**Nazwa przedmiotu:**

Probabilistyczne podstawy opracowania obserwacji

**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.SIK225

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

obecność na wykładach - 15 godz.,
obecność na ćwiczeniach - 15 godz.,
obecność na konsultacjach - 2 godz.,
przygotowanie do ćwiczeń - 15 godz.,
zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 15 godz.,
przygotowanie do zaliczenia - 15 godz.,
Razem 77 godz. co odpowiada 3 pkt. ECTS

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

obecność na wykładach - 15 godz.,
obecność na ćwiczeniach - 15 godz.,
obecność na konsultacjach - 2 godz.,
Razem 32 godz. co odpowiada 1,2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

obecność na ćwiczeniach - 15 godz.,
przygotowanie do ćwiczeń - 15 godz.,
Razem 30 godz. co odpowiada 1,2 pkt. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki w zakresie szkoły średniej

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Poznanie własności stochastycznych obserwacji oraz podstaw teoretycznych metod wyrównania obserwacji geodezyjnych w stopniu umożliwiającym ich stosowanie w różnych działach geodezji i kartografii.

**Treści kształcenia:**

Wykład stanowi wprowadzenie do statystyki matematycznej i metod opracowania obserwacji geodezyjnych. Omawiane są zagadnienia z rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawowe działy statystyki: teoria estymacji oraz weryfikacji hipotez.
TT
Podstawy rachunku prawdopodobieństwa. Zdarzenia losowe i operacje na nich. Klasyczna definicja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe, tw. Bayesa, zdarzenia niezależne. Zmienne losowe. Pojęcie zmiennej, dystrybuandta. Zmienne ciągłe i dyskretne. Parametry i funkcje zmiennych losowych. Prawa wielkich liczb i twierdzenia graniczne. Empiryczny rozkład prawdopodobieństwa. Model statystyczny. Metody estymacji. Weryfikacja hipotez. Regresja I-go i II-go rodzaju. Elipsy i elipsoidy błędów. Hipotezy struktury błędów pomiarowych. Pojęcia geostatystyki, kryging. Procesy stochastyczne i wygładzanie szeregów

**Metody oceny:**

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianach pisemnych o charakterze teoretyczno-problemowym oraz egzaminie, 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.

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:**

P. Grzegorzewski, K. Bobecka, A. Dembińska, J. Pusz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, WSISiZ, Warszawa 2008, wyd. V.
J. Jakubowski, R. Sztencel, Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego, SCRIPT, Warszawa 2002.
 J. Greń, Statystyka matematyczna. Modele i zadania, PWN, Warszawa 1984.
R. Zieliński, Statystyka matematyczna stosowana. Elementy. Lecture Notes. Nauki ścisłe 5 Centrum Studiów zaawansowanych PW
Z. Adamczewski, Teoria błędów dla geodetów Oficyna Wydawnicza PW 2005
Z. Wiśniewski, Rachunek wyrównawczy w geodezji Wyd.UWM 2005
J. Zawadzki Metody geostatystyczne Oficyna Wydawnicza PW 2011
R. Zieliński Modele pomiaru ze znaną i nieznana precyzją

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SIK225\_W1:**

zna rachunek prawdopodobieństwa i elementy teorii estymacji

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianach pisemnych o charakterze teoretyczno-problemowym oraz egzaminie pisemnym, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń - ocena przygotowania studenta (przed zajęciami) i omówienie przez studenta wykonanego ćwiczenia (na zakończenie zajęć)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SIK225\_U1:**

umie korzystać z metod statystyki matematycznej

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianach pisemnych o charakterze teoretyczno-problemowym oraz egzaminie pisemnym, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń - ocena przygotowania studenta (przed zajęciami) i omówienie przez studenta wykonanego ćwiczenia (na zakończenie zajęć)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07

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

**Efekt GK.SIK225\_U2:**

potrafi wykonać oszacowanie błędów

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianach pisemnych o charakterze teoretyczno-problemowym oraz egzaminie pisemnym, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń - ocena przygotowania studenta (przed zajęciami) i omówienie przez studenta wykonanego ćwiczenia (na zakończenie zajęć)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SIK225\_K1:**

umiejętność pracy w grupie i odpowiedzialność za uzyskane wyniki

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

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