



Rachunek wyrównawczy I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Geodezja i kartografia	Cykl kształcenia 2021/22	
Specjalność -	Kod przedmiotu ID000000IGIS.I4B.2164.21	
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów ogólnoakademicki	Dyscypliny Inżynieria lądowa i transport	
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie	
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie	
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot	Grzegorz Jóźków, Marek Trojanowicz	
Pozostali prowadzący	Grzegorz Jóźków, Marek Trojanowicz	
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	W ramach przedmiotu prezentowane są treści podstawowe związane z numerycznym i statystycznym opracowaniem obserwacji geodezyjnych. Przedmiot stanowi przygotowanie do Rachunku Wyrównawczego II
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	typy macierzy i sposoby rozkładu trójkątnego różnych typów macierzy, sposoby obliczania odwrotności macierzy nieosobliwych, podstawowe sposoby rozwiązywania układów równań liniowych, podstawowe parametry opisowe zmiennych losowych oraz prawo propagacji kowariancji, wielkości i sposoby charakteryzujące dokładność położenia punktu w dwuwymiarowej przestrzeni euklidesowej.	GK_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrac odpowiednią do danego zadania metodę obliczenia odwrotności opartą na rozkładzie trójkątnym macierzy i obliczyć odwrotność, dobrać i zastosować optymalną metodę rozwiązania układu równań liniowych, zastosować prawo propagacji kowariancji w typowych zadaniach geodezyjnych. obliczyć parametry elipsy błędy średniego i elipsy ufności na podstawie macierzy wariancyjno-kowariancyjnej.	GK_P6S_UW01, GK_P6S_UW16	Zaliczenie pisemne, Projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zrozumienia znaczenia doboru efektywnej metody rozwiązana określonego zadania praktycznego, ma świadomość potrzeby syntetycznego przedstawienia określonej informacji.	GK_P6S_KK01	Projekt, Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia projektowe	30	
Przygotowanie do zajęć	50	
Przygotowanie projektu	10	
Konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 70	ECTS 2.6
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Wykład 1. Cel i zakres rachunku wyrównawczego, błędy występujące w pomiarach geodezyjnych.</p> <p>Wykład 2. Elementy algebry macierzy – podstawowe działania.</p> <p>Wykład 3. Algebra macierzy: rozkład macierzy na czynniki trójkątne</p> <p>Wykład 4,5. Algebra macierzy: odwrotności nieosobliwych macierzy kwadratowych, algorytm Choleskiego</p> <p>Wykład 6. Układy równań liniowych o kwadratowej i nieosobliwej macierzy współczynników.</p> <p>Wykład 7. Uogólnione odwrotności macierzy i ich zastosowania do rozwiązywania układów równań, elementy analizy macierzowej</p> <p>Wykład 8. Probabilistyczne podstawy teorii błędów pomiarów i metod wyrównania – zmienne losowe jednowymiarowe</p> <p>Wykład 9,10. Zmienne losowe wielowymiarowe, wektory losowe, parametry opisowe, rozkłady wielowymiarowe</p> <p>Wykład 11. Elementy wnioskowania statystycznego w rachunku wyrównawczym ; estymacja punktowa, estymacja przedziałowa.</p> <p>Wykład 12. Model macierzy kowariancji w rachunku wyrównawczym – współczynnik wariancji, macierz kofaktorów, macierz wag, zasady propagacji.</p> <p>Wykład 13. Wykorzystanie prawa propagacji kowariancji do oceny dokładności i planowania dokładności pomiarów geodezyjnych</p> <p>Wykład 14, 15. Dokładności położenia punktu w przestrzeni euklidesowej: błąd średni, elipsa i krzywa błędu średniego. Elipsa ufności.</p>	Wykład
2.	<p>Ćwiczenie 1,3: Działania na macierzach, rozkład macierzy na czynniki trójkątne,</p> <p>Ćwiczenia 4,6: Metody obliczania odwrotności macierzy,</p> <p>Ćwiczenia 7,9: Rozwiązywanie układów równań liniowych (równania jednoznacznie określone, nadokreślone i niedookreślone)</p> <p>Ćwiczenia 10: Obliczanie parametrów opisowych zmiennych losowych, w zastosowaniu do zadań geodezyjnych.</p> <p>Ćwiczenie 11, 14: Zastosowanie prawa propagacji kowariancji w zadaniach geodezyjnych.</p> <p>Ćwiczenie 15: Repetytorium</p>	Ćwiczenia projektowe

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie pisemne, Projekt, Aktywność na zajęciach	50%

Dodatkowy opis

Obowiązkowe zaliczenie ćwiczeń, ocena końcowa: 50% ćwiczenia, 50% wykłady

Wymagania wstępne

Analiza matematyczna I, II, statystyka matematyczna, geodezyjne pomiary szczegółowe I i II , wstęp do matematyki wyższej z podstawami algebry, wybrane zagadnienia algebry liniowej

Literatura

Obowiązkowa

1. Baran W., 1999. Teoretyczne podstawy opracowania wyników pomiarów geodezyjnych. PWN, Warszawa.
2. Osada E., 2002. Geodezja. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
3. Wiśniewski Z., 2005. Rachunek wyrównawczy w geodezji. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.
4. Strang G., Borre K., 1997. Linear Algebra, Geodesy, and GPS. Wellesley-Cambridge Press
5. Koch K.R., 1997. Parameter Estimation and Hypothesis Testing in Linear Models. Springer Verlag

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
GK_P6S_KK01	Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych i poznawczych związanych z zawodem geodety oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu, a także do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
GK_P6S_UW01	Absolwent potrafi prowadzić zaawansowane obliczenia matematyczne oraz stosować proste metody statystyczne do analizy danych i opisu zjawisk.
GK_P6S_UW16	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, a także dostrzec systemowe i pozatechniczne, w tym etyczne, aspekty działalności geodety.
GK_P6S_WG07	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu geodezyjnych układów współrzędnych oraz nowoczesne techniki pomiarowe i obliczeniowe umożliwiające określenie przestrzennego położenia szczegółów terenowych i ich prezentacji w postaci mapy.