**Nazwa przedmiotu:**

Geodezja wyższa i fizyczna

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Marcin Barlik

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMS209.GW

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 80 godzin, w tym:
a) obecność na wykładach - 30 godzin,
b) obecność ćwiczeniach projektowych - 45 godzin
c) konsultacje - 5 godzin.
Praca własna studenta- 40 godzin, w tym:
a) przygotowanie sprawozdań z siedmiu ćwiczeń do wykonania w domu - 20 godzin,
b) przygotowanie projektu podstawowej osnowy grawimetrycznej wybranego kraju - 25 h.
RAZEM: 125 godzin - 5 punktów ECTS

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

3,4 punktu ECTS - 85 godzin, w tym:
a) obecność na wykładach - 30 godzin,
b) obecność ćwiczeniach projektowych - 45 godzin
c) konsultacje projektu osnowy grawimetrycznej wybranego kraju- 5 godzin,
d) konsultacje tłumaczenia fachowego tekstu z zakresu geodezji fizycznej i grawimetrii - 5 godzin.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,6 punktu ECTS - 90 godzin, w tym:
a) udział w ćwiczeniach projektowych i laboratoryjnych (justacja grawimetru statycznego, grawimetria absolutna) - 45 godzin,
b) przygotowanie sprawozdań - 45 h.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 45h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie kursu zaawansowanego geodezji wyższej na I stopniu studiów.
Kurs analizy matematycznej na I stopniu studiów (rachunek różniczkowy i całkowy). Kurs średniozaawansowany fizyki, przede wszystkim - mechanika ciała stałego i ciekłego.

**Limit liczby studentów:**

jedna grupa ćwiczeniowa - specjalność na II stopniu studiów

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania (na 2-gim semestrze studiów II stopnia) jest: zapoznanie z teorią pola siły ciężkości związaną z obecnym kształtem Ziemi; podejście kolokacyjne do parametrów pola siły ciężkości, umiejętność uwzględnienia wpływu pola siły ciężkości na opracowanie obserwacji geodezyjnych - redukcje elementów geodezyjnych na elipsoidę odniesienia. Uzyskanie umiejętności przygotowania grawimetru statycznego do obserwacji natężenia siły ciężkości Ziemi. Wprowadzenie do geodezji zintegrowanej - operacyjnej.
Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu baz danych przestrzennych, tworzenia i funkcjonowania geoportali, informacji przestrzennej, a także modeli pojęciowych danych przestrzennych. Poznanie zasad tworzenia modelu UML.

**Treści kształcenia:**

Teoria figur równowagi ciał ciekłych obracających się - graniczna prędkość wirowania Ziemi. Predykcja i kolokacja elementów pola anomalii grawimetrycznych. Precyzyjna niwelacja trygonometryczna. Odstępy geoidy od elipsoidy uzyskiwane z bezpośredniego całkowania po masach topografii. Geometria elipsoidy trójosiowej. Obliczanie i współczesne transformacje współrzędnych na elipsoidzie. Transformacje pomiędzy państwowymi i lokalnymi układami współrzędnych. Modele transformacji wielomianowych wyższego stopnia. Współczesne metody wyznaczania geoidy grawimetrycznej (metoda Remove-Compute-Restore). Przygotowanie sieci niwelacyjnej do wyrównania. Wyrównanie fragmentu podstawowej sieci wysokościowej. Zasadnicze zagadnienia geodezji zintegrowanej czterowymiarowej - odwzorowania telluroidalne i Marussiego. Obserwacje grawimetrem absolutnym - balistycznym.
Zasady modelowania pojęciowego oraz język UML. Podstawowe pojęcia z zakresu baz danych przestrzennych, jak: harmonizacja, integracja, standard wymiany danych, metadane, geoportal.
Tworzenie modelu UML dla prostego zagadnienia. Wykorzystanie geoportalu do otrzymania wizualizacji przykładowych danych oraz wykorzystania możliwości geoportalu do przeprowadzenia prostych analiz.

