

Karta opisu zajęć - Sylabus			
Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu			
I. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Nazwa zajęć: Rachunek wyrównawczy i elementy statystyki (j. ang.)		Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2023/2024	
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: Geodezja i Kartografia, studia I stopnia o profilu praktycznym			
Język wykładowy: polski		Rodzaj zajęć: zajęcia kształcenia kierunkowego	
Rok studiów: II		Semestr: IV	
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 6		Koordynator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail: Prof. dr hab. inż. Józef Czaja czaja@agh.edu.pl	
Jednostka organizacyjna: Instytut Inżynierii Technicznej			
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN			
Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:			
Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
Wykład:	15	Wykład:	9
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:	45	Laboratorium:	27
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:		Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
RAZEM:	60	RAZEM:	36
II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE			
Wymagania wstępne i dodatkowe: Podstawy rachunku macierzowego, podstawy probabilistyki, zaliczony przedmiot „Rachunek wyrównawczy i elementy statystyki” z semestru III.			
Cel (cele) kształcenia dla zajęć: Celem kształcenia na tym przedmiocie jest przygotowanie studenta do analitycznego opracowywania wyników pomiarów geodezyjnych. Student zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie zastosowania metod statystycznych w opracowaniu wyników obserwacji geodezyjnych oraz ścisłego wyrównania sieci geodezyjnych.			

EFEKTY UCZENIA SIĘ OKREŚLONE DLA ZAJĘĆ I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW		
Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się UWAGA: Dzielimy efekty uczenia się określone dla zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Określone dla zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii i zależą one od formy zajęć.		
Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć*	Treść efektu uczenia się. Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:	Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów (symbol efektów uczenia się)
Wiedzy - zna i rozumie		
M_01	Ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu geodezji i kartografii.	K_W01
M_02	Zna podstawy analizy statystycznej danych, metody opracowania obserwacji geodezyjnych oraz oceny dokładności wyników.	K_W02
M_03	Ma szczegółową wiedzę związaną z zakładaniem osnów geodezyjnych, ich pomiarem i obliczeniem oraz z wykonywaniem pomiarów sytuacyjno-wysokościowych.	K_W06
Umiejętności - potrafi		
M_04	Potrafi przeprowadzić analizę statystyczną danych oraz właściwie zastosować metody i modele statystyczne w różnych działach geodezji i kartografii.	K_U15
M_05	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	K_U18
Kompetencji społecznych - jest gotów do		
M_06	Potrafi przekazywać i wyjaśniać przyswojoną wiedzę osobom i instytucjom funkcjonującym poza własnym środowiskiem zawodowym w celu usprawnienia obiegu informacji i procesów podejmowania decyzji.	K_K10
UWAGA! Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.		
TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA		
Treści programowe (uszczegółowione, zaprezentowane z podziałem na poszczególne formy zajęć, tj. wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria i inne):		

Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Forma zajęć	Metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
Wykład				
TP-01	Jednolita teoria estymacji liniowej według MNK. Równania obserwacyjne dla pomiarów geodezyjnych; długości odcinków, kątów poziomych i pionowych oraz przewyższeń.	Wykład	Wykład podający	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych
TP-02	Analiza dokładności pomiarów geodezyjnych, prawo składania wariancji. Model parametryczny Gaussa – Markowa dla uzgadniania wyników zmiennej losowej jednowymiarowej i wielowymiarowej.	Wykład	Wykład podający	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych
TP-03	Model warunkowy Gaussa – Markowa dla uzgadniania wyników zmiennej losowej jednowymiarowej i wielowymiarowej. Uzgodnienie wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych. Uzgodnienie wyników pomiarów w sieciach kąto – długościowych.	Wykład	Wykład podający	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych
TP-04	Optimalizacja konstrukcji sieci geodezyjnych i ich obserwacji. Ocena dokładności metod pomiarów szczegółów terenowych.	Wykład	Wykład podający	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych
Laboratorium				
TP-05	Równania obserwacyjne dla pomiarów geodezyjnych; długości odcinków, kątów poziomych i pionowych oraz przewyższeń.	Laboratorium	Zajęcia tablicowe	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych
TP-06	Analiza dokładności pomiarów geodezyjnych, prawo składania wariancji.	Laboratorium	Zajęcia tablicowe	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych

