



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Podstawy rachunku wyrównawczego i obliczeń geodezyjnych</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Fundamentals of adjustment calculus and geodetic calculations</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>akademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>niestacjonarne</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>podstawowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>3</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>zimowy</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<b>brak</b> <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Examin	<b>tak</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>17</b>	<b>10</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/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę z zakresu algebry macierzy przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z geodezji i kartografii	W	GiK_W01	T1A_W01
W_02	Ma wiedzę z zakresu statystyki pozwalającą na samodzielne opracowanie danych, w tym obserwacji geodezyjnych w podstawowym zakresie	W	GiK_W03	T1A_W01 T1A_W04 T1A_W07
W_03	Ma wiedzę z zakresu metodyki uzgadniania wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych wraz z analizą dokładności	W	GiK_W13 GiK_W27	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
U_01	Potrafi świadomie stosować metody analityczne, w tym rachunek macierzowy do rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu geodezji i kartografii	L	GiK_U18	T1A_U09
U_02	Potrafi świadomie stosować narzędzia statystyki matematycznej do opracowania obserwacji z zakresu geodezji i kartografii	L	GiK_U15	T1A_U08 T1A_U09
U_03	Ma umiejętność samodzielnego wyrównania wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych oraz analizy uzyskanych wyników	L	GiK_U14 GiK_U15 GiK_U18	T1A_U08 T1A_U09
K_01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych	W, L	GiK_K01	T1A_K01

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu (godz.)	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-4	Zadania rachunku wyrównawczego. Rodzaje błędów obserwacji. Wynik pomiaru jako zmienna losowa. Rozkłady i parametry rozkładu zmiennej losowej reprezentującej wyniki pomiarów geodezyjnych. Rozkład normalny i jego parametry charakterystyczne. Estymacja punktowa i przedziałowa.	W_02
5-8	Wyrównanie obserwacji bezpośrednich.	W_03
9-11	Propagacja błędów. Prawo przenoszenia się błędów. Wykorzystanie prawa przenoszenia się błędów przy optymalizacji procedur pomiarowych. Metoda najmniejszych kwadratów MNK.	W_02 W_03 K_01
12-17	Uzgodnienie (wyrównanie) wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych metodą parametryczną. Algorytm obliczeń. Interpretacja macierzy kowariancji.	W_02 W_03



	Wyznaczenie błędów parametrów modelu zagadnienia wyrównawczego i wyrównanych obserwacji.	K_01
--	--	------

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic. (godz.)	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Podstawowe obliczenia macierzowe. Rozwiązywanie układów równań liniowych.	U_01 W_01
3-5	Wyrównanie obserwacji bezpośrednich jednakowo dokładnych i różnodokładnych. Przykłady estymacji przedziałowej.	U_02
6-7	Przykłady zastosowania prawa przenoszenia się błędów w zagadnieniach pomiarowych.	U_02 W_02
8-10	Wyrównanie sieci niwelacyjnej różnodokładnej metodą parametryczną wraz z analizą dokładności. Praca kontrolna – indywidualna.	U_02 U_03 W_03 K_01

### 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 i praktyczne umiejętności opracowania wyników obserwacji.
U_01 U_02 U_03	Wykonanie zadań obliczeniowych pod opieką prowadzącego zajęcia ćwiczeniowe. Opracowanie wyników obserwacji geodezyjnych w formie prac kontrolnych (dwóch). Kolokwium sprawdzające umiejętność opracowania analitycznego wyników obserwacji geodezyjnych.
K_01	Obserwacja studentów podczas zajęć. Rozmowa w trakcie zajęć ćwiczeniowych. Konsultacje tematów kontrolnych.



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

<b>Bilans punktów ECTS</b>		
	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>obciążenie studenta</b>
1	Udział w wykładach	<b>17</b>
2	Udział w ćwiczeniach	<b>10</b>
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>4</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	<b>3</b>
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</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>1,36</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>15</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>12</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	<b>15</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań (tematów kontrolnych)	<b>9</b>
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	<b>15</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>66</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>2,64</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modele statystyczne w informacji o terenie – J. Czaja, AGH Kraków 1997 r.</li><li>2. Algebra macierzy i statystyki matematycznej w Rachunku wyrównawczym – Z. Wiśniewski, UWM Olsztyn 2000 r.</li><li>3. Rachunek wyrównawczy -W. Baran, ART. Olsztyn 1982 r.</li><li>4. Modele liniowe statystyki matematycznej – C. Rao, tłumaczenie na j. polski PWN Warszawa 1976</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	-