**Nazwa przedmiotu:**

Rachunek wyrównawczy (z elementami informatyki)

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marcin Rajner

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SIK313

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

obecność na wykładach - 15 godz.,
obecność na ćwiczeniach - 30 godz.,
obecność na konsultacjach - 3 godz.,
przygotowanie do ćwiczeń - 15 godz.,
zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 15 godz.,
przygotowanie do zaliczenia egzaminu - 15 godz.,
Razem 93 godz. co odpowiada 3 pkt. ECTS

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

1,9 pkt. = 48 godzin w tym
obecność na wykładach - 15 godz.,
obecność na ćwiczeniach - 30 godz.,
obecność na konsultacjach - 3 godz.,

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

obecność na ćwiczeniach - 30 godz.,
przygotowanie do ćwiczeń - 15 godz.,
Razem 45 godz. co odpowiada 1,8 pkt. ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka w zakresie liceum ogólnokształcącego (pożądany profil matematyczno-fizyczny).
Algebra liniowa i statystyka matematyczna (kursy na pierwszym stopniu GiK PW)

**Limit liczby studentów:**

25

**Cel przedmiotu:**

Ukształtowanie podejścia probabilistycznego do wyników pomiarów.
Nauczenie poprawnej interpretacji komputerowego opracowania wyników pomiarów geodezyjnych,
Poznanie podstaw statystycznych oraz wzorów macierzowych realizujących metody wyrównawcze
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienie metod wyrównania obserwacji geodezyjnych w stopniu umożliwiającym ich stosowanie w różnych działach geodezji i kartografii.

**Treści kształcenia:**

Metody wyrównania i analizy dokładności obserwacji geodezyjnych– metoda parametryczna, metoda warunkowa. Ujęcie macierzowe i numeryczne. MNK jako rzut. Linearyzacja zadań nieliniowych. Mieszane metody wyrównania – metoda parametryczna z warunkami wiążącymi parametry, metoda warunkowa z parametrami. Wyrównanie obserwacji zależnych.
Zagadnienia optymalizacyjne: wyrównanie nieliniowe i odporne. Elementy projektowania dokładnościowego.
Ćwiczenia lab. Praktyczne wykonywanie obliczeń wyrównawczych za pomocą aplikacji Matlab/Octave

**Metody oceny:**

Ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań obliczeniowych. Umiejętności praktyczne sprawdzane są podczas zaliczenia ćwiczeń w laboratorium komputerowym.

Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest: uzyskanie pozytywnych ocen obu projektów, które będą wykonywane etapami na zajęciach i w domu. Wszystkie etapy podlegają ocenie, co stanowi ocenę całego projektu. Ocena końcowa z ćwiczeń to ocena z projektów (i kartkówek oraz odpowiedzi ustnych, jeżeli były). Prowadzący ćwiczenia dopuszczają wyrywkowe sprawdzenie przygotowania do zajęć (kartkówka, odpowiedź ustna).
Na koniec semestru, prowadzący pozostawiają sobie możliwość sprawdzenia samodzielności wykonania projektów niezależnie od ich oceny. Kontrola ta nie wymaga dodatkowego przygotowania studenta. Pytania będą dotyczyły przedstawionych programów i sprawozdań. Stwierdzenie niesamodzielności wykonania oddanego projektu powoduje jego niezaliczenie.

Do egzaminu dopuszczone są tylko osoby, które mają zaliczone ćwiczenia. Egzamin odbywa się w formie pisemnej w wyznaczonych terminach w sesji egzaminacyjnej.

Ocenę łączną stanowi średnia ważona z egzaminu z wagą 0,55 oraz zaliczenia ćwiczeń z wagą 0,45 (pod warunkiem pozytywnych ocen z egzaminu i ćwiczeń), prowadzący ma prawo do korekty oceny o pół stopnia.

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).

Dopuszczalne są dwie nieobecności na ćwiczeniach. W uzasadnionych przypadkach prowadzący może odstąpić od tej zasady.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Baran W.: Teoretyczne podstawy opracowania wyników pomiarów geodezyjnych. PWN Warszawa, 1999.
2. Adamczewski Z.: Teoria błędów dla geodetów. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005.
3. Adamczewski Z.: Rachunek Wyrównawczy. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2007
4. Nowak E.: Algorytmy numeryczne w geodezji. Oficyna Wydawnicza PW
5. Hausbrandt St.: Rachunek wyrównawczy i obliczenia geodezyjne. T. 1 i 2. PPWK.
6. Wiśniewski Zb.: Rachunek wyrównawczy w geodezji (z przykładami). Wydawnictwo UWM.

**Witryna www przedmiotu:**

www.grat.gik.pw.edu.pl

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SIK313\_W01:**

zna rachunek prawdopodobieństwa i elementy teorii estymacji
zna zasady wyrównania sieci geodezyjnych

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianach pisemnych o charakterze teoretyczno-problemowym oraz egzaminie pisemnym, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań 3 ćwiczeń obliczeniowych - ocena przygotowania studenta (przed zajęciami) i omówienie przez studenta wykonanego ćwiczenia.
Umiejętności praktyczne sprawdzane są podczas zaliczenia ćwiczeń w laboratorium komputerowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W04

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SIK313\_U01:**

potrafi wykorzystać metody matematyczne do wykonywania obliczeń geodezyjnych

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianach pisemnych o charakterze teoretyczno-problemowym oraz egzaminie pisemnym, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań 3 ćwiczeń obliczeniowych - ocena przygotowania studenta (przed zajęciami) i omówienie przez studenta wykonanego ćwiczenia.
Umiejętności praktyczne sprawdzane są podczas zaliczenia ćwiczeń w laboratorium komputerowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U09, K\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SIK313\_K01:**

ma świadomość odpowiedzialności za wyniki pracy

Weryfikacja:

zaliczenie odpowiednich ćwiczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04