TP-07	Modele parametryczny Gaussa-Markowa dla uzgadniania wyników zmiennej losowej jednowymiarowej i wielowymiarowej.	Laboratorium	Zajęcia tablicowe	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych
TP-08	Model warunkowy Gaussa-Markowa dla uzgadniania wyników zmiennej losowej jednowymiarowej i wielowymiarowej	Laboratorium	Zajęcia tablicowe	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych
TP-09	Uzgodnienie wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych,	Laboratorium	Zajęcia tablicowe	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych
TP-10	uzgodnienie wyników pomiarów w sieciach kąto- długościowych.	Laboratorium	Zajęcia tablicowe	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych
TP-11	Optymalizacja konstrukcji sieci geodezyjnych i ich obserwacji.	Laboratorium	Zajęcia tablicowe	Aktywność na zajęciach, egzamin, zaliczenie tematów z zajęć praktycznych

Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.

Dla wykładu:

* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy

np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.

ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)

Literatura podstawowa (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):

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

Literatura uzupełniająca:

1. Modele liniowe statystyki matematycznej – C. Rao, tłumaczenie na j. polski PWN Warszawa 1976

III. INFORMACJE DODATKOWE

BILANS PUNKTÓW ECTS

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)

Forma aktywności	Liczba godzin *
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	36
Praca własna studenta	120

SUMA GODZIN:		156	
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)			
		Liczba punktów ECTS	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPISANYCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	Ogółem: 6.0	2.0
	Praca własna studenta		4.0
* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;			
OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:			
Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbole efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej. Przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu, opracowanie projektu.			
M_01 – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego M_02 – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego M_03 – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego M_04 – przygotowanie do zajęć, samodzielne ćwiczenia obliczeniowe M_05 – przygotowanie do zajęć, samodzielne ćwiczenia obliczeniowe M_06 – przygotowanie do zajęć, samodzielne ćwiczenia obliczeniowe			
KRYTERIA OCENIANIA			
Ocena kształtująca: Oprócz elementów wchodzących w skład oceny podsumowującej obserwowana jest i oceniane aktywność studentów na zajęciach. Poprzez rozmowy merytoryczne i tematyczne przeprowadzona jest korekta sposobu pojmowania podjętych zagadnień oraz łatwość i skuteczność przyswajania przez studentów zagadnień wymagających logicznego lub kreatywnego myślenia. Ocena kształcąca ma wpływ na ocenę podsumowującą.			
Ocena podsumowująca: - Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnej oceny z każdej z kartkówek obejmujących zakres realizowanego materiału. - Ocena z ćwiczeń audytoryjnych jest średnią ważoną z prac pisemnych (kartkówek) przeprowadzanych w trakcie całego semestru. - Studenci, którzy opuścili więcej niż 30 % zajęć audytoryjnych nie będą klasyfikowani. - Średnia arytmetyczna z prac pisemnych odzwierciedla poziom opanowania wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych – oceny od 5.0 do 2.0			
INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ			
Niniejszy moduł może być prowadzony zarówno w części jak i całości w formie e-learningu. Do części wykładowej może być wykorzystywana zamiennie lub jednocześnie platforma Moodle i MS Teams (względnie inny komunikator gwarantujący połączenie audio-wizualne w czasie rzeczywistym). Laboratoria muszą być prowadzone za pośrednictwem MS Teams (lub odpowiednik jw.) z możliwym pomocniczym wykorzystaniem platformy Moodle do wymiany plików.			

.....
(data, podpis Koordynatora odpowiedzialnego za zajęcia)

.....
(data, podpis Kierownika Zakładu / Kierownika Jednostki
Międzyinstytutowej)