



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska

Karta przedmiotu Monitoring obiektów inżynierskich

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów geodezja i gospodarka nieruchomościami	Cykl kształcenia (nabór) 2024/25	
Specjalność geomatyka	Kod przedmiotu 01GIGNGN.DM2D.0880.24	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów drugiego stopnia (mgr)	Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Forma studiów studia niestacjonarne		
Wymagania wstępne	brak wymagań	
Przedmioty wprowadzające		
Koordynator	Ireneusz Wyczałek	
Okres Semestr 2	Forma i godziny zajęć • Wykład: 16, Egzamin • Ćwiczenia laboratoryjne: 24, Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
W1	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie pozyskiwania danych pomiarowych służących opisowi cech geometrycznych oraz ich zmian w odniesieniu do obiektów inżynierskich i zjawisk na nich zachodzących	GIGN_O2_K_W08	P7S_WG
W2	ma wiedzę z zakresu zaawansowanych technik informacyjnych stosowanych w geodezji i ich użycia w celu analizowania, diagnozowania i prognozowania prawidłowości zjawisk oraz procesów zachodzących na obiekcie budowlanym lub inżynierskim	GIGN_O2_K_W02, GIGN_O2_K_W05	P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG
W3	zna zaawansowane metody przetwarzania danych, analiz i interpretacji wyników pomiarów przemieszczeń i odkształceń obiektów budowlanych lub inżynierskich	GIGN_O2_K_W08, GIGN_O2_K_W09	P7S_WG, P7S_WG
Umiejętności:			
U1	potrafi stosować zaawansowane techniki pomiarowe do pozyskiwania i przetwarzania danych o obiektach i zjawiskach na potrzeby pomiarów przemieszczeń	GIGN_O2_K_U08	P7S_UW P7S_UO
U2	potrafi dobrać i zastosować zaawansowane metody przetwarzania danych, analiz i interpretacji wyników pomiarów przemieszczeń oraz śledzić rozwój wykorzystywanych metod	GIGN_O2_K_U05, GIGN_O2_K_U09	P7S_UW, P7S_UW P7S_UU
Kompetencje społeczne:			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji z zakresu monitoringu strukturalnego; ma świadomość potrzeby działania profesjonalnego i etycznego a także ważności własnej pracy i ich pozatechnicznych aspektów, w tym wpływu na przyszłe decyzje budowlane	GIGN_O2_K_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2	potrafi działać w zespole przy realizacji złożonych prac pomiarowych, jest świadom osobistej odpowiedzialności za uzyskane wyniki pomiarów; potrafi być kreatywny w doborze i zastosowaniu technik pomiarowych i obliczeniowych na potrzeby monitoringu	GIGN_O2_K_K02	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K3	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania informacji i opinii dotyczących zmian geometrycznych zachodzących na monitorowanym obiekcie, podejmuje starania, aby przekazać te informacje i opinie w sposób czytelny i zrozumiały	GIGN_O2_K_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przyczyny powstawania przemieszczeń i odkształceń. Charakter zjawisk geometrycznych zachodzących na obiekcie budowlanym lub inżynierskim. Motywy podjęcia pomiarów przemieszczeń lub monitoringu konstrukcji. Podstawowe pojęcia i definicje z tematyki monitoringu: przemieszczenie, odkształcenie, układ odniesienia – zewnętrzny i własny, sieć kontrolna do badania przemieszczeń.	Wykład	W1, W2, K1
2.	Specyfika geodezyjnych i niegeodezyjnych metod monitoringu, metody inercyjne, identyfikacja układu odniesienia, obliczanie przemieszczeń. Wybrane zastosowania monitoringu geodezyjnego do pomiaru przemieszczeń i oceny odkształceń obiektów.	Wykład	W1, W2, K1
3.	Wyznaczanie przemieszczeń pionowych metodą niwelacji precyzyjnej. Opracowanie wyników pomiaru względnych i bezwzględnych przemieszczeń pionowych wyznaczonych metodą niwelacji precyzyjnej. Wyznaczanie przemieszczeń poziomych: metoda stałej prostej, sieć trygonometryczna pełna i niepełna, sieć kątowno-liniowa. Wyznaczenie względnych i bezwzględnych przemieszczeń poziomych przy użyciu sieci kątowno-liniowej. Wyznaczanie przemieszczeń poziomych przy użyciu sieci trygonometrycznej niepełnej.	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W2, W3, U1, K1, K2
4.	Geodezyjna interpretacja wyników pomiarów przemieszczeń. Obliczenie współczynnika odkształcenia. Operat pomiarowy, prezentacja i geodezyjna ocena wyników.	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W2, W3, U2, K1, K2, K3
5.	Zastosowanie technik GPS do badania przemieszczeń. Metoda fotogrametryczna i skaning laserowy 3D. Automatyzacja pomiarów przemieszczeń, drgań i innych wybranych parametrów deformacji obiektu; metody pozyskiwania, przetwarzania i wizualizacji wyników; zasady działania zaawansowanych systemów monitoringowych.	Wykład	W2, W3, K1, K3

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Case study, Projekt based learning	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	60%
	Prezentacja	30%
	Udział w dyskusji	10%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Egzamin pisemny z możliwością poprawy w formie egzaminu ustnego - minimalna ilość punktów na zaliczenie: >50%. Oceny: >50% (dst), >60% (dst plus), >70% (db), >80% (db plus), >90% (bdb)		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Projekt, Ćwiczenia rachunkowe, Praca w grupie	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	40%
	Sprawozdanie	60%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Obecność na zajęciach, oddane wszystkie operaty wykonane w zespole pomiarowym, osobiste zaliczenie ustne ćwiczeń. >50% (dst), >60% (dst plus), >70% (db), >80% (db plus), >90% (bdb)		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji				
	Zaliczenie pisemne	Prezentacja	Udział w dyskusji	Sprawozdanie	Projekt
W1	x	x	x		
W2	x	x	x		
W3	x		x		
U1				x	x
U2				x	x
K1	x	x	x	x	x
K2				x	x
K3	x	x	x	x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Prószyński W., Kwaśniak M., 2006. Podstawy geodezyjnego wyznaczania przemieszczeń. Pojęcia i elementy metodyki. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa
2. Bryś H., Przewłocki S., 1998. Geodezyjne metody pomiarów przemieszczeń budowli, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Lazzarini T. i in., 1977. Geodezyjne pomiary przemieszczeń budowli i ich otoczenia, Wydawnictwo PPWK, Warszawa.

Literatura uzupełniająca

1. Janusz W., 1971. Obsługa geodezyjna budowli i konstrukcji, PPWK, Warszawa
2. Jagielski A., 2020. Podstawy geodezji inżynierskiej. Cz. 2, Pomiary: miejskie, inwentaryzacyjne, sieci uzbrojenia, przemieszczeń i odkształceń, Wyd. GEODPIS
3. Prószyński W., Kwaśniak M., 2002. Niezawodność sieci geodezyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
4. Wolski B., 2001. Pomiary geodezyjne w geotechnice. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	16
	Ćwiczenia laboratoryjne	24
Praca własna studenta	Przygotowanie do egzaminu	30
	Przygotowanie projektu	30
	Przygotowanie sprawozdania	30
	Studiowanie literatury	10
	Konsultacje	5
Łączny nakład pracy studenta		145
Liczba punktów ECTS		5

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut