



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-GiK1-S304</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-GiK1N-N306</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy rachunku wyrównawczego</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Principles of adjustment computations</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/2023</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

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

## 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	P6S_UW 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 IL
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	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. Interpretacja macierzy kowariancji. Wyznaczenie błędów parametrów modelu zagadnienia wyrównawczego i wyrównanych obserwacji. Identyfikacja błędów grubych.
laboratorium	Podstawowe obliczenia macierzowe (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, wyznaczniki, rozkłady macierzy). Rozwiązywanie układów równań liniowych.
	Wyrównanie obserwacji bezpośrednich jednakowo dokładnych i różnodokładnych. Przykłady estymacji przedziałowej.
	Zastosowanie prawa przenoszenia się błędów w zagadnieniach pomiarowych.
	Wyrównanie sieci niwelacyjnej metodą parametryczną wraz z analizą dokładności.

## 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	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pytań dotyczących wszystkich zagadnień wymienionych w treściach programowych
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium przeprowadzonych w trakcie zajęć. Wykonanie indywidualnej pracy kontrolnej z zakresu wyrównania sieci niwelacyjnej metodą parametryczną

## 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)			6			6					h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	68					<b>42</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	2,72					<b>1,68</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	57					<b>83</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	2,28					<b>3,32</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>0</b>					<b>0</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>0,0</b>					<b>0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>125</b>					<b>125</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>										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.