



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Rachunek wyrównawczy II 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> 2022/23</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> ID000000IGIS.I8.2165.22</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> Tak</p> <p><b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</b></p>	<p>Marek Trojanowicz</p>	
<p><b>Pozostali prowadzący</b></p>	<p>Marek Trojanowicz, Izabela Wilczyńska</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0</p>

## 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	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	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	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	30
Konsultacje	10
Udział w egzaminie	10
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie projektu	20

Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela</b>	<b>Liczba godzin</b> 70	<b>ECTS</b> 2.6
<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

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Wykład 1. Estymacja metodą najmniejszych kwadratów – wyrównanie obserwacji bezpośrednich. Wykład 2. Wyrównanie metodą pośredniczącą, model funkcjonalny i stochastyczny. Wyrównanie obserwacji jednakowo i niejednakowo dokładnych. Wykład 3. Ocena dokładności wyrównania Wykład 4. Wyrównanie sieci niwelacyjnej. Wykład 5. Wyrównanie z uwzględnieniem błędów punktów nawiązania. Wstępna analiza dokładności sieci niwelacyjnej. Wykład 6. Wyrównanie sieci poziomej. Linearyzacja równań obserwacyjnych. Model funkcjonalny i stochastyczny. Wykład 7. Równanie poprawek dla odległości. Etapy wyrównania na przykładzie sieci liniowej. Wykład 8. Równanie poprawek dla azymutu, kąta i kierunku. Wykład 9. Eliminacja stałej orientacyjnej. Wpływ błędów punktów nawiązania. Wykład 10. Wstępna analiza dokładności sieci poziomej. Wykład 11. Model wyrównania metodą pośredniczącą z warunkami na niewiadome; ocena dokładności wyrównania. Wykład 12. Model uogólniony wyrównania; ocena dokładności. Wykład 13, 14. Wyrównanie metodą warunkowaną; ocena dokładności; typy równań warunkowych w sieciach geodezyjnych. Wykład 15. Eliminacja niewiadomych.	Wykład
2.	Ćwiczenie 1,2: Wyrównanie obserwacji bezpośrednich, ocena dokładności. Ćwiczenia 3: Wyrównanie metodą pośredniczącą, układ równań poprawek, model stochastyczny. Ćwiczenie 4,5,6: Wyrównanie sieci niwelacyjnej; wyrównanie z uwzględnieniem błędów nawiązania, wstępna analiza dokładności. Ćwiczenia 7: Linearyzacja równań poprawek. Ćwiczenie 8,9,10,11: Wyrównanie sieci poziomej; wyrównanie z uwzględnieniem błędów punktów nawiązania, ocena dokładności Ćwiczenie 12: Przykład wyrównania metodą pośredniczącą z warunkami na niewiadome Ćwiczenie 13, 14: Przykłady wyrównania metodą warunkową i warunkową z niewiadomymi. Ćwiczenie 15: Repetytorium	Ćwiczenia projektowe

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Metoda projektów, Wykład, ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	60%
Ćwiczenia projektowe	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.