

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-GIK1-St401b
	studia niestacjonarne:	I-GIK1N-Ns401b
Nazwa przedmiotu	Rachunek wyrównawczy	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Adjustment computations	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024 / 2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Geodezja i Kartografia
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geodezji i Geomatyki
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Bogdan Wolski
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK	
Liczba punktów ECTS	5	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		

EFEKTY UCZENIA SIĘ



Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna zasady algebry macierzy w zakresie numerycznych opracowań zadań	GiK1_W01 GiK1_W04
	W02	Rozumie strukturę zadań wyrównawczych, zasady ich budowy oraz algorytmów opracowania w przypadku wielkości pomierzonych bezpośrednio lub wyznaczonych pośrednio	GiK1_W04
	W03	Zna teoretyczne podstawy modelu zagadnienia wyrównawczego wg teorii estymacji liniowej, uzgadniania wyników obserwacji metodą najmniejszych kwadratów	GiK1_W01 GiK1_W04
	W04	Rozumie zakres i możliwości wykorzystania testów statystycznych przy ocenie wiarygodności wyników pomiaru	GiK1_W01 GiK1_W04
Umiejętności	U01	Ma umiejętność analizy wyników uzyskanych w różnych typach zadań pomiarowych	GiK1_U01 GiK1_U05 GiK1_U10
	U02	Potrafi zastosować prawo propagacji w zadaniach oceny dokładności wyników pomiaru oraz w zadaniach optymalizacji przy projektowaniu procesu pomiarowego	GiK1_U05 GiK1_U10
	U03	Potrafi stosować algorytm metody parametrycznej w modelach elementarnych, modelach sieci niwelacyjnych oraz sieciach liniowo-kątowych	GiK1_U05 GiK1_U10
	U04	Potrafi opracować dane pomiarowe stosując algorytm wyrównania metody warunkowej, a w ocenie dokładności wyników pomiarów zastosować testy statystyczne	GiK1_U05
	U05	Potrafi zastosować model wyrównawczy w zadaniach aproksymacji przy identyfikacji parametrów geometrycznych obiektu inżynierskiego	GiK1_U05 GiK1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego kształcenia oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych	GiK1_K01
	K02	Ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w geodezji i kartografii	GiK1_K01 GiK1_K04
	K03	Ma świadomość istnienia prawidłowości w zadaniach pozatechnicznych w tym zagadnieniach społeczno-gospodarczych, których rozpoznanie jest możliwe przy zastosowaniu modeli i algorytmów statystyki matematycznej	GiK1_K01 GiK1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ul style="list-style-type: none"> Wyrównanie sieci liniowo-kątowej wg teorii estymacji liniowej. Opracowanie wyników pomiarów wraz z analizą dokładności wg modelu metody parametrycznej Analiza propagacji błędów pomiarów w układach z obserwacjami obciążonymi błędami grubymi. Identyfikacja odchylek odstających metodą estymacji mocnej.





	<ul style="list-style-type: none"> • Metody i algorytmy analiz optymalizacyjnych. Wykorzystanie parametrycznego modelu wyrównawczego przy projektowaniu pomiarów w zadaniach geodezyjnych. • Zagadnienie aproksymacji w zadaniach geodezji inżynierskiej • Wyrównanie sieci liniowo-kątowej wg teorii estymacji liniowej metodą warunkową. Algorytm uzgodnienia danych geodezyjnych oraz analiza dokładności. • Weryfikacja hipotez statystycznych. Statystyczne testy parametryczne: Test wariacji F- Fishera-Snedecora, test statystyczny t- Studenta przy porównywaniu dwóch średnich, reguła 3 sigmowa. Test statystyczny nieparametryczny chi kwadrat.
ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none"> • Równania obserwacyjne dla długości, kątów poziomych i pionowych w metodzie parametrycznej MNK. Uzgodnienie wyników pomiarów w sieciach kątowo-liniowych wraz z analizą dokładności.
	<ul style="list-style-type: none"> • Identyfikacja i eliminacja błędów grubych metodą estymacji mocnej.
	<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie prawa propagacji błędów na etapie projektowania pomiarów w geodezji inżynierskiej. Ocena dokładności modeli terenu opracowanych na podstawie danych geodezyjnych.
	<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie modelu parametrycznego metody najmniejszych kwadratów z zagadnieniem identyfikacji modeli geometrycznych w zadaniach geodezji inżynierskiej
	<ul style="list-style-type: none"> • Wyrównanie sieci liniowo-kątowej wg teorii estymacji liniowej metodą warunkową.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
U01				X		
U02			X			
U03				X		
U04			X			
U05			X			
K01		X				
K02		X				
K03		X				

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA





Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu dotyczącego wszystkich zagadnień wymienionych w treściach programowych
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	<ul style="list-style-type: none"> Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium przeprowadzonych w trakcie zajęć Zaliczenie indywidualnej pracy kontrolnej obejmującej wyrównanie sieci liniowo – kątownej Zaliczenie indywidualnej pracy kontrolnej z zakresu statystycznej analizy wyników obserwacji

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,4					3,3					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	63					63					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5					2,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł	5										ECTS

LITERATURA

- J. Czaja. Modele statystyczne w informacji o terenie, AGH Kraków 1997 r.
- Z. Wiśniewski. Algebra macierzy i statystyki matematycznej w rachunku wyrównawczym. UWM Olsztyn 2000 r.
- W. Baran. Rachunek wyrównawczy, ART. Olsztyn 1982 r.
- B. Wolski. Rachunek wyrównawczy w zadaniach. KPSW. Bydgoszcz 2010 r





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



5. Z. Adamczewski. Rachunek wyrównawczy w 15 wykładach. Oficyna Wydawnicza PW. Warszawa 2007

