



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-GiK1-304
Nazwa przedmiotu	Podstawy rachunku wyrównawczego
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Principles of adjustment computations
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Geodezja i Kartografia
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Bogdan Wolski
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	3
Wymagania wstępne	-



Egzamin	tak
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	30			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych	
Wiedza	W04	Zna podstawy analizy statystycznej danych, ma wiedzę z zakresu rachunku błędów oraz zna statystyczne podstawy opracowania obserwacji	P6S_UW	IŚ
Umiejętności	U06	Potrafi przygotować i zrealizować algorytmy służące do rozwiązania określonego problemu geodezyjnego; potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P6S_UW	IL/ IŚ
	U14	Potrafi przeprowadzić analizę statystyczną danych oraz właściwie zastosować metody i modele statystyczne w różnych działach geodezji i kartografii, potrafi wykonać wyrównanie różnych typów osnów geodezyjnych	P6S_UW	IŚ
Kompetencje społeczne	K01	ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w inżynierii środowiska	P6S_KK	IL/ IŚ

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Zastosowanie rachunku macierzowego do rozwiązywania układów równań.
	Zadania rachunku wyrównawczego. Rodzaje błędów obserwacji. Wynik pomiaru jako zmienna losowa. Rozkłady zmiennej losowej reprezentującej wyniki pomiarów geodezyjnych. Charakterystyki liczbowe zmiennej losowej. Rozkład normalny i jego parametry. Estymacja punktowa i przedziałowa.
	Wyrównanie obserwacji bezpośrednich jednakowo dokładnych i różnodokładnych
	Propagacja błędów. Obliczanie błędów wyników obserwacji pośrednich. Wykorzystanie prawa przenoszenia się błędów przy optymalizacji procedur pomiarowych.
	Metoda najmniejszych kwadratów.
	Wyrównanie wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych metodą parametryczną. Algorytm obliczeń. Macierz kowariancji. Wyznaczenie błędów parametrów modelu zagadnienia wyrównawczego i wyrównanych obserwacji. Identyfikacja błędów grubych.



	Zagadnienia wyrównawcze w geomatyce i praktyce inżynierskiej. Inżynierskie zastosowania metody najmniejszych kwadratów.
ćwiczenia	Podstawowe obliczenia macierzowe (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, wyznaczniki, rozkłady macierzy). Rozwiązywanie układów równań liniowych.
	Wyrównanie obserwacji bezpośrednich jednakowo dokładnych i różnodokładnych. Przykłady estymacji przedziałowej w geomatyce.
	Przykłady zastosowania prawa przenoszenia się błędów w zagadnieniach pomiarowych.
	Wyrównanie sieci niwelacyjnej metodą parametryczną wraz z analizą dokładności.
	Inżynierskie zastosowania metody najmniejszych kwadratów. Aproksymacja zbioru punktów – wyników obserwacji – równaniami: prostej, płaszczyzny i paraboli.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W04		X	X	X		
U06		X	X	X		
U14		X	X	X		
K01			X	X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	Egzamin pisemny	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pytań dotyczących wszystkich zagadnień wymienionych w treściach programowych
ćwiczenia	Zaliczenie z oceną	<ul style="list-style-type: none"> Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów przeprowadzonych w trakcie zajęć Zaliczenie indywidualnych dwóch prac kontrolnych dotyczących: Wyrównania sieci niwelacyjnej metodą parametryczną oraz zastosowania metody parametrycznej w zadaniu aproksymacji

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	30				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	6					h



3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68	h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2.72	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	57	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2.28	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125	h
10.	Punkty ECTS za moduł	5	ECTS

LITERATURA

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