Załącznik nr 7
do Zarządzenia Rektora nr 10/12
z dnia 21 lutego 2012r.

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	**Podstawy rachunku wyrównawczego i obliczeń geodezyjnych**
Nazwa modułu w języku angielskim	**Princples of adjustment calculus and surveying calculations**
Obowiązuje od roku akademickiego	**2015/2016**

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**Geodezja i Kartografia**
Poziom kształcenia	**I stopień** *(I stopień / II stopień)*
Profil studiów	**akademicki** *(ogólno akademicki /praktyczny)*
Forma i tryb prowadzenia studiów	**stacjonarne** *(stacjonarne / niestacjonarne)*
Specjalność	**wszystkie**
Jednostka prowadząca moduł	**Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami**
Koordynator modułu	**prof. dr hab. inż. Bogdan Wolski**
Zatwierdził:	**dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk**

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	**kierunkowy** *(podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)*
Status modułu	**obowiązkowy** *(obowiązkowy/ nieobowiązkowy)*
Język prowadzenia zajęć	**polski**
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	**3**
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	**zimowy** *(semestr zimowy/ letni)*
Wymagania wstępne	**brak** *(kody modułów/ nazwy modułów)*
Egzamin	**tak** *(tak/ nie)*
Liczba punktów ECTS	**5**

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15	30			

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	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	Ćw	GiK_U18	T1A_U09
U_02	Potrafi świadomie stosować narzędzia statystyki matematycznej do opracowania obserwacji z zakresu geodezji i kartografii	Ćw	GiK_U15	T1A_U08 T1A_U09
U_03	Ma umiejętność samodzielnego wyrównania wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych oraz analizy uzyskanych wyników	Ćw	GiK_U14 GiK_U15 GiK_U18	T1A_U08 T1A_U09
K_01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych	W, Ćw	GiK_K01	T1A_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-3	Zastosowanie rachunku macierzowego do rozwiązywania układów równań. Operacje na macierzach.	W_01
4-5	Zadania rachunku wyrównawczego. Rodzaje błędów obserwacji. Wynik	W_02

	pomiaru jako zmienna losowa. Rozkłady zmiennej losowej reprezentującej wyniki pomiarów geodezyjnych. Charakterystyki liczbowe zmiennej losowej. Rozkład normalny i jego parametry. Estymacja punktowa i przedziałowa.	
6-7	Wyrównanie obserwacji bezpośrednich jednakowo dokładnych i różnodokładnych	W_03
8-9	Propagacja błędów. Prawo przenoszenia się błędów. Wykorzystanie prawa przenoszenia się błędów przy optymalizacji procedur pomiarowych. Metoda najmniejszych kwadratów.	W_02 W_03 K_01
10-12	Uzgodnienie (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.	W_02 W_03 K_01
13-15	Zagadnienia wyrównawcze w geomatyce i praktyce inżynierskiej. Praktyczne problemy formułowania i rozwiązania zagadnień wyrównawczych. Inżynierskie zastosowania metody najmniejszych kwadratów. Przykłady zagadnień wyrównawczych rozwiązywanych metodą parametryczną.	W_02 W_03 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-6	Podstawowe obliczenia macierzowe (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, wyznaczniki, rozkłady macierzy). Rozwiązywanie układów równań liniowych.	U_01
7-12	Wyrównanie obserwacji bezpośrednich jednakowodokładnych i różnodokładnych. Przykłady estymacji przedziałowej w geomatyce.	U_02
13-18	Przykłady zastosowania prawa przenoszenia się błędów w zagadnieniach pomiarowych.	U_02
19-24	Wyrównanie sieci niwelacyjnej różnodokładnej metodą parametryczną wraz z analizą dokładności. Praca kontrolna nr 1.	U_02 U_03 K_01
25-30	Inżynierskie zastosowania metody najmniejszych kwadratów.Aproksymacja zbioru punktów – wyników obserwacji – równaniami: prostej, płaszczyzny i paraboli. Praca kontrolna nr 2.	U_02 U_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. Dyskusje wyników w trakcie zajęć. Konsultacje tematów kontrolnych.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	**obciążenie studenta**
1	Udział w wykładach	**15**
2	Udział w ćwiczeniach	**30**
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	**7**
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	**3**
8		
9	**Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**55** *(suma)*
10	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego** *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)*	**2,2**
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)	**10**
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	**15**
19		
20	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**70** *(suma)*
21	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy** *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)*	**2,8**
22	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**125**
23	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta*	**5**
24	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym** *Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi*	**0**
25	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym** *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta*	**0**

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	-