**Nazwa przedmiotu:**

Geodynamika

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marcin Rajner

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.NMK110

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 26, w tym:
a) obecność na wykładzie: 8 h
b) udział w zajęciach projektowych: 8 h
c) udział w konsultacjach: 10 h

2. Praca własna studenta - 50 godzin, w tym:
a) utrwalenie teorii: 10 h
b) przygotowanie do zaliczenia przedmiotu: 10 h
c) samodzielne studia literaturowe : 10 h
d) przygotowanie zadań domowych i sprawozdań: 20 h

RAZEM 76 h := 3 p. ECTS

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 26, w tym:
a) obecność na wykładzie: 8 h
b) udział w zajęciach projektowych: 8 h
c) udział w konsultacjach: 10 h

RAZEM 26 h := 1p. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

a) udział w zajęciach projektowych: 8 h
b) przygotowanie samodzielnych projektów i sprawozdań: 20 h

RAZEM 28 h := 1,1 p. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

podstawy astronomii, podstawy trygonometrii sferycznej, znajomość podstaw algebry liniowej, umiejętność numerycznego opracowania znacznych zbiorów danych

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z podstawowymi zjawiskami geodynamicznymi. Dotyczy to zarówno procesów powierzchniowych jak i efektów wewnątrz Ziemi. Szczególny nacisk położony jest na zjawiska istotne w geodezji związane ze zmianą współrzędnych określonych punktów fizycznej powierzchni Ziemi czy zmianami przyspieszenia siły ciężkości. Poza informacjami ogólno-akademickimi, kurs ma na celu zaznajomienie studentów z informacjami na temat charakteru czasowego, charakteru przestrzennego i amplitudy wybranych zjawisk geodynamicznych. Informacje te pozwolą na odpowiednie określanie znaczenia i rozpoznanie odpowiednich metod redukcji niezbędnych do stosowania w regionalnych i kontynentalnych, bezwzględnych i różnicowych pomiarach geodezyjnych.
W trakcie zadań projektowych studenci nauczą się samodzielnie opracowywać obserwacje geodezyjne z uwzględnieniem zjawisk geodynamicznych.

**Treści kształcenia:**

Wykłady: Czym zajmuję się geodynamika i jej znaczenie w geodezji. Podział zjawisk geodynamicznych według spektrum czasowego i przestrzennego. Geodynamiczne podstawy układów odniesienia. Międzynarodowy Niebieski i Ziemski Układ odniesienia (ICRF, ITRF). Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego i Układów Odniesienia (IERS) i jej zadania. Zastosowanie pomiarów GNSS, VLBI, SLR, LLR i altimetrii satelitarnej w badaniach geodynamicznych. Globalny Projekt Geodynamiczny (GGP). Ruch płyt tektonicznych, modele i ich zastosowania. Zjawiska pływów skorupy ziemskiej, pływów oceanicznych i pośrednich efektów pływowych. Efekty obciążeniowe skorupy ziemskiej - atmosferyczny, hydrosferyczny, niepływowe zmiany wysokości mórz i oceanów. Zjawiska izostatyczne.

Projekt: Analiza harmoniczna obserwacji grawimetrycznych (klasycznych, nadprzewodnikowych) -- fale pływowe (transformacja Fouriera, Metoda Najmniejszych Kwadratów). Modelowanie prędkości płyt tektonicznych. Modelowanie obciążeniowych deformacji skorupy Ziemskiej. Modelowanie zjawisk izostatycznych.

**Metody oceny:**

Do zaliczenia zajęć wymagane jest uzyskanie pozytywnych ocen z zaliczenia wykładu i ćwiczeń.
Sprawdzian pisemny z treści wykładów przeprowadzony jest pod koniec semestru.

Zaliczenie projektu i ocena zależy od wykonywanych ćwiczeń i sprawozdań.

Bieżąca ocena przygotowania do ćwiczeń może być weryfikowana kartkówkami.
Ocenę końcową stanowi średnia ważona z oceny z wykładów (waga: 1) oraz z ocen uzyskanych z ćwiczeń (waga: 1).

Oceny wpisywane są według zasady: 5,0 – pięć (4,76 – 5,0); 4,5 – cztery i pół (4,26-4,74), 4,0 –cztery (3,76-4,25), 3,5-trzy i pół (3,26-3,75), 3,0-trzy (3,0-3,25).

Nieusprawiedliwiona nieobecność na więcej niż 1 zajęciach projektowych oznacza niezaliczenie przedmiotu.
Student nieobecny na zajęciach ma obowiązek zgłosić się do prowadzącego w celu uzgodnienia terminu odrobienia ćwiczeń.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

D. L. Turcotte i G. Schubert, Geodynamics. Cambridge University Press, 2014.
T. H. Van Andel, W. Studencki, i W. N. PWN., Nowe spojrzenie na starą planetę: zmienne oblicze Ziemi. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
K. Czarnecki, Geodezja wspolczesna. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.
K. Lambeck, „Geophysical Geodesy: The Study of the Slow Deformations of the Earth”, w Quo Vadimus: Geophysics for the Next Generation, American Geophysical Union, 2013, ss. 7–10.
D. C. Agnew, „Earth Tides”, w Treatise on Geophysics - Vol. 3 Geodesy, t. 3, G. Schubert, Red. 2007, ss. 163–195.
P. J. Melchior, The Earth Tides. Oxford, 1966.
R. Teisseyre, Gravity and low-frequency geodynamics. Elsevier, 1989.
H. Wilhelm, W. Zürn, i H.-G. Wenzel, Tidal Phenomena. Springer Berlin/Heidelberg.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.grat.gik.pw.edu.pl/dydaktyka/

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.NMK110\_W1:**

osoba ma wiedzę z zakresu pola siły ciężkości Ziemi oraz zjawisk pływowych

Weryfikacja:

pisemne zaliczenie wykładów
projekt dotyczący opracowania obserwacji grawimetrycznych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt GK.NMK110\_W2:**

zna zasady wykonywania absolutnych i względnych pomiarów grawimetrycznych

Weryfikacja:

pisemne zaliczenie wykładów
projekt -- opracowanie pomiarów grawimetrycznych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt GK.NMK110\_W3:**

osoba ma podstawową wiedzę z zakresu ruchu obrotowego Ziemi

Weryfikacja:

pisemne zaliczenie wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt GK.NMK110\_W4:**

 ma wiedzę o zjawiskach geodynamicznych zachodzących na Ziemi, ich skali czasowej, skali przestrzennej i amplitudzie

Weryfikacja:

pisemne zaliczenie wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt GK.NMK110\_W5:**

osoba ma podstawową wiedzę z zakresu ruchu płyt litosferycznych

Weryfikacja:

pisemne zaliczenie wykładów
projekt związany z ruchem płyt tektonicznych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.NMK110\_U1:**

potrafi obliczać poprawki pływowe do pomiarów geodezyjnych

Weryfikacja:

pisemne zaliczenie wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U09, T2A\_U10

**Efekt GK.NMK110\_U2:**

potrafi określać znaczenie zjawisk geodynamicznych w geodezji i stosować odpowiednie do metod pomiarowych metody redukcji

Weryfikacja:

pisemne zaliczenie wykładów
sprawozdania z ćwiczeń projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18