



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	2014/2015

1. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Geodezja i Kartografia
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	ogólno akademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Geomatyki
Koordinator modułu	dr inż. Tomasz Owerko
Zatwierdził:	dr inż. Ryszard Florek-Paszkowski, Kierownik Katedry Geomatyki

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	6
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	brak <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	tak <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	9		18		



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-W15	T1A_W03.
W_02	Ma szczegółową wiedzę związaną z możliwościami różnych systemów pozycjonowania oraz trybami ich pracy		GiK_W13	T1A_W03
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
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
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
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	Sygnaly 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 - 5	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
6	Przetwarzanie danych GNSS: a) Oprogramowanie b) Techniki obliczeniowe (wyznaczanie niejednoznaczności fazy)	W_02 W_03 W_04
7 - 8	Systemy GNSS- porównanie: GPS, Glonass, Galileo, Systemy regionalne oraz przepisy dotyczące wykonywania prac technikami GNSS i opracowywania wyników	W_02 W_03 W_04
9	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
5,6,7	Praca odbiornikami GNSS w trybie RTK/RTN w oparciu o własną stację referencyjną	U_2
8,9,10	Pomiary GNSS metodą szybką statyczną, obliczenia	K_2, U_3
11,12,13	Pomiary i ich planowanie metodą statyczną, obliczenia	K_2, U_3
14, 15,16	Analiza obserwacji, formaty komunikacji (NTRIP, RTCM) oraz formaty wymiany danych (RINEX)	K_1
17,18	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 kolokwiów 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 K_02	Obserwacja podczas zajęć.

4. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	9
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	18
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34 <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>	1,3
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	20
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	17
15	Wykonanie sprawozdań	15
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	20
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	92 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3,7
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	126
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	50
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2



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-Wellenhof, 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	