



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska

Karta przedmiotu Geodezja satelitarna

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów geodezja i kartografia		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska		Kod przedmiotu 01GIKS.PICC.0939.24	
Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.)		Języki wykładowe polski	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki		Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Wymagania wstępne			
Przedmioty wprowadzające			
Koordynator		Marcin Malinowski	
Okres Semestr 3		Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	
Okres Semestr 4		Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	posiada wiedzę w zakresie wykorzystywania współczesnych instrumentów w metodach i technikach geodezyjnych	GIK_O1_K_W06	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	zna treści kształcenia w zakresie geodezji inżynierskiej, technologii fotogrametrycznych i teledetekcyjnych odnoszących się do geodezyjnej obsługi inwestycji, geodezyjnych pomiarów realizacyjnych i inwentaryzacyjnych oraz fotogrametrii i teledetekcji	GIK_O1_K_W07	P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	potrafi rozwiązywać zadania z zakresu geodezji, geodynamiki, geodezji satelitarnej i astronomii oraz dobierać metody pomiarowe stosownie do typowych zadań inżynierskich	GIK_O1_K_U05	P6S_UW P6S_UW_inż
U2	potrafi posługiwać się systemami odniesienia i układami współrzędnych stosowanymi w geodezji stosownie do charakteru typowych prac inżynierskich	GIK_O1_K_U06	P6S_UW P6S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia się z uwagi na ocenę dynamicznych zmian zachodzących w gospodarce	GIK_O1_K_K01	P6S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do tematyki geodezji satelitarnej. Zadania geodezji satelitarnej. Wybrane pojęcia z astronomii. Przegląd najważniejszych wydarzeń z historii geodezji satelitarnej. Ruch keplerowski i perturbowany sztucznych satelitów Ziemi. Elementy orbity keplerowskiej. Prędkość satelity na orbicie. Rodzaje orbit SSZ. Zagadnienie wyniesienia satelity na orbitę oraz I, II i III prędkości kosmicznej. Ruch obrotowy i obiegowy Ziemi. Ziemskie i niebieskie układy odniesienia. Problematyka czasu w geodezji satelitarnej. Parametry orientacji przestrzennej Ziemi. Elipsoida i geoida. Techniki pomiarowe geodezji satelitarnej i kosmicznej. Budowa i organizacja współczesnych globalnych systemów nawigacji satelitarnej GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, Beidou). Rodzaje sygnałów satelitarnych. Zasada działania. Równania obserwacyjne technik pomiarowych GNSS. Refrakcja jonosferyczna i troposferyczna. Błędy obserwacyjne i sposoby ich eliminowania z obserwacji satelitarnych GNSS. Przegląd regionalnych systemów: (QZSS, IRNSS, EGNOS, WAAS, MSAS, GAGAN). Sieci permanentnych stacji: IGS, EUPOS, ASG-EUPOS. Organizacja, usługi i zastosowanie systemu ASG-EUPOS. Standardy transmisji poprawek: NTRIP, RTCM. Format wymiany danych RINEX. Przegląd ważniejszych misji satelitarnych np.: CHAMP, GRACE, GOCE.	Wykład	W1, W2, U1, U2, K1
2.	Wyznaczenie elementów orbity keplerowskiej sztucznego satelity Ziemi. Wyznaczenie położenia sztucznego satelity Ziemi w układzie geocentrycznym i topocentrycznym. Obliczanie pola widzialności, azymutu, kąta elewacji satelity względem obserwatora. Format wymiany danych RINEX. Obliczenie współrzędnych geocentrycznych satelity GPS na podstawie efemerydy pokładowej. Wyznaczanie współrzędnych z rozwiązania kodowego. Obliczenie współczynników DOP i ocena jakości rozwiązania nawigacyjnego. Obliczenie refrakcji jonosferycznej i troposferycznej. Przeliczanie czasów: GPST, LST, GST, GMST. Transformacja współrzędnych między układami odniesienia ITRF, ETRF. Obliczanie poprawek w wybranych systemach wysokości. Standardy transmisji poprawek: NTRIP, RTCM. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami odbiornika GNSS. Zaplanowanie kampanii pomiarowej GNSS w celu wyznaczenia osnowy pomiarowej metodą statyczną. Przygotowanie odbiornika GNSS i wykonanie pomiaru statycznego. Wyznaczenie wektorów i wyrównanie sieci z wykorzystaniem obserwacji z permanentnych stacji (np.: ASG-EUPOS, TPI-NET, HxGN SmartNet). Praktyczne wykorzystanie serwisów: POZGEO-D i POZGEO. Przygotowanie odbiornika GNSS i wykonanie pomiarów techniką RTK/RTN.	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2, K1

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

Semestr 3

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Weryfikacja efektów uczenia się w formie egzaminu pisemnego.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań. Na ocenę z ćwiczeń ma wpływ: praca na zajęciach, terminowe oddawanie prac oraz rezultaty ze sporządzonych prac.	

Semestr 4

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Weryfikacja efektów uczenia się w formie egzaminu pisemnego obejmuje pytania problemowe i krótkie zadania.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań. Na ocenę z ćwiczeń ma wpływ: praca na zajęciach, terminowe oddawanie prac oraz rezultaty ze sporządzonych prac.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Egzamin pisemny	Zaliczenie pisemne
W1	x	x
W2	x	x

U1	x	x
U2	x	x
K1	x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Lamparski J.: Navstar GPS. Od teorii do praktyki, Wydawnictwo UWM, Olsztyn, 2001
2. Januszewski, J.: Systemy satelitarne GPS, Galileo i inne, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. 2, 2010
3. Specht, C.: System GPS. Biblioteka Nawigacji nr 1. Wydawnictwo Bernardinum. Pelplin 2007
4. Leick, A.: GPS satellite surveying. 4th Edition. John Wiley & Sons, 2015
5. Seeber, G.: Satellite geodesy. 2nd Edition, Walter de Gruyter, Berlin, New York, 2004
6. Narkiewicz, J.: GPS i inne satelitarne systemy nawigacyjne. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, wyd. I, 2007
7. Ślodziński, J.: Geodezja satelitarna. PPWK, Warszawa, 1978

Literatura uzupełniająca

1. Lamparski J., Świątek K., 2007: GPS w praktyce geodezyjnej, Wydawnictwo Gall.
2. Góral W., Banasik P., Kudrys J., Skorupa B., Współczesne metody wykorzystania GPS w geodezji, Wydawnictwo AGH, 2008
3. GUGiK, Zalecenia Techniczne. Pomiary satelitarne GNSS oparte na systemie stacji referencyjnych. ASG-EUPOS. Warszawa 2011

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	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	45
Praca własna studenta	Konsultacje	5
	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Przygotowanie do egzaminu	20
	Przygotowanie do zaliczenia	20
Łączny nakład pracy studenta		150
Liczba punktów ECTS		5

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut