|  |  |
| --- | --- |
|  | UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE  Wydział Geoinżynierii |
|  | **Sylabus przedmiotu – część A** |
| **08S1-RW1** | **Rachunek wyrównawczy** |
| **2021L** | **Least Squares Adjustment** |
| **ECTS: 4.00** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TREŚCI MERYTORYCZNE:**  **Wykład**  Algebra macierzy. Macierze o specjalnej strukturze. Podstawowe działania na macierzach. Odwrotność nieosobliwych macierzy kwadratowych i metody jej wyznaczania. Metody rozwiązywania układów równań liniowych. Uogólnione odwrotności macierzy (przykłady i ich zastosowanie w rozwiązywaniu układów równań liniowych). Podstawy rachunku prawdopodobieństwa (prawdopodobieństwo, teoria zdarzeń losowych, przestrzeń probabilistyczna). Funkcjonalne modele błędów pomiaru (błędy losowe i deterministyczne). Zmienne losowe jednowymiarowe. Wyniki pomiarów, jako zmienne losowe. Typowe rozkłady zmiennych losowych. Parametry opisowe zmiennych jednowymiarowych. Zmienne losowe wielowymiarowe (wektor losowy) i ich parametry opisowe. Podstawy teoretyczne estymacji punktowej. Estymacja punktowa metodą najmniejszych kwadratów. Estymacja przedziałowa.  **Ćwiczenia**  Podstawowe działania na macierzach. Rozkład macierzy na czynniki trójkątne. Obliczanie odwrotności nieosobliwych macierzy kwadratowych. Rozwiązywanie nieosobliwych układów równań liniowych. Obliczanie przykładowych uogólnionych odwrotności macierzy (rozwiązywanie układów równań liniowych z ich zastosowaniem). Podstawy rachunku prawdopodobieństwa. Rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych (dystrybuanta, funkcja gęstości, prawdopodobieństwo w przedziałach). Przykładowe rozkłady (zero-jedynkowy, dwumianowy, równomierny, normalny). Obliczanie parametrów opisowych (wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe). Propagacja wartości oczekiwanej i wariancji. Rozkłady prawdopodobieństwa i parametry opisowe zmiennych wielowymiarowych. Estymatory punktowe wartości oczekiwanej i wariancji. Wyznaczenie estymatorów przedziałowych wartości oczekiwanej i wariancji.  **CEL KSZTAŁCENIA:**  Zapoznanie z podstawami algebry macierzy i zastosowaniem macierzy w rozwiązywaniu zadań geodezyjnych. Zrozumienie podstaw probabilistycznych teorii błędów pomiarów. Umiejętność wnioskowania statystycznego.  **OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEDMIOTU W ODNIESIENIU DO OPISU CHARAKTERYSTYK DRUGIEGO STOPNIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KWALIFIKACJI NA POZIOMACH 6-8 POLSKIEJ RAMY KWALIFIKACJI W ODNIESIENIU DO DYSCYPLIN NAUKOWYCH I EFEKTÓW KIERUNKOWYCH:**  **Symbole efektów dyscyplinowych:**  IT/IL1A\_K01+, IT/IL1A\_U01+, IT/IL1A\_W01+  **Symbole efektów kierunkowych:**  GiK1A\_GiG\_K01+, GiK1A\_GiG\_U01+, GiK1A\_GiG\_W01+  **EFEKTY UCZENIA SIĘ (Wiedza, Umiejętności, Kompetencje społeczne):**   |  |  | | --- | --- | | **K1** | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | | **U1** | potrafi dobierać i wykorzystywać narzędzia analizy matematycznej praw fizycznych oraz elementów rachunku wyrównawczego w zakresie kierunku geodezja i kartografia | | **W1** | ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i rachunku wyrównawczego przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu geodezji i kartografii |   **FORMY I METODY DYDAKTYCZNE:**   |  | | --- | | Wykład-['W1', 'K1']-Wykład informacyjny-Algebra macierzy. Macierze o specjalnej strukturze. Podstawowe działania na macierzach. Odwrotność nieosobliwych macierzy kwadratowych i metody jej wyznaczania. Metody rozwiązywania układów równań liniowych. Uogólnione odwrotności macierzy (przykłady i ich zastosowanie w rozwiązywaniu układów równań liniowych). Podstawy rachunku prawdopodobieństwa (prawdopodobieństwo, teoria zdarzeń losowych, przestrzeń