**Nazwa przedmiotu:**

Rachunek wyrównawczy i elementy statystyki matematycznej 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Zenon Parzyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.NIK340

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 34 godziny, w tym:
a) udział w ćwiczeniach - 16 godz.,
b) uczestnictwo na wykładach - 16 godzin,
c) udział w konsultacjach - 2 godziny.
2) Praca własna studenta - 60 godzin, w tym:
a) przygotowanie do ćwiczeń - 15 godz.,
b) zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 10 godz.,
c) przygotowanie do egzaminu z części wykładowej - 10 godzin.
d) wykonanie ćwiczeń obliczeniowych (poza zajęciami) - 25 godzin
łącznie 94 godz. --- 3,8 pkt. ECTS

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

Liczba godzin kontaktowych - 34 godziny, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 16 godzin,
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 16 godzin,
c) udział w konsultacjach - 2 godziny.
łącznie 34 godz. --- 1,4 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

a) udział w ćwiczeniach - 16 godz.,
b) przygotowanie do ćwiczeń – 32 godz.,
c) zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 10 godz.,
d) wykonanie ćwiczeń obliczeniowych (poza zajęciami) - 25 godzin
łącznie 83 godz. --- 2,9 pkt ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

wiedza z działań na liczbach przybliżonych, umiejętność rozwiązywania dużych układów równań liniowych i działań na tablicach liczb, znajomość praw przenoszenia się błędów średnich.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodami opracowania obserwacji geodezyjnych niezbędnych do realizacji programów zajęć m.in. z geodezji, geodezji wyższej i innych. Praktyczna realizacja wyrównania obserwacji geodezyjnych (niwelacja i sieć kątowo-liniowa) metodą parametryczną i zawarunkowaną.

**Treści kształcenia:**

Wykład
Rozkład normalny, rozwiązywanie układów równań liniowych metodą pierwiastka krakowianowego, elementy teorii błędów, metody najmniejszych kwadratów (parametryczna: równania poprawek typowych obserwacji geodezyjnych, równoważenie, układ równań normalnych, kontrola obliczeń, oszacowanie dokładności obliczeń, elipsy błędów) i (warunkowa: najprostsze równania warunków, rozwiązanie)
Ćwiczenia
Rozwiązywanie układów liniowych metodą pierwiastka krakowianowego, praktyczna realizacja zadań wyrównawczych, wyrównania sieci niwelacyjnej i kątowo-liniowej z elipsami błędów

**Metody oceny:**

Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny z wykonanych ćwiczeń oraz wszystkich sprawdzianów.
Do zaliczenia egzaminu wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu wiedzy teoretycznej. Do zaliczenia sprawdzianu wiedzy teoretycznej wymagane jest uzyskanie 60% punktów.
W przypadku prowadzenia zajęć w formie zajęć zdalnych egzamin i sprawdzany mogą zostać przeprowadzone w postaci testu, osobistej rozmowy prowadzącego ze studentem lub innej formy z wykorzystaniem aplikacji TEAMS.
W przypadku dwukrotnego podejścia do zaliczenia egzaminu ocena jest średnią arytmetyczną.
Ocenę łączną stanowi średnia ważona z zaliczenia egzaminu oraz zaliczenia ćwiczeń (ćwiczenia mają większą wagę).
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).
Nieobecność na 2 i więcej zajęciach oznacza niezaliczenie przedmiotu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A. Skórczyński - Rachunek wyrównawczy, PPWK 1985
Z. Wiśniewski - Rachunek wyrównawczy w geodezji (z przykładami), Wydawnictwo UWM, 2009
Z. Adamczewski - Rachunek wyrównawczy w 15 wykładach, OW PW, 2004
Z. Adamczewski - Teoria błędów dla geodetów, OW PW, 2005
St. Hausbrandt - Rachunek wyrównawczy i obliczenia geodezyjne. T. 1 i 2. PPWK.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.NIK 340\_W1:**

ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę liniową

Weryfikacja:

sprawdzian wiedzy i ocena ćwiczeń domowych

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

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

**Efekt GK.NIK 340\_W2:**

ma wiedzę w zakresie rachunku prawdopodobieństwa

Weryfikacja:

sprawdzian wiedzy

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

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

**Efekt GK.NIK 340\_W3:**

posiada wiedzę na temat szacowania błędów wyrównanych obserwacji

Weryfikacja:

sprawdzian wiedzy i ocena ćwiczeń obliczeniowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.NIK 340\_U1:**

umie korzystać z rachunku macierzowego

Weryfikacja:

sprawdzian wiedzy i ocena ćwiczeń obliczeniowych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GK.NIK 340\_U2:**

umie rozwiązywać układy równań liniowych

Weryfikacja:

sprawdzian wiedzy i ocena ćwiczeń obliczeniowych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GK.NIK 340\_U3:**

umie korzystać z metod statystyki matematycznej

Weryfikacja:

sprawdzian wiedzy i ocena ćwiczeń obliczeniowych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GK.NIK 340\_U4:**

potrafi wykorzystać metody i modele matematyczne do wykonywania obliczeń geodezyjnych

Weryfikacja:

sprawdzian wiedzy i ocena ćwiczeń obliczeniowych

**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

**Efekt GK.NIK 340\_U5:**

potrafi przeprowadzić analizę i wykonać oszacowanie błędów

Weryfikacja:

sprawdzian wiedzy i ocena ćwiczenia domowego

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GK.NIK 340\_U6:**

potrafi przeprowadzić wyrównanie obserwacji geodezyjnych

Weryfikacja:

sprawdzian wiedzy i ocena ćwiczeń obliczeniowych

**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.NIK 340\_K1:**

ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną

Weryfikacja:

ocena ćwiczeń obliczeniowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

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