



Rachunek wyrównawczy I  
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Geodezja i kartografia</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji</p> <p><b>Poziom studiów</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2023/24</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> ID000000IGIS.I4B.2164.23</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Dyscypliny</b> Inżynieria lądowa i transport</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie</p> <p><b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak</p>	
<p><b>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</b></p>	Grzegorz Józków	
<p><b>Pozostali prowadzący</b></p>	Grzegorz Józków, Agata Walicka	
<p><b>Okres</b> Semestr 3</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe/warsztatowe: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0</p>

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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna 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
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi dobrać 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, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do zrozumienia znaczenia doboru efektywnej metody rozwiązania określonego zadania praktycznego, ma świadomość potrzeby syntetycznego przedstawienia określonej informacji.	GK_P6S_KK01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia projektowe/warsztatowe	30	
Przygotowanie do ćwiczeń	40	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20	
Przygotowanie raportu	15	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 135	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 45	<b>ECTS</b> 1.7

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

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

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Wykład, Ćwiczenia

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

## Wymagania wstępne

Analiza matematyczna, statystyka matematyczna, geodezyjne pomiary szczegółowe I, 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.