: parametry elipsoidy i podstawowe związki między nimi, współrzędne geodezyjne, geocentryczne i zredukowane, przeliczanie pomiędzy układami współrzędnych ortokartezjańskich i topocentrycznych (B,L,H<->x,y,z<->ENU), przenoszenie współrzędnych: zadanie wprost - metoda Kivioji, geodezyjne układy odniesienia, transformacje współrzędnych pomiędzy różnymi układami. Przeliczanie współrzędnych geodezyjnych do państwowych układów współrzędnych płaskich; redukcje obserwacji na płaszczyznę odwzorowania. Korzystanie z regionalnych modeli geopotencjału.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń projektowych jest wykonanie wszystkich tematów/projektów przewidzianych programem zajęć, sporządzenie sprawozdań oraz pozytywne oceny ze sprawdzianów. Wymagana jest obecność na zajęciach projektowych w celu bieżącej kontroli realizacji tematów. Egzamin odbywa się w formie pisemnej i obejmuje pytania problemowe i krótkie zadania. Na ocenę ostateczną składają się: ocena z ćwiczeń projektowych z wagą 0.5 oraz ocena z egzaminu z wagą 0.5.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Czarnecki, K., (1996): Geodezja współczesna w zarysie. Wiedza i Życie;
Gajderowicz I., Kartografia matematyczna dla geodetów, podręcznik, Wydawnictwo ART., Olsztyn 1991;
Heiskanen, W.A, H. Moritz, (1981): Physical Geodesy. Reprint, Institute of Physical Geodesy, TU, Graz;
Kadaj, R., (2002): Polskie układy współrzędnych – formuły transformacyjne, algorytmy i programy, http://www.geonet.net.pl, Rzeszów;
Kamela C., (1952): Geodezja, t. III, PWT;
Pędzich P., (2014): Podstawy odwzorowań kartograficznych z aplikacjami komputerowymi., Politechnika Warszawska
Szpunar, W., (1982): Podstawy geodezji wyższej., PPWK;
Torge, W,. (1991): Geodesy - Second Edition. Walter de Gruyter, Berlin, New York;
Wytyczne techniczne G-1.10 – Formuły odwzorowawcze i parametry układów współrzędnych. Wyd. drugie, GUGiK, 2001
Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2012r. nr 0 poz. 352)
Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. W sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012r. nr 0 poz. 1247)

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil praktyczny - wiedza

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_W1:**

ma wiedzę z zakresu geodezyjnych systemów i układów odniesienia oraz rozumie pojęcia z zakresu geometrii elipsoidy obrotowej i trygonometrii sferycznej

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_W2:**

ma podstawową wiedzę w zakresie odwzorowań kartograficznych i układów współrzędnych PL-2000, PL-1992, PL-UTM, LAEA i LCC

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_W3:**

ma podstawową wiedzę na temat transformacji pomiędzy geodezyjnymi układami odniesienia

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W16, K\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_W4:**

zna podstawowe pojęcia z zakresu geodezji fizycznej, ma ogólną wiedzę o ich znaczeniu w definiowaniu geodezyjnych układów odniesienia oraz potrafi korzystać z dostępnych modeli potencjału Ziemi

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_W5:**

ma wiedzę z zakresu struktura i podziału osnów geodezyjnych oraz zasady korzystania z baz danych osnów geodezyjnych

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_W6:**

zna źródła danych systemu GGOS, w tym sieć ITRF, IGS, GGP, AGrav, WGM, ICGEM, BGI, ISG etc.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil praktyczny - umiejętności

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_U1:**

potrafi stosować wzory trygonometrii sferycznej oraz wykonać podstawowe obliczenia na elipsoidzie obrotowej w tym przeliczać współrzędne pomiędzy różnymi układami tej samej elipsoidy (układy współrzędnych geodezyjnych, ortokartezjańskich przestrzennych i topocentrycznych) oraz realizować przeniesienie współrzędnych geodezyjnych (zadania wprost)

Weryfikacja:

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń obliczeniowych i sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_U2:**

potrafi obliczać współrzędne w odwzorowaniach kartograficznych w tym w szczególności w państwowych układach współrzędnych PL-1992 i PL-2000

Weryfikacja:

Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia obliczeniowego i sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_U3:**

potrafi wykonać transformacje pomiędzy układami współrzędnych geodezyjnych (na płaszczyźnie i w przestrzeni)

Weryfikacja:

Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia obliczeniowego i sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka GI.ISP-3009\_U4:**

potrafi korzystać z regionalnych i globalnych modeli geopotencjału oraz z baz danych osnów geodezyjnych

Weryfikacja:

Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia obliczeniowego i sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW