

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Satelitarne systemy nawigacyjne</b>		Kod <b>1010802111010830864</b>
Kierunek studiów <b>Elektronika i Telekomunikacja</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>1</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>1 100%</b> <b>1 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrogowski email: dobrog@et.put.poznan.pl tel. +4861 665 3857 Wydział Elektroniki i Telekomunikacji ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
<b>1</b>	<b>Wiedza:</b>	K1_W01 Posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa K1_W02 Posiada podstawową, uporządkowaną wiedzę z zakresu fizyki K1_W05 Posiada uporządkowaną, podbudowaną matematycznie, szczegółową wiedzę z podstaw teorii obwodów K1_W06 Posiada uporządkowaną i podbudowaną matematycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów jednowymiarowych K1_W07 Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego K1_W15 Zna zasady działania cyfrowych systemów telekomunikacyjnych K1_W17 Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie, szczegółową wiedzę z podstaw teorii telekomunikacji
<b>2</b>	<b>Umiejętności:</b>	K1_U01 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł w języku polskim lub angielskim K1_U06 Ma umiejętności językowe w zakresie elektroniki i telekomunikacji zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego K1_U07 Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu elektroniki i telekomunikacji z wykorzystaniem aparatu matematycznego z zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa K1_U10 Potrafi rozwiązać typowe zadania związane z analizą sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości
<b>3</b>	<b>Kompetencje społeczne</b>	K1_K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się K1_K02 Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne. Potrafi realizować projekty zespołowe
<b>Cel przedmiotu:</b> Poznanie i zrozumienie zasad funkcjonowania globalnych satelitarnych systemów nawigacyjnych i systemów wspomagających		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		

<p>1. Ma uporządkowaną i podbudowaną matematycznie wiedzę w zakresie systemów nawigacji satelitarnej - [K2_W10]</p> <p>2. Rozumie idee leżące u podstaw koncepcji nawigacji satelitarnej. Potrafi uzasadnić poznane praktycznie implementacje tych idei - [-]</p> <p>3. Rozumie specyfikę wymagań stawianych konstelacji satelitów nawigacyjnych - [-]</p> <p>4. Rozumie ograniczenia satelitarnych systemów nawigacyjnych i konieczność ich współpracy z innymi systemami dla utworzenia systemu wszędzie dostępnej nawigacji. - [-]</p>
<p><b>Umiejętności:</b></p> <p>1. Potrafi ocenić parametry telekomunikacyjnych systemów satelitarnych. Potrafi dokonać oceny parametrów określających jakość lokalizacji w systemie nawigacji satelitarnej. Potrafi wykonać pomiary parametrów sygnałów i elementów systemów nawigacji satelitarnej. - [K2_U10]</p> <p>2. Jest przygotowany do korzystania ze specjalistycznej literatury (w tym specjalistycznych periodyków) - [-]</p> <p>3. Efektywnie wykorzystuje urządzenia nawigacji satelitarnej - [-]</p> <p>4. Potrafi dokonać wstępnej porównawczej oceny jakości odbiorników GNSS - [-]</p>
<p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>1. Na każdym kroku przekonuje, że ?navigare necesse est?. - [K2_K07]</p> <p>2. Potrafi rozpoznać problemy, których skuteczne rozwiązanie wymaga zastosowania GNSS - [-]</p>

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
<p>1. Problemowy test zaliczający</p> <p>2. Pytania kontrolne podczas wykładu</p>

<b>Treści programowe</b>
<p>Potrzeba lokalizacji i nawigacji. Metody nawigacji. Podstawowe charakterystyki systemu nawigacyjnego (pozycjonowania): pokrycie, dostępność, wiarygodność, ciągłość, dokładność. Skale czasu (czas systemowy), układy współrzędnych przestrzennych, układy odniesienia i sieci (ramy) odniesienia. Modele Ziemi ? elipsoida obrotowa i geoida. Światowy układ geodezyjny WGS-84. Prawa Keplera. Równanie ruchu satelity i jego orbita. Parametry (elementy) keplerowskie. Efemerydy orbitalne. Konstelacje satelitów nawigacyjnych. Sygnały nadawane przez satelity i stosowane modulacje. Depesza (wiadomość) nawigacyjna i zawarta w niej informacja. Równanie nawigacyjne i metody rozwiązywania. Określanie pozycji, prędkości i współrzędnej czasowej obiektów na Ziemi i w jej otoczeniu (GNSS jako dostarczyciel usług PVT). Budżet błędów, efekty relatywistyczne i ich znaczenie dla nawigacji. Budowa odbiorników GNSS. Systemy GPS, GLONASS, Galileo i Compass. Systemy różnicowe i wspomagające: DGPS, WASS, EGNOS, SBAS, GBAS, ABAS. Przykłady zastosowań GNSS.</p>

<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <p>1. P.Misra, P. Edge, Global Positioning System. Signals, Measurements, and Performance, Revised Second Edition, Ganga-Jamuna Press, 2011</p> <p>2. J. Narkiewicz, GPS i inne satelitarne systemy nawigacyjne, WKiŁ, Warszawa 2007</p> <p>3. B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger, E. Wasle, GNSS ? Global Navigation Satellite Systems GPS, GLONASS, Galileo and more, Springer Wien New York 2008</p>
---

<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <p>1. S. Gleason, D. Gebre-Egziabher (editors), GNSS Applications and Methods, Artech House, Boston London 2009</p> <p>2. J. Januszewski, Systemy satelitarne GPS, Galileo i inne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006</p> <p>3. C. Specht, System GPS, Wydawnictwo BERNARDINUM, Pelplin 2007</p> <p>4. R. Prasad, M. Ruggieri, Applied Satellite Navigation Using GPS, GALILEO, and Augmentation Systems, Artech House, Boston London 2005</p> <p>5. A. Dobrogowski, Sygnał czasu, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003</p>
--

<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>
---

<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>
1. Uczestnictwo w wykładach	30
2. Przygotowanie do zaliczenia	10
3. Praca własna z literaturą	10

<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	50	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	10	1