|  |  |
| --- | --- |
|  | UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE  Wydział Geoinżynierii |
|  | **Sylabus przedmiotu – część A** |
| **08N1-RW2** | **Rachunek wyrównawczy** |
| **2021Z** | **Least Squares Adjustment** |
| **ECTS: 5.00** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TREŚCI MERYTORYCZNE:**  **Wykład**  Model macierzy kowariancji wyników pomiarów geodezyjnych (statystyczny model zadania wyrównawczego, współczynnik wariacji i jego interpretacja). Macierze wag i kofaktorów, prawa ich propagacji. Cel i ogólne zasady formułowania zadań wyrównawczych, ich rozwiązanie z zastosowaniem metody najmniejszych kwadratów. Metoda parametryczna (równania obserwacyjne, liniowy układ równań poprawek, rozwiązywanie układu równań normalnych, kontrola). Analiza dokładności wyników wyrównania (macierze kowariancji wektora wyrównanych parametrów, obserwacji i poprawek, estymacja współczynnika wariancji). Błędy średnie funkcji parametrów i obserwacji. Wyrównanie sieci niwelacyjnych i kątowo-liniowych (równania poprawek do długości i katów, błąd położenie punktu, elipsa ufności). Metoda warunkowa (podstawy teoretyczne, typy równań warunkowych, rozwiązania zadania wyrównawczego, kontrola i analiza dokładności wyników wyrównania). Metody mieszane. Podstawy wyrównania obserwacji zależnych. Metoda sekwencyjna.  **Ćwiczenia**  Obliczanie macierzy wag, kofaktorów i ich propagacja. Przykłady wyrównania metodą parametryczną  (elementarne zadania, wyrównanie sieci niwelacyjnych). Analiza dokładności wyników wyrównania (błędy średnie wyrównanych parametrów, obserwacji i ich funkcji). Wyrównanie sieci kątowo-liniowej (tworzenie liniowego układu równań poprawek, obliczanie wyrównanych współrzędnych i obserwacji, błędu położenie punktu, elementów elipsy ufności). Wstępna analiza dokładności. Wyrównanie metodą warunkową (liczenie defektu sieci, tworzenie równań warunkowych, elementarne przykłady). Analiza dokładności po wyrównaniu metodą warunkową (sposoby liczenia błędów średnich wyrównanych obserwacji i ich funkcji).  **CEL KSZTAŁCENIA:**  Zrozumienie podstawowych metod wyrównania obserwacji geodezyjnych i ich zastosowanie w praktyce. Umiejętność stosowania analizy dokładności po wyrównaniu i interpretacja uzyskanych wyników.  **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\_U09+, IT/IL1A\_W01+  **Symbole efektów kierunkowych:**  GiK1A\_GiG\_K01+, GiK1A\_GiG\_U01+, GiK1A\_GiG\_W01+  **EFEKTY UCZENIA SIĘ (Wiedza, Umiejętności, Kompetencje społeczne):**   |  |  | | --- | --- | | **K1** | Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | | **U1** | Student potrafi wykonać wyrównanie różnych typów osnów geodezyjnych | | **W1** | Student ma wiedzę z zakresu rachunku błędów oraz zna statystyczne podstawy opracowania obserwacji |   **FORMY I METODY DYDAKTYCZNE:**   |  | | --- | | Wykład-['W1', 'K1']-Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej-Model macierzy kowariancji wyników pomiarów geodezyjnych (statystyczny model zadania wyrównawczego, współczynnik wariacji i jego interpretacja). Macierze wag i kofaktorów, prawa ich propagacji. Cel i ogólne zasady formułowania zadań wyrównawczych, ich rozwiązanie z zastosowaniem metody najmniejszych kwadratów. Metoda parametryczna (równania obserwacyjne, liniowy układ równań poprawek, rozwiązywanie układu równań normalnych, kontrola). Analiza dokładności wyników wyrównania (macierze kowariancji wektora wyrównanych parametrów, obserwacji i poprawek, estymacja współczynnika wariancji). Błędy średnie funkcji parametrów i obserwacji. Wyrównanie sieci niwelacyjnych i kątowo-liniowych (równania poprawek do długości i katów, błąd położenie punktu, elipsa ufności). Metoda warunkowa (podstawy teoretyczne, typy równań warunkowych, rozwiązania zadania wyrównawczego, kontrola i analiza dokładności wyników wyrównania). Metody mieszane. Podstawy wyrównania obserwacji zależnych. Metoda sekwencyjna. | | Ćwiczenia-['U1', 'K1']-Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań pod kierunkiem prowadzącego-Obliczanie macierzy wag, kofaktorów i ich propagacja. Przykłady wyrównania metodą parametryczną  (elementarne zadania, wyrównanie sieci niwelacyjnych). Analiza dokładności wyników wyrównania (błędy średnie wyrównanych parametrów, obserwacji i ich funkcji). Wyrównanie sieci kątowo-liniowej (tworzenie liniowego układu równań poprawek, obliczanie wyrównanych współrzędnych i obserwacji, błędu położenie punktu, elementów elipsy ufności). Wstępna analiza dokładności. Wyrównanie metodą warunkową (liczenie defektu sieci, tworzenie równań warunkowych, elementarne przykłady). Analiza dokładności po wyrównaniu metodą warunkową (sposoby liczenia błędów średnich wyrównanych obserwacji i ich funkcji). |   **FORMA I WARUNKI WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:**   |  | | --- | | Wykład-(Egzamin pisemny)-['W1', 'U1', 'K1']-Egzamin obejmujący zadania oraz zagadnienia teoretyczne | | Ćwiczenia-(Kolokwium pisemne)-['W1', 'U1', 'K1']-Kolokwia obejmujące zadania z zakresu: propagacji wariancji, wyrównania metodą parametryczną i metodą warunkową | | Ćwiczenia-(Sprawozdanie)-['U1', 'K1']-Sprawozdania obejmujące: wyrównanie sieci niwelacyjnej metodą parametryczną, wyrównanie sieci kątowo-liniowej metodą parametryczną |   **Literatura:**   |  | | --- | | 1. ***Rachunek Wyrównawczy w Geodezji (z przykładami)***, Wiśniewski Zbigniew, UWM, 2016, Strony: , Tom: (literatura podstawowa) | | 2. ***Teoretyczne podstawy opracowania wyników pomiarów geodezyjnych***, Baran Lubomir Włodzimierz, 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 niestacjonarne  **Etap**: Geodezja i kartografia drugi rok semestr trzeci  **Profil kształcenia:** Ogólnoakademicki  **Tryb studiów:**Niestacjonarne  **Rodzaj studiów:** Pierwszego stopnia |  |  | | --- | | **Przedmioty**  **wprowadzające:** Matematyka  **Wymagania**  **wstępne:** Podstawowe wiadomości z matematyki |  |  | | --- | | **Koordynatorzy:**  **Patrycja Wyszkowska, pwyszkowska@wp.pl** | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE  Wydział Geoinżynierii |
|  | **Szczegółowy opis przyznanej punktacji ECTS – część B** |
| **08N1-RW2** | **Rachunek wyrównawczy** |
| **2021Z** | **Least Squares Adjustment** |
| **ECTS: 5.00** |  |

Na przyznaną liczbę punktów ECTS składają się:

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:

|  |  |
| --- | --- |
| - udział w: Wykład | 18 h |
| - udział w: Ćwiczenia | 18 h |
| - konsultacje | 2 h |
|  | Ogółem: 38 h |

2. Samodzielna praca studenta:

|  |  |
| --- | --- |
| Przygotowanie do egzaminu | 25.00 h |
| Przygotowanie do kolokwiów | 20.00 h |
| Przygotowanie do ćwiczeń | 15.00 h |
| Wykonanie sprawozdań | 27.00 h |
|  | Ogółem: 87.00 h |

Ogółem (godziny kontaktowe + samodzielna praca studenta): 125.00 h

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

liczba punktów ECTS = 125.00 h : 25 h/ECTS = **5.00** ECTS

Średnio: 5.00 ECTS

|  |  |
| --- | --- |
| - w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego | 1.52 ECTS |
| - w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy studenta | 3.48 ECTS |