**Nazwa przedmiotu:**

Geodezja wyższa

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Janusz Walo

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SIK305

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 65, w tym:
a) udział w wykładach: 15 x 2 godz. =30 godz.,
b) udział w ćwiczeniach projektowych: 15 x 2 godz. = 30 godz.,
c) udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu: 6 x 0.5 godz. = 3 godz.,
d) egzamin: 2 godz.
2) Praca własna studenta - 60 godzin, w tym:
a) przygotowanie do zajęć projektowych: 5 godz.,
b) realizacja zadań projektowych: 20 godz.,
c) analiza dodatkowej literatury: 10 godz.,
d) przygotowanie do egzaminu i zaliczeń: 25 godz.
Łączny nakład pracy studenta wynosi 125 godz., co odpowiada 5 punktom ECTS.

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

2,6 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 65, w tym:
a) udział w wykładach: 15 x 2 godz. = 30 godz.,
b) udział w zajęciach projektowych: 15 x 2 godz. = 30 godz.,
c) udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu: 6 x 0.5 godz. = 3 godz.,
d) egzamin: 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,7 punktu ECTS - liczba godzin o charakterze praktycznym - 67, w tym:
a) udział w zajęciach projektowych: 15 x 2 godz. = 30 godz.,
b) udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu: 4 x 0.5 godz. = 2 godz.,
c) przygotowanie do zajęć projektowych: 5 godz.,
d) realizacja zadań projektowych: 20 godz.,
e) analiza dodatkowej literatury: 2 godz.,
f) przygotowanie do zaliczeń: 8 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z trygonometrii sferycznej, algebry liniowej, geometrii różniczkowej oraz rachunku różniczkowego i całkowego

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z obszaru geodezji wyższej w zakresie geometrii elipsoidy, odwzorowań kartograficznych i zależności pomiędzy geodezyjnymi układami współrzędnych.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Wprowadzenie do geodezji wyższej: miernictwo a geodezja wyższa, kształt Ziemi, wprowadzenie do geodezji fizycznej, pojęcie wysokości, układ współrzędnych naturalnych. 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, transformacja afiniczna, transformacja współrzędnych B,L. Redukcje współrzędnych uzyskanych z pomiarów GNSS na powierzchnię odniesienia: bezpośrednia redukcja na powierzchnię elipsoidy, redukcja w rzeczywistym polu siły ciężkości, odwzorowania Gaussa-Krügera i UTM, redukcje na płaszczyznę odwzorowania, układy PL-2000’, PL-1992 i PL-1965.
Projekt: geometria elipsoidy: nadmiar sferyczny, parametry elipsoidy i podstawowe związki między nimi, przekroje normalne a linia geodezyjna, współrzędne geodezyjne, geocentryczne i zredukowane, przeliczanie pomiędzy układami współrzędnych geodezyjnych krzywoliniowych, ortokartezjańskich i topocentrycznych (B,L,H<->x,y,z<->NEU), przenoszenie współrzędnych: zadanie wprost i zadanie odwrotne - metody Kivioji i Vincenta, geodezyjne układy odniesienia, transformacje współrzędnych pomiędzy różnymi układami. Przeliczanie współrzędnych geodezyjnych do państwowych układów współrzędnych płaskich; redukcje obserwacji na elipsoidę i płaszczyznę odwzorowania.

**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;
Różyczki, J., ((1973): Kartografia matematyczna. PWN, Warszawa;
Szpunar, W., (1982): Podstawy geodezji wyższej., PPWK;
Torge, W,. (1991): Geodesy - Second Edition. Walter de Gruyter, Berlin, New York;
Vaniček, P., E.Krakiwsky, (1980): Geodesy: The Concepts. NorthHolland, Amsterdam;
Instrukcja techniczna O-1/O-2 – Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych. Wyd. piąte, GUGiK, 2001
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:**

Zaliczenie ćwiczeń projektowych z geodezji wyższej stanowi warunek dopuszczenia do ćwiczeń terenowych z geodezji wyższej i satelitarnej po II roku studiów.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SIK305\_W01:**

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

Weryfikacja:

Egzamin pisemny obejmujący pytania problemowe i krótkie zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W03, K\_W04, K\_W08, K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W03

**Efekt GK.SIK305\_W02:**

ma podstawową wiedzę w zakresie odwzorowań kartograficznych

Weryfikacja:

Egzamin pisemny obejmujący pytania problemowe i krótkie zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt GK.SIK305\_W03:**

ma podstawową wiedzę na temat transformacji pomiędzy geodezyjnymi układami odniesienia

Weryfikacja:

Egzamin pisemny obejmujący pytania problemowe i krótkie zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08, K\_W09

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

**Efekt GK.SIK305\_W04:**

zna podstawowe pojęcia z zakresu geodezji fizycznej i ma ogólną wiedzę o ich znaczeniu w definiowaniu geodezyjnych układów odniesienia

Weryfikacja:

Egzamin pisemny obejmujący pytania problemowe i krótkie zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W07, K\_W08, K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W03, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SIK305\_U01:**

potrafi 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 i odwrotne)

Weryfikacja:

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń obliczeniowych i sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U03, K\_U09, K\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt GK.SIK305\_U02:**

potrafi obliczać współrzędne i redukcje 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 efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GK.SIK305\_U03:**

potrafi wykonać transformacje pomiędzy układami współrzędnych geodezyjnych (na płaszczyźnie i w przestrzeni wykorzystując różne modele transformacji)

Weryfikacja:

Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia obliczeniowego i sprawdzian zaliczeniowy

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U14