

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Geodezja satelitarna z elementami astronomii, PG_00061762						
Kierunek studiów	Geodezja i kartografia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski Polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Geodezji						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Mariusz Figurski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	15.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 2260 Geodezja satelitarna z elementami astronomii https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=2260						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		15.0		75.0	150
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nauczanie studentów zagadnień związanych z ruchem Ziemi w przestrzeni kosmicznej, przeliczania współrzędnych w niebieskich i ziemskich systemach odniesienia. metod wyznaczania współrzędnych i azymutów z wykorzystaniem ruchu ciał niebieskich i satelitów, zrozumieniem sygnałów GPS/GNSS, pomiarów kodu i fazy, praktycznym zastosowaniem GPS/GNSS i konsekwencjach ich modernizacji, trudnością określania wysokości za pomocą pozycjonowania satelitarnego i sposobów ich redukowania, ze względnym i autonomicznym pozycjonowaniem GPS, fazą nośną kodu, DGPS i RTK/RTN.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U04] potrafi posługiwać się współczesnymi instrumentami geodezyjnymi, łącznie z automatyzacją pomiarów, przesyłaniem i przetwarzaniem danych w układzie komputer-instrument i z użyciem sieci komputerowych	Student potrafi ocenić możliwość wykorzystania odbiornika GNSS do wyznaczenia współrzędnych zadanego punktu w terenie. Potrafi wykonać podstawowe pomiary astronomiczne tachimetrem. Potrafi wybrać metodę pomiaru w zależności od wymaganej dokładności współrzędnych. Potrafi wykorzystać nowoczesne urządzenia rejestrujące i programy do opracowania danych satelitarnych.	[SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject [SU4] Assessment of ability to use methods and tools
	[K6_U06] potrafi rozwiązać zadania geodezyjne oraz dobrać metody pomiarowe do typowych zadań inżynierskich w tym również z uwzględnieniem krzywizny Ziemi i wpływu siły ciężkości	Potrafi wyznaczyć współrzędne punktów za pomocą standardowych pomiarów statycznych i RTK. Umie przeprowadzić pomiar z auto rejestracją punktów	[SU4] Assessment of ability to use methods and tools [SU5] Assessment of ability to present the results of task
	[K6_W03] zna i rozumie zasady statystyki matematycznej opisanej na przykładach rachunku wyrównawczego	Potrafi wykonać obliczenia z zakresu astrometrii i ruchów orbitalnych satelitów metodami rachunku wyrównawczego oraz statystycznie oszacować wyniki obliczeń.	[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie. Czym będziemy zajmowali się w ramach geodezji satelitarnej i astronomii. Jaki ma związek astronomia z geodezją satelitarną. 2. Astronomia w geodezji. Ruch dobowy sfery niebieskiej, ruch roczny Słońca na sferze niebieskiej i astronomiczne pory roku, charakterystyczne punkty i koła wielkie na sferze niebieskiej, podstawowe układy współrzędnych astronomicznych i współrzędne geograficzne, wygląd sfery niebieskiej na różnych szerokościach geograficznych i strefy klimatyczne na powierzchni Ziemi. 3. Czas. Czas lokalny, czas uniwersalny, pomiary czasu. 4. Trójkąt sferyczny. Podstawowe zależności trygonometrii sferycznej w astronomii sferycznej. 5. Wyznaczanie współrzędnych geograficznych i azymutu miejsca obserwacji. Kulminacje, szerokość geograficzna, długość i azymut. Redukcje azymutów. 