**Nazwa przedmiotu:**

Geodezja wyższa

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż.Stanisław Margański

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowy

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Przystępujący do nauki przedmiotu „geodezja wyższa” powinien posiadać średnie zaawansowanie z matematyki, a mianowicie: umiejętność analizy funkcjonalnej, elementarne wiadomości z zakresu algebry liniowej, trygonometrii płaskiej i sferycznej, szeregów i ich rozwinięć, funkcji zespolonych. Niezbędna jest także znajomość liniowej i nieliniowej geometrii analitycznej. W zakresie fizyki wymagana jest znajomość dynamiki i kinematyki ruchu obrotowego oraz grawitacji.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

W wyniku zaliczenia przedmiotu student uzyskuje niezbędne wiadomości: o kształcie, wymiarach i figurze Ziemi, o wykonywaniu i opracowywaniu pomiarów na znacznych obszarach Ziemi. Ponadto nabywa umiejętności obsługi aparatury geodezyjnej.

**Treści kształcenia:**

Treść merytoryczna wykładów. 1.Wprowadzenie do geodezji wyższej: kształt Ziemi; powierzchnie odniesienia; zadania geodezji; podział geodezji wyższej; siła ciężkości; jednostki przyspieszenia; powierzchnie poziome; linie pionu; pojęcie wysokości; układ współrzędnych naturalnych. Geometria elipsoidy obrotowej: podstawowe związki; układ współrzędnych geodezyjnych; przeliczanie BLH Û XYZ; 2.Geometria elipsoidy obrotowej: przekroje normalne; szerokość geocentryczna i zredukowana; linia geodezyjna; trójkąty geodezyjne; geodezyjny system odniesienia GRS’80. Obliczanie współrzędnych na elipsoidzie: istota i klasyfikacja metod przenoszenia współrzędnych; 3.Redukcja elementów sieci geodezyjnej z elipsoidy na płaszczyznę: odwzorowanie Gaussa – Krugera; redukcja długości i kierunków; zbieżność południków; skala odwzorowania; kąty kierunkowe; przeliczanie współrzędnych do sąsiednich pasów odwzorowawczych. 4.Państwowe układy współrzędnych płaskich: układ „1942”; odwzorowanie quasi-stereograficzne; układ „1965”; układ „GUGiK 1980”; odwzorowanie UTM; układ „1992”; układ „2000; układy lokalne miast. 5.Ogólne zasady transformacji pomiędzy układami różnych elipsoid odniesienia: transformacje pomiędzy układami tej samej elipsoidy; dowolnej elipsoidy; obliczanie XYZK Û XYZG; przeliczanie współrzędnych pomiędzy układami „1965” i „2000” („1992”); transformacja BLK Û BLG; określanie przybliżonych wysokości elipsoidalnych dla zadań transformacji dwuwymiarowej; problematyka korekt post-transformacyjnych; wpasowanie w układ empiryczny; korekta Hausbrandta; punkty dostosowania. 6.Polska podstawowa osnowa geometryczna: osnowa trójwymiarowa 3D- przestrzenna sieć GPS EUREF-POL, POLREF i WSSG; osnowa dwuwymiarowa 2D- klasyczna sieć pozioma; charakterystyka, sprzęt, technologia pomiaru, dokładność. 7.Modele pola siły ciężkości: pole normalne siły ciężkości; sferoida normalna; elipsoida ekwipotencjalna; przyspieszenie normalne na elipsoidzie i ponad elipsoidą; gradient przyspieszenia; odstęp sferoidy Helmerta od elipsoidy. 8.Zaliczenie wykładu. Treść merytoryczna ćwiczeń. 1.Konstrukcja i testowanie dalmierzy elektromagnetycznych. Ćwiczenie: Wyznaczenie stałej dodawania zestawu dalmierz – lustro metodą różnicową i porównawczą. Obliczenie poprawki atmosferycznej. 2. Geometria elipsoidy: układy współrzędnych na elipsoidzie, linia geodezyjna. Ćwiczenie: Przeliczenie współrzędnych xyz na BLH (algorytm Hirvonena). 3.Przeniesienie współrzędnych geodezyjnych na elipsoidzie: rozwiązanie zadania wprost metodą całkowania numerycznego Kivioji i zadania odwrotnego metodą średniej szerokości Gaussa. Ćwiczenie: Przeniesienie współrzędnych geodezyjnych na elipsoidzie. 4.Państwowe układy współrzędnych płaskich: odwzorowanie Gaussa – Krugera, odwzorowanie quasistereograficzne, układy współrzędnych („1942”, „1965”, „1980”, „UTM”, „1992”, „2000”). Ćwiczenie: Przeliczanie BL do państwowych układów współrzędnych płaskich. 5.Redukcje obserwacji geodezyjnych z fizycznej powierzchni Ziemi na płaszczyznę odwzorowania. Ćwiczenie: Redukcje obserwacji geodezyjnych na płaszczyznę układu 2000. 6.Transformacje współrzędnych przestrzennych (quasiafiniczna, Bursy-Wolfa) Ćwiczenie: Transformacje pomiędzy państwowymi układami współrzędnych. 7.Omówienie technologii pomiaru sieci niwelacji precyzyjnej: przygotowanie sprzętu do pomiaru odcinka metodą precyzyjnej niwelacji geometrycznej. 8.Semestralne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów: przystępując do zaliczenia wykładów student obowiązkowo musi posiadać indeks, kartę egzaminacyjną oraz kalkulator;zaliczenie wykładów może zawierać również zadania. Zaliczenie wykładów następuje w wyniku sprawdzianu pisemnego przeprowadzonego na siódmym zjeździe. Osoby, które nie zaliczyły tego sprawdzianu mogą ostatecznie poprawić się na sprawdzianie przeprowadzonym na ósmym zjeździe. Podczas zaliczenia nie dopuszcza się korzystania z materiałów pomocniczych; Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: dopuszcza się dwie usprawiedliwione nieobecności; do usprawiedliwienia musi być przedstawiony dokument, potwierdzający przyczynę nieobecności; nieobecność na ćwiczeniach o charakterze pomiarowo-instrumentalnym wymaga uzupełnienia ćwiczenia w terminie uzgodnionym z prowadzącym ćwiczenia; kontrola wiadomości odbywa się na bieżąco (w formie krótkich sprawdzianów - kartkówek) podczas zajęć i na podstawie jednego sprawdzianu pisemnego odbywającego się na ostatnich zajęciach audytoryjnych; studenci, którzy otrzymali oceny niedostateczne ze sprawdzianu pisemnego, mają prawo przystąpić do jednego sprawdzianu poprawkowego; podczas pisemnego zaliczenia ćwiczeń nie dopuszcza się do korzystania z materiałów pomocniczych; uczestnik zajęć audytoryjnych jest zobowiązany do przygotowania i zaliczenia w formie ustnej ćwiczeń domowych; formę, zakres i termin oddania sprawozdania z wykonanego tematu/projektu ustala prowadzący; ocena zaliczająca zajęcia audytoryjne (laboratoryjne, ćwiczenia i seminaria) jest określana na podstawie oceny z kartkówek, ze sprawdzianu pisemnego, z uwzględnieniem terminowości oddania poprawnie wykonanych ćwiczeń domowych. W przypadku nie zaliczenia ćwiczeń z Geodezji Wyższej w którymkolwiek semestrze student/ka nie jest dopuszczony do odbywania ćwiczeń polowych po II roku.