probabilistyczna). Funkcjonalne modele błędów pomiaru (błędy losowe i deterministyczne). Zmienne losowe jednowymiarowe. Wyniki pomiarów, jako zmienne losowe. Typowe rozkłady zmiennych losowych. Parametry opisowe zmiennych jednowymiarowych. Zmienne losowe wielowymiarowe (wektor losowy) i ich parametry opisowe. Podstawy teoretyczne estymacji punktowej. Estymacja punktowa metodą najmniejszych kwadratów. Estymacja przedziałowa. | | Ćwiczenia-['W1', 'U1', 'K1']-Ćwiczenia audytoryjne - ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań-Podstawowe działania na macierzach. Rozkład macierzy na czynniki trójkątne. Obliczanie odwrotności nieosobliwych macierzy kwadratowych. Rozwiązywanie nieosobliwych układów równań liniowych. Obliczanie przykładowych uogólnionych odwrotności macierzy (rozwiązywanie układów równań liniowych z ich zastosowaniem). Podstawy rachunku prawdopodobieństwa. Rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych (dystrybuanta, funkcja gęstości, prawdopodobieństwo w przedziałach). Przykładowe rozkłady (zero-jedynkowy, dwumianowy, równomierny, normalny). Obliczanie parametrów opisowych (wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe). Propagacja wartości oczekiwanej i wariancji. Rozkłady prawdopodobieństwa i parametry opisowe zmiennych wielowymiarowych. Estymatory punktowe wartości oczekiwanej i wariancji. Wyznaczenie estymatorów przedziałowych wartości oczekiwanej i wariancji. |   **FORMA I WARUNKI WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:**   |  | | --- | | Wykład-(Udział w dyskusji)-['W1']-udział w dyskusji | | Ćwiczenia-(Kolokwium pisemne)-['W1', 'U1', 'K1']-Zaliczenie dwóch kolokwiów pisemnych |   **Literatura:**   |  | | --- | | 1. ***Rachunek Wyrównawczy w Geodezji (z przykładami)***, Zbigniew Wiśniewski, Wydawnictwo UWM, 2016, Strony: , Tom: (literatura podstawowa) | | 2. ***Teoretyczne podstawy opracowania wyników pomiarów geodezyjnych***, Lubomir Włodzimierz Baran, wyd. PWN, 1999, Strony: , Tom: (literatura podstawowa) | | |  | | --- | | **Akty prawne kierunku określające**  **efekty uczenia się:** 916/2012 (Geodezja i kartografia),  **Kod ISCED:** -  **Status przedmiotu:** Obligatoryjny  **Grupa przedmiotów:** B - przedmioty kierunkowe  **Dyscyplina**: Inżynieria lądowa  **Język wykładowy**: POL  **Program:** Geodezja i kartografia - studia pierwszego stopnia inżynierskie stacjonarne  **Etap**: Geodezja i kartografia pierwszy rok semestr drugi  **Profil kształcenia:** Ogólnoakademicki  **Tryb studiów:**Stacjonarne  **Rodzaj studiów:** Pierwszego stopnia |  |  | | --- | | **Przedmioty**  **wprowadzające:**  **Wymagania**  **wstępne:** Znajomość podstaw matematyki wyższej |  |  | | --- | | **Koordynatorzy:**  **Robert Duchnowski, robert.duchnowski@uwm.edu.pl** | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE  Wydział Geoinżynierii |
|  | **Szczegółowy opis przyznanej punktacji ECTS – część B** |
| **08S1-RW1** | **Rachunek wyrównawczy** |
| **2021L** | **Least Squares Adjustment** |
| **ECTS: 4.00** |  |

Na przyznaną liczbę punktów ECTS składają się:

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:

|  |  |
| --- | --- |
| - udział w: Wykład | 15 h |
| - udział w: Ćwiczenia | 30 h |
| - konsultacje | 5 h |
|  | Ogółem: 50 h |

2. Samodzielna praca studenta:

|  |  |
| --- | --- |
| Przygotowanie do zajęć | 20.00 h |
| Przygotowanie do kolokwiów | 30.00 h |
|  | Ogółem: 50.00 h |

Ogółem (godziny kontaktowe + samodzielna praca studenta): 100.00 h

1 punkt ECTS = 25-30 h pracy przeciętnego studenta,

liczba punktów ECTS = 100.00 h : 25 h/ECTS = **4.00** ECTS

Średnio: 4.00 ECTS

|  |  |
| --- | --- |
| - w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego | 2.00 ECTS |
| - w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy studenta | 2.00 ECTS |