6. Kształt i rozmiary Ziemi, rotacja Ziemi, spłaszczenie Ziemi, siła Coriolisa, atmosfera, pole magnetyczne, ruch orbitalny Ziemi względem Słońca (paralaksa heliocentryczna i aberracja 1hroczna), zjawiska ruchu obiegowego Ziemi, zjawiska związane z przyptywowym oddziaływaniem Księżyca i Słońca. 7. Elementy ruchów orbitalnych. Prawa Keplera, analiza ruchu ciał niebieskich po krzywych stożkowych. Perturbacje satelitarne. 8. Systemy i układy odniesienia w geodezji satelitarnej, układy narodowe. 9. Niwelacja satelitarna. Wysokości geometryczne a wysokości ortometryczne. Rozwiązanie problemu niwelacji satelitarnej poprzez wyznaczenie wysokości geoidy względem elipsoidy. Uprozczone sposoby wyznaczenia geoidy na małych obszarach. Podejście do systemu wysokości w Polsce. 10. Zasady pozycjonowania satelitarnego przed i w epoce GNSS. Technologiczni prekursorzy GNSS, systemy naziemnego pozycjonowania, systemy pozaziemskie, pozycjonowanie satelitarne. Budowa systemów GNSS na podstawie GPS. 11. Globalne systemy pozycjonowania satelitarnego (GNSS). Operacyjne systemy GPS, GLONASS, GALILEO, COMPAS, sygnały GNSS i błędy, depesza i efemerydy satelitarne. Obserwacje fazowe i kodowe, podstawowe równania obserwacyjne. 12. Błędy pomiarowe i sposoby ich redukcji. Omówienie budżetu błędów i ich źródeł. Błędy zegara odbiornika i satelity. Efekty jonosferyczne i troposferyczne. Klasyfikacja metod pozycjonowania. 13. Rodzaje odbiorników i metod pomiarowych. Wspólne cechy odbiorników GPS. Budowa odbiornika. Wybrane metody pomiarów GPS. Dokładność pomiaru. Rodzaje odbiorników GNSS. 14. GNSS i geodezyjne systemy współrzędnych i wysokości. Realizacja satelitarnego systemu odniesienia w Polsce. Sieci EURE-POL, POLREF, EUVN, ASG-EUPOS. Systemy permanentne różnej skali. 15. Pomiary statyczne, DGPS, RTK. 16. Obserwacje GNSS i ich metody przetwarzania. Sposoby zakładania osnów geodezyjnych techniką GNSS. 17. Geodezyjne i niegeodezyjne zastawania GNSS. Meteorologia GNSS. 18. Modernizacja GPS i GNSS, przyszłość systemów nawigacji satelitarnej.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotu Geodezja I (podstawy geodezji), fizyka, matematyka		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	100.0%	30.0%
	Kolokwia w trakcie semestru	50.0%	70.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Lamparski J., Świątek K., GPS w praktyce geodezyjnej, Wydawnictwo Gall, Olsztyn 2007. Specht C., System GPS, Biblioteka Nawigacji nr 1, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin, 2007. Zieliński J., i in. System nawigacyjny Galileo, WKiŁ, Warszawa, 2006. Czarnecki K. Geodezja Współczesna w zarysie, Wydawnictwo Gall, 2010. Van Sickle, Jan (2015) <i>GPS for Land Surveyors, 4th Ed.</i> CRC Press. (ISBN: 978-1-4665-8310-8)
	Uzupełniająca lista lektur	1. ICD - GPS 200, NAVSTAR GPS Joint Program Office, Navtech, February 1995. 2. ICD-GALILEO, Galileo Open Service Signal In Space, Interface Control Document (OS SIS ICD), Draft 0, European Space Agency / Galileo Joint Undertaking, 2006. 3. ICD-GLONASS, Global Navigation Satellite System GLONASS Interface Control Document, Moscow, 2002. 4. SPS, Global Positioning System (GPS), Standard Positioning Service, Signal Specification, Department of Defence, Positioning/Navigation Executive Committee, November 5. 1993 5. SPS, Global Positioning System Standard Positioning Service, Performance Standard, Assistant Secretary of Defense, 2001. 6. SPS, Global Positioning System Standard Positioning Service, Performance Standard, 4th edition, September 2008.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przeznaczenie funkcje i architektura sieci ASG-EUPOS Pomiary fazowe GNSS w geodezji Standard RTCM-104 i jego wykorzystanie Serwisy sieci ASG-EUPOS Regulacje formalne w pomiarach GNSS	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.