



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Rachunek wyrównawczy II Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Geodezja i kartografia	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> ID000000IGIS.I8.2165.23	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom studiów</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy	
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe	
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Dyscypliny</b> Inżynieria lądowa i transport	
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak	
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak	
<b>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</b>	Marek Trojanowicz	
<b>Pozostali prowadzący</b>	Marek Trojanowicz, Izabela Wilczyńska	
<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe/warsztatowe: 30	

## Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	W ramach przedmiotu prezentowane są standardowe metody opracowania obserwacji, oparte na metodzie najmniejszych kwadratów. Poszczególne modele wyrównawcze adaptowane są do rozwiązania konkretnych problemów praktyki geodezyjnej.
----	---

## 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 i rozumie standardowe metody estymacji parametrów stosowane w geodezji: metodę pośredniczącą, metodę pośredniczącą z warunkami na niewiadome, metodę warunkową i metodę warunkową z niewiadomymi; zna ocenę dokładności wyrównania parametrów, wyrównanych obserwacji oraz testy statystyczne stosowane do oceny dokładności, zna specyfikę, właściwości i ograniczenia poszczególnych metod wyrównania; sposób linearyzacji równań poprawek; specyfikę wyrównania sieci niwelacyjnej i poziomej, również z uwzględnieniem błędów nawiązania.	GK_P6S_WG07	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi zastosować odpowiednią metodę wyrównania w zależności od posiadanego materiału obserwacyjnego, danych wyjściowych oraz problemu; potrafi wyrównać zarówno sieć poziomą jak i wysokościową; potrafi zlinearyzować nieliniowy problem wyrównawczy, przeprowadzić analizę dokładności wyrównania.	GK_P6S_UW01, GK_P6S_UW16	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne, Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do wyboru optymalnych środków i metod do rozwiązania problemu, potrafi myśleć i działać w sposób efektywny (przedsiębiorczy).	GK_P6S_KK01	Projekt, Aktywność na zajęciach

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia projektowe/warsztatowe	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 140	<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> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<p>Estymacja metodą najmniejszych kwadratów - wyrównanie obserwacji bezpośrednich.  Wyrównanie metodą pośredniczącą, model funkcjonalny i stochastyczny.  Wyrównanie obserwacji jednakowo i niejednakowo dokładnych.  Ocena dokładności wyrównania  Wyrównanie sieci niwelacyjnej.  Wyrównanie z uwzględnieniem błędów punktów nawiązania. Wstępna analiza dokładności sieci niwelacyjnej.  Wyrównanie sieci poziomej. Linearyzacja równań obserwacyjnych. Model funkcjonalny i stochastyczny.  Równanie poprawek dla odległości. Etapy wyrównania na przykładzie sieci liniowej.  Równanie poprawek dla azymutu, kąta i kierunku.  Eliminacja stałej orientacyjnej. Wpływ błędów punktów nawiązania.  Wstępna analiza dokładności sieci poziomej.  Model wyrównania metodą pośredniczącą z warunkami na niewiadome; ocena dokładności wyrównania.  Model uogólniony wyrównania; ocena dokładności.  Wyrównanie metodą warunkowaną; ocena dokładności; typy równań warunkowych w sieciach geodezyjnych.  Eliminacja niewiadomych.</p>	Wykład
2.	<p>Wyrównanie obserwacji bezpośrednich, ocena dokładności.  Wyrównanie metodą pośredniczącą, układ równań poprawek, model stochastyczny.  Wyrównanie sieci niwelacyjnej; wyrównanie z uwzględnieniem błędów nawiązania, wstępna analiza dokładności.  Linearyzacja równań poprawek.  Wyrównanie sieci poziomej; wyrównanie z uwzględnieniem błędów punktów nawiązania, ocena dokładności  Przykład wyrównania metodą pośredniczącą z warunkami na niewiadome  Przykłady wyrównania metodą warunkową i warunkową z niewiadomymi.</p>	Ćwiczenia projektowe/warsztatowe

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Metoda projektów, Wykład, ćwiczenia

<b>Aktywności</b>	<b>Metody zaliczenia</b>	<b>Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu</b>
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	60%
Ćwiczenia projektowe/warsztatowe	Zaliczenie pisemne, Projekt, Aktywność na zajęciach	40%

### **Dodatkowy opis**

Obowiązkowe zaliczenie ćwiczeń, ocena końcowa: 40% ćwiczenia, 60% egzamin

## **Wymagania wstępne**

Rachunek wyrównawczy I

## **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.