**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:**

4 / 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.Elementy grawimetrii geodezyjnej: metody pomiaru przyspieszenia; pomiary absolutne metodą balistyczną; pomiary względne grawimetrami statycznymi; metodyka pomiarów grawimetrami; korygowanie wyników pomiarów grawimetrycznych. 2. Redukcje i anomalie grawimetryczne: rodzaje redukcji grawimetrycznych; redukcja i anomalia wolnopowietrzna; redukcja i anomalia Bouguera; poprawka terenowa; redukcja Poincarego – Preya. 3.Figura Ziemi wg Stokesa: wyznaczanie figury Ziemi; potencjał zakłócający; podstawowe równanie geodezji fizycznej; zarys rozwiązania; wzór Stokesa; odchylenia pionu; wzory Vening-Meinesza; grawimetryczne odchylenia pionu. 4.Krajowa sieć wysokościowa: osnowa geodezyjna; zasady projektowania i zakładania sieci; badanie niwelatorów; komparacja łat klasycznych i kodowych; technologia pomiarów; zasady opracowywania wyników pomiaru sieci niwelacyjnej. 5.Precyzyjna niwelacja trygonometryczna: jednostronna i dwustronna; związki pomiędzy wysokościami w różnych systemach; środowisko pomiarowe; poprawka refrakcyjna do kąta zenitalnego; pomiary liniowe; poprawki atmosferyczne i instrumentalne; niwelacja trygonometryczna o krótkich bokach; metodyka pomiaru. 6. Systemy wysokości: liczby geopotencjalne; wysokości geopotencjalne; wysokości dynamiczne; wysokości ortometryczne; dokładność określenia wysokości ortometrycznych; wysokości normalne; telluroida; quasigeoida; przeliczanie wysokości pomiędzy różnymi systemami wysokości. 7. Niwelacja satelitarna: elementarna charakterystyka wysokości ortometrycznych, normalnych i geometrycznych (elipsoidalnych); określenie „niwelacji satelitarnej”; wyznaczenie wysokości geoidy względem elipsoidy GRS’80; sposoby grawimetrycznego wyznaczania geoidy; model geoidy stosowanej w Polsce. 8.Powiązanie lokalnych układów obserwacyjnych z układem globalnym: lokalny układ obserwacyjny; koegzystencja lokalnych układów z globalnym; kilka uwag o odchyleniach pionu na fizycznej powierzchni Ziemi wyznaczanych metodą astronomiczną i metodą niwelacji trygonometrycznej; ciągi sytuacyjno-wysokościowe pomiędzy punktami GPS; tachimetria; redukcje wielkości obserwowanych na stanowisku tachimetrycznym ze względu na odchylenia pionu. Treść merytoryczna ćwiczeń. 1.Badanie i rektyfikacja niwelatorów precyzyjnych. Ćwiczenie: Wyznaczenie nachylenia quasihoryzontu w precyzyjnych niwelatorach klasycznych i kodowych. 2.Podstawy geodezji fizycznej: zadania z teorii potencjału, przyspieszenia siły ciężkości, redukcji i anomalii grawimetrycznych. Ćwiczenie: Zadania z teorii potencjału i redukcji grawimetrycznych. 3.Metodologia względnych pomiarów grawimetrycznych. Ćwiczenie: Wyznaczenie wartości przyspieszenia siły ciężkości na reperach odcinka niwelacyjnego. 4. Pomiar odcinka niwelacyjnego w terenie niwelatorem precyzyjnym. Ćwiczenie: Opracowanie wyników pomiaru niwelatorem precyzyjnym. 5.Precyzyjna niwelacja trygonometryczna. Ćwiczenie: Pomiar i opracowanie wyników pomiaru odcinka niwelacyjnego metodą precyzyjnej niwelacji trygonometrycznej. 6. Systemy wysokości w niwelacji precyzyjnej. Ćwiczenie: Obliczenie poprawek systemowych. 7. Niwelacja satelitarna w ujęciu lokalnym. Ćwiczenie: Lokalne modelowanie quasigeoidy (geoidy) dla potrzeb wyznaczania wysokości normalnych (ortometrycznych). 8.Semestralne zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Metody oceny:**

Regulamin przedmiotu ‘geodezja wyższa’: 1. Przedmiot obejmuje dwie formy zajęć: wykłady i ćwiczenia projektowe.2.Wykłady z geodezji wyższej kończą się egzaminem pisemnym: •spośród dwóch terminów w sesji letniej student/ka może przystąpić do egzaminu tylko w jednym z nich; •ta zasada odnosi się również do jesiennej sesji poprawkowej; •podczas egzaminu i pisemnego zaliczenia ćwiczeń nie dopuszcza się korzystania z materiałów pomocniczych; •egzamin może zawierać również zadania; •przystępując do egzaminu student/ka obowiązkowo musi posiadać indeks, kartę egzaminacyjną oraz kalkulator. 3.Zaliczenie ćwiczeń projektowych: •dopuszcza się dwie usprawiedliwione nieobecności; •nieobecność na ćwiczeniach o charakterze pomiarowo-instrumentalnym wymaga uzupełnienia ćwiczenia w terminie uzgodnionym z prowadzącym ćwiczenia; •formę, zakres i termin oddania ćwiczeń domowych ustala prowadzący; •kontrola wiadomości odbywa się na bieżąco podczas zajęć w formie krótkich kartkówek i na podstawie jednego sprawdzianu pisemnego odbywającego się pod koniec zajęć w semestrze; •warunkiem przystąpienia do sprawdzianu pisemnego jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń domowych •studenci, którzy otrzymali oceny niedostateczne ze sprawdzianu pisemnego, mają prawo przystąpić do jednego sprawdzianu poprawkowego; •semestralna ocena zaliczająca ćwiczenia z geodezji wyższej jest określana na podstawie oceny ze sprawdzianu pisemnego, z kartkówek oraz terminowości oddania poprawnie wykonanych ćwiczeń domowych. 4.W przypadku nie zaliczenia ćwiczeń z geodezji wyższej w którymkolwiek semestrze student/ka nie jest dopuszczony/a do odbywania ćwiczeń polowych po II roku. 5.Ocenę łączną z przedmiotu ustala się jako średnią arytmetyczną z egzaminu i ćwiczeń projektowych, przy czym oba rodzaje zajęć muszą być zaliczone.

**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; Jagielski A.: Geodezja I ; Wyd. Geodpis Kraków 2005; Jagielski A.: Geodezja II ; Wyd. Geodpis Kraków 2007; 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; 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; Instrukcja techniczna G-2: Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGIK 1980; Instrukcja techniczna G-2: Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna i przeliczenia współrzędnych między układami /z płytą CD-ROM/, GUGIK 2001; Wytyczne techniczne G-2.1: Podstawowa osnowa wysokościowa. Projektowanie, pomiar i opracowanie wyników, GUGIK 1983; Wytyczne techniczne G-1.11: Podstawowa osnowa wysokościowa. Projektowanie, pomiar i opracowanie wyników, GUGIK 2002; Wytyczne techniczne G-1.9: Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów, GUGIK 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe