



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Geodezja satelitarna z elementami astronomii, PG_00044834						
Kierunek studiów	Geodezja i kartografia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
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 ogólnokademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnokademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	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 i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	15.0	15.0	0.0	0.0	75
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
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	75		10.0		65.0	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 względu na 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_W03] zna i rozumie zasady statystyki matematycznej opisanej na przykładach rachunku wyrównawczego		Wiedza z zakresu statystyki matematycznej wykorzystywanej w rachunku wyrównawczym.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[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 danego 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.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
[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] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji			

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 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	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ćwiczenia praktyczne</td> <td>55.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> <tr> <td>Test zaliczeniowy</td> <td>55.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ćwiczenia praktyczne	55.0%	60.0%	Test zaliczeniowy	55.0%	40.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Ćwiczenia praktyczne	55.0%	60.0%										
Test zaliczeniowy	55.0%	40.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<p>Lamparski J., Świątek K., GPS w praktyce geodezyjnej, Wydawnictwo Gall, Olsztyn 2007.</p> <p>Specht C., System GPS, Biblioteka Nawigacji nr 1, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin, 2007.</p> <p>Zieliński J., i in. System nawigacyjny Galileo, WKiŁ, Warszawa, 2006.</p> <p>Czarnecki K. Geodezja Współczesna w zarysie, Wydawnictwo Gall, 2010.</p> <p>Van Sickle, Jan (2015) <i>GPS for Land Surveyors, 4th Ed.</i> CRC Press. (ISBN: 978-1-4665-8310-8)</p> <p>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.</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie: Geodezja satelitarna z elementami astronomii (2022/2023) - Moodle ID: 25318 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25318</p>										

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 Konsekwencje ruchu obrotowego i obiegowego Ziemi
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy