



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systemy nawigacji satelitarnej, PG_00049647						
Kierunek studiów	Technologie Kosmiczne i Satelitarne						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia		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	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Geoinformatycznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Jerzy Demkowicz				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Jerzy Demkowicz				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	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	45		8.0		22.0	75
Cel przedmiotu	Nabycie przez studentów wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresu wykorzystania systemów nawigacji satelitarnej GNSS						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W05] Ma uporządkowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu możliwości, metodologii i obszarów wykorzystania teledetekcji satelitarnej i obserwacji Ziemi.	Ma wiedzę z zakresu budowy segmentu kosmicznego oraz naziemnego systemu satelitarnego.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U08] Identyfikuje i opisuje problemy techniczne w zakresie realizowanej specjalności oraz potrafi je rozwiązywać wybierając właściwe metody i narzędzia.	Zna podstawy teoretyczne wyznaczania położenia oraz realizacji pomiarów z wykorzystaniem systemów nawigacji satelitarnej GNSS.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U09] Potrafi ocenić przydatność zaawansowanych metod i narzędzi służących do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla technologii kosmicznych i satelitarnych.	Potrafi określić obszary zastosowań inżynierskich systemów GNSS i dopasować do nich metody pomiaru.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W12] Ma wiedzę z zakresu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych w inżynierii kosmicznej i satelitarnej.	Posiada umiejętności planowania pomiarów GNSS z wykorzystaniem programów do planowania kampanii oraz potrafi optymalizować ich czas na podstawie DOP.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W13] Posiada wiedzę na temat budowy poszczególnych segmentów, zasad działania oraz zastosowań systemów nawigacji satelitarnej, także na temat projektowania poszczególnych jego elementów.	Wykorzystuje odbiorniki nawigacji GNSS, poprawnie interpretuje ich wskazania oraz potrafi ocenić ich dokładność.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>WYKŁADY:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Nawigacja satelitarna: geneza systemów nawigacji satelitarnej, klasyfikacja systemów GNSS.</li> <li>2) System GPS: architektura, elementy i ich funkcje, serwisy, pomiar pseudoodległości, błędy pomiaru pseudoodległości, wpływ refrakcji troposferycznej i jonosferycznej, modelowanie jonosfery i troposfery.</li> <li>3) Istota wyznaczenia współrzędnych pozycji w pomiarach kodowych GNSS, współczynniki geometryczne DOP i ich wpływ na dokładność, charakterystyki eksploatacyjne pozycyjnych systemów satelitarnych.</li> <li>4) Planowanie kampanii pomiarowej GNSS. Struktura sygnału, transmisja z widmem rozproszonym, odporność na zakłócenia.</li> <li>5) System DGPS (LF/MF): geneza, architektura, serwisy, sygnały, odbiorniki, zastosowanie, kontrola wiarygodności.</li> <li>6) System GLONASS: architektura, konstelacja, serwisy, sygnały, odbiorniki, zastosowanie.</li> <li>7) System Galileo: architektura, konstelacja, serwisy, sygnały, odbiorniki, zastosowanie.</li> <li>8) Systemy EGNOS i WAAS: segmenty, serwisy, sygnały, odbiorniki, zastosowanie.</li> <li>9) Geodezja satelitarna: satelitarne metody wyznaczania położenia punktów i tworzenia sieci geodezyjnych, geodezyjne metody obserwacji satelitarnych oraz możliwości ich zastosowania, pomiary statyczne i kinematyczne GNSS, standard RTCM SC-104, wyznaczanie współrzędnych pozycji w czasie rzeczywistym.</li> <li>10) Odbiorniki fazowe GNSS, wykorzystanie stacji permanentnych GNSS, zastosowania sztucznych satelitów Ziemi do badań geodynamicznych.</li> <li>11) Aktywne sieci geodezyjne: ASG-EUPOS, SmartNet, TPI NETpro, VRSNet.pl.</li> </ol> <p>LABORATORIA:</p> <p>Tematy laboratoriów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Planowanie kampanii pomiarowej GPS z wykorzystaniem oprogramowania Trimble Planning.</li> <li>2) Wyznaczanie współczynników geometrycznych DOP z wykorzystaniem oprogramowania Mathcad.</li> <li>3) Opracowanie wyników pomiarów GNSS z wykorzystaniem oprogramowania Mathcad.</li> </ol>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły wyższej, podstawowa wiedza inżynierska z zakresu mechaniki, elektroniki i informatyki, umiejętność pracy w środowisku MS Windows.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 1771 1487 1877"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1771 794 1809">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1771 1141 1809">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 1771 1487 1809">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1809 794 1848">Kolokwium zaliczeniowe z wykładu</td> <td data-bbox="794 1809 1141 1848">51.0%</td> <td data-bbox="1141 1809 1487 1848">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1848 794 1877">Laboratorium</td> <td data-bbox="794 1848 1141 1877">51.0%</td> <td data-bbox="1141 1848 1487 1877">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu	51.0%	50.0%	Laboratorium	51.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Kolokwium zaliczeniowe z wykładu	51.0%	50.0%										
Laboratorium	51.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Misra P., Enge P., Global Positioning System: Signals, Measurements and Performance, 2nd Edition, Ganga-Jamuna Press, Lincoln, 2012.</li> <li>2. Specht C., System GPS, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin, 2007.</li> </ol> <p>Brak.</p>										

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie: Systemy nawigacji satelitarnej 2024 - Moodle ID: 36583 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=36583">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=36583</a>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Nie podano.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	