



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Rachunek wyrównawczy i modele statystyczne w geomatyce</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Adjustment calculus and statistical models in geomatics</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2014/2015</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Geodezja i Kartografia</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Geomatyki</b>
Koordinator modułu	<b>prof. dr hab. inż. Bogdan Wolski</b>
Zatwierdził:	<b>dr inż. Ryszard Florek-Paszkowski, Kierownik Katedry Geomatyki</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>obieralny (z przedmiotem Statystyczne metody opracowania wyników pomiarów geodezyjnych)</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>4</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>letni</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<b>brak</b> <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>tak</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>30</b>	<b>30</b>			



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem kształcenia w ramach przedmiotu jest przygotowanie studentów do świadomego stosowania narzędzi analitycznych i statystycznych do opracowywania wyników pomiarów geodezyjnych.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna statystyczne podstawy opracowania obserwacji (w tym metody zaawansowane), ma wiedzę z zakresu metodyki uzgadniania wyników pomiarów w sieciach kąto- liniowych wraz z analizą dokładności	W	GiK_W03 GiK_W13 GiK_W27	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
W_02	Zna podstawy analizy statystycznej danych, ma wiedzę z zakresu estymacji punktowej i przedziałowej, zna zasady estymacji modeli liniowych według metody najmniejszych kwadratów,	W	GiK_W03	T1A_W01 T1A_W04 T1A_W07
W_03	Zna zasady składania wariancji zarówno dla wielkości nieskorelowanych jak i skorelowanych.	W	GiK_W03	T1A_W01 T1A_W04 T1A_W07
U_01	Ma umiejętność samodzielnego wyrównania wyników pomiarów w różnych typach osnów geodezyjnych oraz analizy uzyskanych wyników.	L	GiK_U14 GiK_U15 GiK_U18	T1A_U08 T1A_U09
U_02	Potrafi świadomie stosować narzędzia statystyki matematycznej do opracowania obserwacji z zakresu geomatyki.	L	GiK_U15	T1A_U08 T1A_U09
U_03	Potrafi świadomie stosować prawo składania wariancji zarówno dla wielkości nieskorelowanych jak i skorelowanych.	L	GiK_U15	T1A_U08 T1A_U09
K_01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych	W, L	GiK_K01	T1A_K01

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-3	Równania obserwacyjne dla pomiarów geodezyjnych: długości, kątów poziomych i pionowych. Uzgodnienie wyników pomiarów w sieciach kąto- liniowych. Parametryczna procedura metody najmniejszych kwadratów. Problem przybliżenia początkowego w zadaniu wyrównawczym	W_01 W_02 K_01
4-5	Analiza dokładności wyznaczenia współrzędnych punktów sieci geodezyjnych. Macierz kowariancji. Obliczenie półosi elipsy błędów	W_01 W_02 W_03 K_01
6-7	Prawo sumowania wariancji (prawo przenoszenia się błędów średnich) wielkości nieskorelowanych i skorelowanych w pomiarach geodezyjnych.	W_01 W_02 W_03
8-9	Metoda warunkowa. Sformułowanie problemu wyrównawczego. Analiza dokładności. Zastosowania metody warunkowej.	W_01 W_02



10-12	Analiza wyników pomiarów. Identyfikacja błędów grubych	W_01 W_02
13-15	Elementy statystyki matematycznej. Zastosowania w geomatyce. Estymacja punktowa wyników obserwacji występujących w geomatyce. Zmienne losowe typu ciągłego.. Wykres gęstości prawdopodobieństwa i jego interpretacja geometryczna. Wybrane rozkłady zmiennej losowej typu skokowego: chi-kwadrat, Studenta. Dwuwymiarowy rozkład normalny. Estymacja przedziałowa wyników pomiarów występujących w geomatyce.	W_02

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-4	Równania obserwacyjne dla wielkości geodezyjnych: długości kątów poziomych i pionowych. Problem przybliżenia początkowego w zadaniu wyrównawczym. Wyrównanie układu obserwacyjnego - sieci kątowno-liniowej.	U_01 U_02 W_01 W_02 K_01
5-8	Analiza dokładności pomiarów. Zastosowanie prawa sumowania wariancji. Obliczenie półosi elipsy błędów.	U_02 U_03
9-12	Rozwiązanie układu obserwacyjnego metodą warunkową. Sformułowanie problemu wyrównawczego. Analiza dokładności.	W_01 W_02
13-15	Obliczenia oparte na przykładach zmiennych losowych typu ciągłego mających zastosowanie w geomatyce. Przykłady estymacji punktowej i przedziałowej wyników obserwacji występujących w geomatyce.	U_02 W_02

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
U_01 U_02 U_03 W_01 W_02 W_03	Egzamin końcowy sprawdzający nabytą wiedzę.
U_01 U_02 U_03	Wykonanie zadań obliczeniowych pod opieką prowadzącego zajęcia ćwiczeniowe. Matematyczne opracowanie wyników obserwacji geodezyjnych w formie tematów kontrolnych. Kolokwium sprawdzające umiejętność opracowania analitycznego wyników obserwacji geodezyjnych.
K_01	Obserwacja studentów podczas zajęć. Rozmowa w trakcie wykonywania pomiarów. Konsultacje projektów.



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	30
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (3-4 razy w semestrze)	11
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	4
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>75</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>3,00</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	15
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	15
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań (tematów kontrolnych)	15
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	15
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>75</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>3,00</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>150</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>6</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>0</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>0</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Modele statystyczne w informacji o terenie – J. Czaja, AGH Kraków 1997 r. 2. Algebra macierzy i statystyki matematycznej w Rachunku wyrównawczym – Z. Wiśniewski, UWM Olsztyn 2000 r. 3. Rachunek wyrównawczy -W. Baran, ART. Olsztyn 1982 r. 4. Modele liniowe statystyki matematycznej – C. Rao, tłumaczenie na j. polski PWN Warszawa 1976
Witryna WWW modułu/przedmiotu	-