**Egzamin:**

**Literatura:**

Barlik M., Pachuta A. Pruszyńska-Wojciechowska M.: Ćwiczenia z geodezji fizycznej i grawimetrii geodezyjnej; Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992; Barlik M.: Pomiary grawimetryczne w geodezji; WPW, Warszawa 1996; Barlik M.: Wstęp do teorii figury Ziemi; WPW, Warszawa 1995; Barlik M., Pachuta A.: Geodezja fizyczna i grawimetria geodezyjna; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007; Czarnecki K.: Geodezja współczesna w zarysie; Wiedza i Życie Warszawa 1996; Hlibowicki R. i inni: Geodezja Wyższa i Astronomia Geodezyjna; PWN, Warszawa 1981; Margański S.: Pomiary niwelacyjne w podstawowych sieciach wysokościowych; WPW, Warszawa 1989; Płatek A.: Geodezyjne dalmierze elektromagnetyczne i tachymetry elektroniczne – cz. I i II; PPWK Warszawa 1991; Praca zbiorowa: Niwelacja Precyzyjna; PPWK Warszawa 1993; Różycki J.: Kartografia matematyczna; PWN, Warszawa 1978; Szpunar W.: Podstawy geodezji wyższej; PPWK, Warszawa 1982; Instrukcja techniczna O-1/O-2 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych; Główny Geodeta Kraju, Warszawa 2001; Wytyczne techniczne G-1.10 Formuły odwzorowawcze i parametry układów współrzędnych; Główny Geodeta Kraju, Warszawa 2001.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe