



Elektroniczna technika pomiarowa i monitoring strukturalny

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów geodezja i kartografia	Cykl kształcenia 2020/21	
Specjalność	Kod przedmiotu WIKSiGIGIINS.I8C.0598.20	
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji	Języki wykładowe Polski	
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Profil studiów ogólnoakademicki	Dyscypliny Inżynieria lądowa i transport	
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie	
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot	Janusz Kuchmister	
Pozostali prowadzący	Janusz Kuchmister	
Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot umożliwia poznanie zasad działania najważniejszych elektronicznych instrumentów geodezyjnych oraz w sposób doświadczalny określić ich dokładność pomiarową. W ramach przedmiotu student zapoznaje się z systemem monitoringu strukturalnego oraz z interferometrycznymi pomiarami odległości.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna procedury konserwacji, sprawdzania i rektyfikacji niwelatorów i teodolitów z oprzyrządowaniem pomocniczym. Student zna zasady doboru sprzętu geodezyjnego do realizowanego zadania pomiarowego z uwagi na wymagana dokładność pomiaru. Student rozumie wpływ warunków atmosferycznych na rezultaty pomiarów.	GK_P6S_WG09, GK_P6S_WG10	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi w sposób doświadczalny określić procedurami ISO 17123, dokładność pomiarową dalmierzy, tachometrów, pionowników i niwelatorów. Potrafi sprawdzić warunki osiowe i ustawcze teodolitów i niwelatorów. Potrafi przeprowadzić procedury określenia stałych eksploatacyjnych dalmierzy elektrooptycznych.	GK_P6S_UW08, GK_P6S_UW15	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Wykazuje zrozumienie wpływu i znaczenia sposobu użytkowania sprzętu geodezyjnego na jego trwałość i niezawodność pomiarową. Student potrafi aktywnie uczestniczyć w zajęciach poprzez samodzielne rozwiązywanie zadań i rozwiązywanie problemów w grupie podczas realizacji ćwiczeń w sekcjach.	GK_P6S_KK01, GK_P6S_KR03	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Konsultacje	5	
Przygotowanie raportu	20	
Przygotowanie do zajęć	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1. Budowa libel tradycyjnych i elektronicznych, wyznaczanie parametrów dokładnościowych libeli, sposoby korzystania z libel. Budowa statywów i spodarek, zasady eksploatacji i konserwowania sprzętu, budowa śrub ustawczych. Lunety Galileusza i Keplera. Luneta geodezyjna, budowa, zasady eksploatacji i konserwacji lunet, parametry lunet i metody ich wyznaczania.</p> <p>2. Pionowniki optyczne, budowa i zasady eksploatacji. Pionowniki nadirowe, zenitalne i zenitalno-nadirowe. Zasady wyznaczania dokładności pionowników.</p> <p>3. Elektroniczne urządzenia odczytowe kierunku w teodolicie. Urządzenia kodowe, impulsowe i dynamiczne. Optyczne urządzenia odczytu kierunku w teodolicie. Systemy jedno- i dwumiejscowe. Urządzenia odczytowe. Dokładności urządzeń odczytowych. Urządzenia do badania wychylenia pionowej osi obrotu teodolitu od pionu, poprawki do odczytów kierunku poziomego i kąta pionowego.</p> <p>4. Propagacja fal elektromagnetycznych w atmosferze ziemskiej. Współczynnik refrakcji atmosferycznej dla fal optycznych i mikrofal. Wzory empiryczne zalecane przez Międzynarodową Asocjacje Geodezyjną.</p> <p>5. Teoria dalmierza elektronicznego. Dalmierze interferencyjne, impulsowe i fazowe. Stałe eksploatacyjne dalmierzy elektronicznych. Testowanie i komparacja dalmierzy elektronicznych. Poprawki wprowadzane do pomiarów dalmierzowych.</p> <p>6. Terenowe procedury oceny dokładności niwelatorów, teodolitów, tachimetrów, pionowników i dalmierzy według standardu ISO 17123.</p> <p>7. Monitoring strukturalny – zastosowanie, elementy składowe, zasada działania, opracowanie i prezentacja wyników pomiarów i obliczeń.</p>	Wykład
2.	<p>1. Zastosowanie kolimatorów do badania warunków geometrycznych instrumentów geodezyjnych. Badanie stanu mechanizmów i optyki instrumentów geodezyjnych. Określenie mimośrodów limbusa instrumentu kątomierczego. Określanie parametrów użytkowych lunety geodezyjnej. Wyznaczanie błędów osobowych.</p> <p>2. Badanie zmian długości celowej niwelatora precyzyjnego na dokładność niwelacji. Określanie dokładności ciągu podwójnej niwelacji na długości 1 km według standardu ISO 17123. Sprawdzenie parametrów użytkowych łąt do niwelacji precyzyjnej według standardu ISO 17123. Badanie łąt niwelacyjnych na komparatorze pionowym.</p> <p>3. Wyznaczanie stałej dodawania dalmierza elektronicznego według standardu ISO 17123. Obliczanie współczynnika refrakcji atmosferycznej. Określanie dokładności pomiaru kierunku poziomego według standardu ISO 17123, Określanie dokładności wyznaczenia kąta pionowego według standardu ISO 17123.</p> <p>4. System monitoringu strukturalnego GEOMOS, zastosowanie, elementy składowe, zasada działania, opracowanie i prezentacja wyników pomiarów i obliczeń.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metoda projektów, Pokaz/demonstracja, Wykład, Ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki i geodezyjnych pomiarów szczegółowych.

Literatura

Obowiązkowa

1. Deumlich F. Steiger R., Instrumentenkunde der Vermessungstechnik. Wichmannverlag 2004.
2. Holejko K., Precyzyjne elektroniczne pomiary odległości i kąta WNT Warszawa 1987.
3. Joeckel R., Stober M., Hup W. Elektronische Entfernung- und Richtungsmessung. Wichmann Verlag 2008.
4. Płatek A., Geodezyjne dalmierze elektromagnetyczne i tachymetry elektroniczne, PPWK, Warszawa. 1991.
5. Płatek A., Elektroniczna technika pomiarowa w geodezji skrypt AGH 1992.
6. Szymoński J., Instrumentoznawstwo geodezyjne, tom I, II, III, PPWK Warszawa, 1969-1971.
7. Tatarczyk J., Wybrane zagadnienia instrumentoznawstwa geodezyjnego - skrypt AGH, 1985.
8. Wanic A., Instrumentoznawstwo geodezyjne i elementy technik pomiarowych Wyd. UWM 2007.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
GK_P6S_KK01	Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych i poznawczych związanych z zawodem geodety oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu, a także do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
GK_P6S_KR03	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, a także do dbałości o dorobek i tradycje zawodu geodety.
GK_P6S_UW08	Absolwent potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich w zakresie prac geodezyjnych.
GK_P6S_UW15	Absolwent potrafi formułować i rozwiązywać nietypowe i złożone problemy poprzez właściwy dobór źródeł informacji, ich ocenę, krytyczną analizę i syntezę oraz dobrać właściwe dla rozwiązania określonego problemu metody, narzędzia i techniki.
GK_P6S_WG09	Absolwent zna i rozumie metody, techniki i narzędzia zdalnego pozyskiwania i opracowania danych przestrzennych.
GK_P6S_WG10	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu geodezyjnego badania przemieszczeń oraz geodezyjnej obsługi budowy i inwentaryzacji obiektów inżynieryjno-przemysłowych.