



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Systemy pozycjonowania i nawigacji
Nazwa modułu w języku angielskim	Navigation and positioning systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2015/2016

1. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Geodezja i Kartografia
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami
Koordinator modułu	dr inż. Tomasz Owerko
Zatwierdził:	dr hab. Lidia Dąbek, prof.PŚk

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	5
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	brak <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	tak <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15		30		



3. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest merytoryczne i praktyczne przygotowanie studentów do pracy z wykorzystaniem współczesnych i przyszłych systemów pozycjonowania i nawigacji.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowy
W_01	Student ma wiedzę związaną z aktualnie dostępnymi systemami pozycjonowania i nawigacji satelitarnej GNSS	W/L	GiK-W12	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07
W_02	Ma szczegółową wiedzę związaną z możliwościami różnych systemów pozycjonowania oraz trybami ich pracy		GiK_W13	T1A_W03 T1A_W04
W_03	Student zna metody konfiguracji odbiorników GNSS oraz dokładności możliwe do osiągnięcia	W/L	GiK_W20	T1A_W03 T1A_W06.
W_04	Student zna metody prowadzenia pomiarów za pomocą technik GNSS, w tym prac związanych z zakładaniem osnów, z uwzględnieniem osnów zintegrowanych z wykorzystaniem sieci stacji ASG-EUPOS, prac inwentaryzacyjnych i realizacyjnych	W/L	GiK_W13 GiK_W21	T1A_W03, T1A_W04 T1A_W07
U_01	Student ma przygotowanie merytoryczne do efektywnego wykorzystania metod pozycjonowania i nawigacji w zależności od potrzeb gospodarczych	W/L	GiK_U20 GiK_U26	T1A_U11 T1A_U16
U_02	Student potrafi wykonać prace geodezyjne z wykorzystaniem technik GNSS, w tym na potrzeby zakładania sieci satelitarnych, oraz korzystać z serwisów systemów wspomaganie pomiarów GNSS; potrafi wykonać niwelację satelitarną na małych obszarach	W/L	GiK_U23 GiK_U28	T1A_U15 T1A_U16
U_03	Student ma umiejętność oceny dokładności pomiarów realizowanych metodami satelitarnymi	W/L	GiK_U25	T1A_U16
K_01	Student ma świadomość ograniczeń technik GNSS	L	GiK_K06	T1A_K03
K_02	Student potrafi planować pomiary wieloma odbiornikami i współpracować w grupie	L	GiK_K07	T1A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów
------------	--------------------	------------------------



		kształcenia dla modułu
1	Wstęp: techniki pozycjonowania i ich rozwój, wyznaczanie pozycji i nawigowania za pomocą satelitów	W_01
2	Układy współrzędnych i oraz systemy czasu: a) Definicja globalnych i lokalnych układów współrzędnych b) Systemy satelitarne a tradycyjne systemy geodezyjne	W_01
2	Orbity satelitów: Opis ruchu, zakłócenia ruchu, wyznaczanie położenia, efemerydy	W_01 W_02
3	Sygnały satelitarne i dane obserwowane a) Podstawy fizyczne, propagacje fal, konstrukcja odbiorników geodezyjnych b) Pseudoodległości - Kod, Faza, Doppler c) RINEX, RTCM, NMEA, ANTEX, SINEX, IONEX, NTRIP	W_02 W-03
3	Propagacja fal w ośrodku: Ionosfera, troposfera, wielotorowość sygnału	W_03
4	Matematyczne podstawy wyznaczania pozycji: a) SPP oraz podstawa teoretyczna dotycząca uzyskania dokładności geodezyjnych b) Metody różnicowe c) Pozycjonowanie względne, RTN/RTK, VRS	W_02 W_03 W_04
5	Przetwarzanie danych GNSS: a) Oprogramowanie b) Techniki obliczeniowe (wyznaczanie niejednoznaczności fazy)	W_02 W_03 W_04



6	Systemy GNSS- porównanie: GPS, Glonass, Galileo, Systemy regionalne oraz przepisy dotyczące wykonywania prac technikami GNSS i opracowywania wyników	W_02 W_03 W_04
7	Cywilne i wojskowe systemy nawigacyjne: morskie lądowe i lotnicze	W_02 W_03 W_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
-----------------	--------------------	---

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1,2	Budowa i konfiguracja odbiorników satelitarnych	U_1, K_1
3,4	Praca odbiornikami GNSS w trybie RTK/RTN w oparciu o ASG-Eupos	U_2
5,6	Praca odbiornikami GNSS w trybie RTK/RTN w oparciu o własną stację referencyjną	U_2
7,8	Pomiary GNSS metodą szybką statyczną, obliczenia	K_2, U_3
9,10,11	Pomiary i ich planowanie metodą statyczną, obliczenia	K_2, U_3
12,13	Analiza obserwacji, formaty komunikacji (NTRIP, RTCM) oraz formaty wymiany danych (RINEX)	K_1
14,15	Sprawdzenie dokładności odbiornika RTK GNSS w oparciu o normę ISO 17123	U_3

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
U_01 U_02 U_03	Testy sprawdzające nabytą wiedzę w formie kolokwium w ramach zajęć. Samodzielne obliczenie w oparciu o dane pozyskane na zajęciach oraz uzyskane z stacji permanentnych Wykonanie geodezyjnych opracowań opartych na technologii GNSS
W_01 W_02 W_03 W_04	Zaliczenie wykładów w formie odpowiedzi ustnych



K_01	Obserwacja studentów podczas zajęć laboratoryjnych
K_02	

4. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	45 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,8
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	15
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	20
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	



18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	55 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	65
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,6

5. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Czarniecki K.: Geodezja współczesna w zarysie, Wiedza i Życie, 19952. Lamparski J.: GPS w geodezji, Wydawnictwo Gall, Katowice 2003 r.3. A. Kleusberg, P. J. G. Teunissen, GPS for geodesy, Springer 19984. B. Hofmann-Wellenhopf, H. Lichtenegger, E. Wasle, GNSS – global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and More, Springer 20085. U.S. Army Corps of Engineer NAVSTAR Global Positioning System Surveying6. M. Hernández-Pajares, J.M. Juan Zornoza, J. Sanz Subirana GPS data processing: code and phase Algorithms, Techniques and Recipes
Witryna WWW modułu/przedmiotu	