

Karta opisu zajęć - Sylabus			
Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu			
I. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Nazwa zajęć: Wyznaczanie przemieszczeń i odkształceń obiektów inżynierskich		Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2022_2023	
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: Geodezja i Kartografia, 1 stopień stacjonarne, praktyczny			
Język wykładowy: polski		Rodzaj zajęć: wykład, zajęcia praktyczne	
Rok studiów: III		Semestr: 6	
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 3		Koordynator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail:	
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:	30	Wykład:	18
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:		Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:	30	Zajęcia praktyczne:	18
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:

zaliczone przedmioty : matematyka, geodezja inżynierska, geodezja wyższa, satelitarna i astronomia geodezyjna, elektroniczna technika pomiarowa, geodezja, wymagania wstępne – opanowanie materiału przewidzianego w zakresie wyżej wymienionych przedmiotów.

Cel (cele) kształcenia dla zajęć:

Pomiary przemieszczeń i odkształceń przeprowadza się w celu sprawdzenia zgodności norm budowlanych i konstrukcyjnych obiektu oraz wykonania okresowych badań, które odnoszą się do zapewnienia bezpieczeństwa. Pomiary są wykonywane podczas budowy, jak również w czasie eksploatacji budowli. Termin wyznaczenia przemieszczeń odnosi się do całokształtu procesu wyznaczenia wartości zmian położenia punktów kontrolowanych. Proces ten obejmuje prace projektowe dotyczące określenia położenia punktów kontrolowanych, wiążących i odniesienia, stanowisk obserwacyjnych wraz z ustawieniem instrumentów pomiarowych, wykonanie pomiaru oraz wyznaczenie wielkości przemieszczeń. Badanie kończy się analizą dokładności wykonanych prac geodezyjnych wraz z oceną procesu osiadania obiektu. Wyznaczane wartości przemieszczeń w określonych przedziałach czasu powinny charakteryzować się przede wszystkim poprawnością, czyli zgodnością z prawdziwymi zmianami położenia punktów kontrolowanych w granicach błędów przypadkowych występujących podczas pomiarów 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	Student zna zasady projektowania i wyznaczania poziomej i pionowej sieci punktów odniesienia, metody oceny stałości punktów tych sieci oraz zna sposoby wyznaczania poziomych i pionowych przemieszczeń punktów monitorowanych obiektów z wykorzystaniem tej sieci	K_W02, K_W05, K_W09
M_02	Student zna metody pomiaru przemieszczeń względnych oraz urządzenia służące do wykonywania tego typu pomiarów	K_W02, K_W05, K_W08, K_W09
M_03	Student zna zasady wykonania geometrycznej interpretacji poziomych i pionowych przemieszczeń punktów reprezentujących badany obiekt	K_W02, K_W05, K_W08, K_W09