**Metody oceny:**

Przygotowanie i zaliczenie projektu podstawowej osnowy grawimetrycznej wybranego kraju.
Zaliczenie tłumaczenie tekstu obcojęzycznego z zakresu geodezji fizycznej i grawimetrii geodezyjnej. Pozytywne zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń domowych.
Pozytywne zaliczenie sprawdzianu na ostatnim spotkaniu w semestrze.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Barlik M., Wstęp do teorii figury Ziemi, Wyd. PW, Warszawa, 1995;
Barlik M., Pomiary grawimetryczne w geodezji, Wyd. PW, Warszawa, 2001;
Barlik M., A. Pachuta, Geodezja fizyczna i grawimetria geodezyjna. Teoria i praktyka, Ofic. Wyd. PW, Warszawa, 2007;
Barlik M., A. Pachuta, M. Pruszyńska - Wojciechowska, Ćwiczernia z geodezji fizycznej i grawimetrii, Ofic. Wyd. PW, Warszawa, 2000;
Łyszkowicz A., Geodezja fizyczna. Wydawnictwo UWM. Olsztyn 2012
Groten E., Geodesy and the Earth's gravity field, Dummler Verlag, Bonn, 1980;
Levallois J.J., Geodesie generale, vol. III, Le champ de la pesanteur, Ed. Eyrolles, Paris, 1970.
Moritz H., Heiskanen W. Physical geodesy, Graz 1980.
Hofmann-Wellenhof, Bernhard, Moritz, Helmut: Physical Geodesy 2nd, corr. ed. Springer 2006
Moritz H., Advanced physical geodesy, Wichmann, Kahrlsruhe, 1980;
Sanso F., Sideris, Geoid determination, Springer, 2011

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMS209.GW\_W1:**

Ma pogłębioną wiedzę z teorii pola siły ciężkości związaną z obecnym kształtem Ziemi.

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10, K\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W04, T2A\_W05

**Efekt GK.SMS209.GW\_W2:**

Ma wiedzę dotyczącą zastosowania elipsoidy trójosiowej w praktyce pomiarów geodezyjnych.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W03, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt GK.SMS209.GW\_W3:**

Ma zaawansowaną wiedzę dotycząca statystycznych metod opisu pola siły ciężkości i jego wykorzystania w zadaniach związanych z predykcją i kolokacją anomalii grawimetrycznych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W03, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt GK.SMS209.GW\_W4:**

Ma wiedzę z zakresu teorii figur równowagi w zastosowaniach modelowania normalnego pola siły ciężkości Ziemi.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W10, K\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W04, T2A\_W05

**Efekt GK.SMS209.GW\_W5:**

Ma wiedzę z zakresu geodezji zintegrowanej i czterowymiarowego podejścia do opracowania obserwacji geodezyjnych.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W03, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt GK.SMS209.GW\_W6:**

Student zna zasady modelowania pojęciowego oraz jezyk UML.
Zna i rozumie podstawowe pojącia z zakresu baz danych przestrzennych,
 jak: harmonizacja, integracja, standard wymiany danych, metadane, geoportal.

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W10, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W04, T2A\_W10, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMS209.GW\_U1:**

potrafi zaprojektować i przeprowadzić złożone pomiary GNSS i grawimetryczne służące zakładaniu osnów podstawowych

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U18, T2A\_U19

**Efekt GK.SMS209.GW\_U2:**

Student umie utworzyć model UML dla prostego zagadnienia. Potrafi wykorzystać geoportal do otrzymania wizualizacji przykładowych danych oraz wykorzystania możliwości geoportalu do przeprowadzenia prostych analiz.

Weryfikacja:

wykonanie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U14, K\_U15, K\_U16, K\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U16, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U12, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U09, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U15, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U19, T2A\_U07, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U09, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U15