**Nazwa przedmiotu:**

Rachunek wyrównawczy (z elementami informatyki)

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Edward Nowak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SIK313

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2017/2018

**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 - 2 godz.,
przygotowanie do ćwiczeń - 15 godz.,
zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 15 godz.,
przygotowanie do zaliczenia egzaminu - 15 godz.,
Razem 92 godz. co odpowiada 3 pkt. ECTS

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

1,8 pkt. = 47 godzin w tym
obecność na wykładach - 15 godz.,
obecność na ćwiczeniach - 30 godz.,
obecność na konsultacjach - 2 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.

**Limit liczby studentów:**

-

**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:**

Elementy wnioskowania statystycznego w rachunku wyrównawczym – estymacja punktowa, estymacja punktowa metodą najmniejszych kwadratów, estymacja przedziałowa. Model macierzy kowariancji w rachunku wyrównawczym – współczynnik wariancji, macierz kofaktorów, macierz wag, zasady propagacji. Metody wyrównania i analizy dokładności obserwacji geodezyjnych– metoda parametryczna, metoda warunkowa. Ujęcie macierzowe i numeryczne. MNK jako rzut, twierdzenie Otrębskiego. Linearyzacja zadań nieliniowych, różniczkowanie numeryczne. Mieszane metody wyrównania – metoda parametryczna z warunkami wiążącymi parametry, metoda warunkowa z parametrami. Wyrównanie obserwacji zależnych. Nawiązanie sieci: rzędowe, stochastyczne, niezniekształcające, swobodne.
Zagadnienia optymalizacyjne: wyrównanie nieliniowe i odporne. Elementy projektowania dokładnościowego i niezawodnościowego.
Ćwiczenia lab. Praktyczne wykonywanie obliczeń wyrównawczych za pomocą arkusza kalkulacyjnego

**Metody oceny:**

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 oraz na ćwiczeniach polowych.
Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest: uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań oraz sprawdzianów
Do zaliczenia wykładu wymagane jest uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawdzianu.
Do zaliczenia sprawdzianu wymagane jest uzyskanie minimum 60% punktów.
Ocenę łączną stanowi średnia arytmetyczna z zaliczenia wykładu oraz zaliczenia 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).
Nieusprawiedliwiona nieobecność na więcej niż 2 zajęcia oznacza niezaliczenie przedmiotu.
Student nieobecny na zajęciach ma obowiązek zgłosić się do prowadzącego (mail, osobiście) celem uzgodnienia terminu odrobienia ćwiczeń.

**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
4. Z. Wiśniewski Rachunek wyrównawczy w geodezji Wyd. UWM w Olsztynie
5. Z.Adamczewski Rachunek wyrównawczy w 15 wykładach OficynaWyd. PW
6. J.Walkenbach Excell 2010

**Witryna www przedmiotu:**

-

**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