Umiejętności - potrafi		
M_04	potrafi zaprojektować poziomą i pionową sieć punktów (reperów) odniesienia w zależności od charakteru terenu i przedmiotu pomiaru, przeprowadzić obserwacje odpowiednią metodą i instrumentem o odpowiedniej klasie dokładności oraz przeprowadzić ich uzgodnienie z zastosowaniem metody najmniejszych kwadratów wraz ze ścisłą analizą dokładności.	K_U07, K_U15, K_U16, K_U21
M_05	potrafi przeprowadzić ocenę stałości punktów zarówno poziomej jak i pionowej sieci odniesienia na podstawie pomiarów okresowych oraz wyznaczyć na tej podstawie ostateczne ich przemieszczenia wraz z pełną oceną dokładności.	K_U07, K_U15, K_U16, K_U21, K_U23
M_06	potrafi przeprowadzić obserwacje punktów obiektu w płaszczyźnie poziomej i pionowej odpowiednią metodą i sprzętem w zależności od charakteru badanego obiektu i typu sieci, wykonać obliczenie poziomych i pionowych przemieszczeń punktów w raz z analizą dokładności w zidentyfikowanym układzie odniesienia.	K_U07, K_U15, K_U16, K_U21, K_U23
M_07	potrafi wykonać aproksymację wektorowego pola przemieszczeń oraz badanie modelu wektorowego pola przemieszczeń na podstawie współrzędnych punktów obiektu z dwóch epok pomiarowych, wyznacza parametry deformacji figury płaskiej a także potrafi przeprowadzić geometryczną interpretację pionowych przemieszczeń reprezentujących bryłę sztywną, wyznacza wskaźniki osiadania i obrotu bryły sztywnej.	K_U07, K_U15, K_U16, K_U21, K_U23
Kompetencje społecznych - jest gotów do		
M_08	Student ma świadomość potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy z zakresu geodezji i kartografii i doskonalenia nabytych umiejętności.	K_K01, K_K02, K_K11
M_09	Student potrafi pracować w grupie, przyjmować w niej różne role i kierować małym zespołem.	K_K07, K_K11
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	Podstawowe pojęcia dotyczące geodezyjnego wyznaczania przemieszczeń i odkształceń	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
TP-02	Zasady projektowania i wyznaczania poziomej i pionowej sieci punktów odniesienia	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
TP-03	Ocena stałości punktów poziomej i pionowej sieci odniesienia	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
TP-04	Wyznaczanie poziomych i pionowych przemieszczeń punktów badanego obiektu z pomiarów okresowych	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
TP-05	Okresowe pomiary przemieszczeń względnych i nowoczesne metody wyznaczania przemieszczeń i odkształceń	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
TP-06	Geometryczna interpretacja poziomych i pionowych (przestrzennych) przemieszczeń punktów reprezentujących badany obiekt	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
Zajęcia praktyczne				

TP-07	Omówienie, wprowadzenie do tematu polegającego na identyfikacji reperów wzajemnie stałych w sieciach niwelacyjnych, wyznaczenie najprawdopodobniejszych wartości aktualnych wysokości znaków i ich przemieszczeń. Pomiar terenowych do wykonania zadania, tj. wyznaczenie przewyższeń między reperami oraz punktami na budynkach metodą niwelacji precyzyjnej.	dyskusja	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	Dyskusja Projekt zaliczeniowy
TP-08	Omówienie, wprowadzenie do tematu polegającego na geometrycznej interpretacji przestrzennych przemieszczeń punktów na przykładzie będącym wstępem teoretycznym do wykonania tematu „wyznaczenie parametrów deformacji figury płaskiej oraz wskaźników osiadania i obrotu bryły sztywnej”. Pomiar terenowy do wykonania zadania.	dyskusja	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	Dyskusja Projekt zaliczeniowy
TP-09	Omówienie, wprowadzenie do tematu polegającego na wyznaczeniu przemieszczeń punktów w sieci poziomej metodą transformacji poszukiwawczych. Pomiar terenowy dla potrzeb wykonania zadania.	Dyskusja	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	Dyskusja Projekt zaliczeniowy
TP-10	Opracowanie przykładowych wyników pomiaru z użyciem programu do wyrównania i transformacji podczas zajęć. Multimedialna prezentacja wykonywanych przez prowadzącego obliczeń.	dyskusja	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	Dyskusja Projekt zaliczeniowy
TP-11	Kolokwium zaliczeniowe	Kolokwium zaliczeniowe z projektów i wykładów.		

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. 1. Proszę scharakteryzować typowe konstrukcje geodezyjnych sieci odniesienia? 2. Proszę opisać ideę wymuszonego centrowania instrumentu i sygnałów ? 3. Proszę przedstawić metodę transformacji poszukiwawczych Rysavego w zastosowaniu do badania stałości punktów osnowy poziomej odniesienia.

ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)

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

1. Bauer Jerzy F., Geodezyjne zabezpieczenie prac inżynierskich, Wydawnictwo WAT, Warszawa 1985.
2. Bryś Henryk, Stefan Przewłocki, Geodezyjne metody pomiarów przemieszczeń budowli, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
3. Hermanowski Andrzej, Pomiary przemieszczeń pionowych, Instytut Geodezji i Kartografii, Warszawa 1993.
4. Lazzarini Tadeusz oraz zespół współautorów, Geodezyjne pomiary przemieszczeń budowli i ich otoczenia, Wydawnictwo UWM, Olsztyn 2009.
5. Lazzarini Tadeusz, Geodezyjne pomiary odkształceń i ich zastosowanie w budownictwie. PPWK, Warszawa 1961.
6. Praca zbiorowa pod redakcją Mariana Pękalskiego, Ćwiczenia terenowe z geodezji inżynierskiej i miejskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
7. Prószyński Witold, Kwaśniak Mieczysław, Podstawy geodezyjnego wyznaczania przemieszczeń: pojęcia i elementy metodyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006 .

Literatura uzupełniająca:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne
3. Rozporządzenie dnia 21 lutego 1995 r. Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie

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	30
SUMA GODZIN:	66

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: 3	2
	Praca własna studenta		1

* 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.

- przygotowanie się teoretyczne do każdego z zajęć projektowych z materiałów wykładowych i konspektów umieszczonych na platformie <https://elearning.pwste.edu.pl/moodle> dotyczących przyszłego tematu, M_01, M_02, M_03,
 - opracowanie wyników z pomiarów wykonanych w ramach realizowanych projektów, M_04, M_05, M_06, M_07
 - przygotowanie operatu dotyczącego zrealizowanych projektów i zaliczenie ich, M_04, M_05, M_06, M_07
- przygotowanie się do sprawdzianów-testów z materiałów przerobionych na ćwiczeniach projektowych, M_04, M_05, M_06, M_07
- przygotowanie się do końcowego kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń projektowych i wykładów, M_04, M_05, M_06, M_07
 - uzupełnienie wiedzy z literatury podanej dla tego przedmiotu jak i z informacji umieszczonych na stronach internetowych dotyczących tego przedmiotu, M_04, M_05, M_06, M_07

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.

KRYTERIA OCENIANIA

Ocena kształtująca:

- Studenci przed każdymi zajęciami znają ich temat oraz przerabiany na tych zajęciach materiał. Znają cel tych zajęć. Materiał umieszczany jest na platformie <https://elearning.pwste.edu.pl/moodle>
- Na zajęciach prowadzony jest dialog pomiędzy prowadzącym a studentami w formie zadawanych pytań w celu wyszukiwania różnic lub podobieństw przy omawianych konspektach realizowanych na oprogramowaniu dostępnym na PWSTE.
- Na początku zajęć ustalane są zasady oceny pracy studenta, czyli to, co będzie brane pod uwagę przy ocenie podczas zajęć i ocenie końcowej.
- Studenci uczą się w grupie –przekazują sobie informacje zwrotne o wykonanej pracy.
- Podczas zajęć budowane jest zainteresowanie zdobywaną wiedzą w celach przydatności w życiu zawodowym. Jest to mocny element działania motywującego dla studentów którzy w większości pracują już w firmach geodezyjnych i wykorzystują ją w pracy zawodowej.

Ocena podsumowująca:

KRYTERIA OCENIANIA I WYMAGANIA EGZAMINACYJNE

Na ocenę **bardzo dobrą** student potrafi samodzielnie przygotować i wykonać prace pomiarowe, czyli wykonać wszystkie tematy, zna i rozumie zagadnienia omawiane na zajęciach praktycznych oraz zagadnienia teoretyczne podane na wykładzie w co najmniej w 90%

Na ocenę **dobrą** student potrafi samodzielnie przygotować i wykonać prace pomiarowe, czyli wykonać wszystkie tematy, zna i rozumie zagadnienia omawiane na zajęciach praktycznych oraz zagadnienia teoretyczne podane na wykładzie w co najmniej w 70%

Na ocenę **dostateczną** student potrafi samodzielnie przygotować i wykonać prace pomiarowe, czyli wykonać wszystkie tematy, zna i rozumie zagadnienia omawiane na zajęciach praktycznych oraz zagadnienia teoretyczne podane na wykładzie w co najmniej w 50%

Oceny połówkowe 3.5 oraz 4.5 wymagają umiejętności pośrednich.

**INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA
ODLEGŁOŚĆ**

istnieje możliwość przeprowadzenia wykładów w formie e-learningu



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

.....
(data, podpis Kierownika Zakładu/