



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-GiK1-S501</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-GiK1N -N601</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Systemy pozycjonowania i nawigacji</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Positioning and navigation systems</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/2023</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Geodezja i Kartografia</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Praktyczny</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Geodezji i Geomatyki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>Dr inż. Ihor Romanyszyn</b>
Zatwierdził	<b>Prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski, Dziekan WIŚGiE</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK	
Liczba punktów ECTS	5	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>		<b>45</b>		
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>		<b>27</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, inżynierii środowiska, inżynierii lądowej oraz innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań powiązanych z geodezją i kartografią.	GiK_W01
	W02	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu geodezji, kartografii oraz jej zastosowaniach do problemów inżynierii środowiska i inżynierii lądowej.	GiK_W02
	W03	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w dziedzinie bezpośrednich i zdalnych metod geodezyjnych pozyskiwania danych o terenie, a także w dyscyplinach pokrewnych.	GiK_W03
	W04	Ma wiedzę z zakresu informatyki ogólnej i geodezyjnej, w tym z użytkowania oprogramowania i sprzętu komputerowego, programowania w wybranych językach, ochrony i archiwizacji danych oraz licencji programowych.	GiK_W05
	W05	Potrafi planować i przeprowadzać pomiary geodezyjne, oraz interpretować wyniki i wyciągać wnioski.	GiK_W11
	W06	Ma wiedzę związaną z zakładaniem osnów geodezyjnych, ich pomiarem i obliczeniem, oraz z wykonywaniem pomiarów sytuacyjno-wysokościowych; zna zasady projektowania i zakładania osnów zintegrowanych z wykorzystaniem stacji sieci ASG-EUPOS.	GiK_W12
	W07	Ma wiedzę związaną z prowadzeniem prac geodezyjnych dla potrzeb budownictwa ogólnego i komunikacyjnego; zna metody prowadzenia pomiarów realizacyjnych, inwentaryzacyjnych oraz pomiarów przemieszczeń i odkształceń, w tym związanych z ochroną i inżynierią środowiska.	GiK_W14
	W08	Zna instrumenty geodezyjne, w tym zasady funkcjonowania elektronicznych przyrządów pomiarowych oraz zasady ich sprawdzenia i rektyfikacji.	GiK_W15
	W09	Ma wiedzę o teoretycznych podstawach definiowania i realizacji astronomicznych, geodezyjnych i kartograficznych układów współrzędnych, oraz podstawową wiedzę z zakresu geodezji wyższej, astronomii geodezyjnej i zasad działania systemów nawigacji satelitarnej GNSS, w tym ich zastosowań dla potrzeb inżynierii środowiska i inżynierii lądowej.	GiK_W16
	U01	Zna sposoby poszukiwania informacji zawartych w różnych źródłach bibliograficznych i internetowych, potrafi dokonać oceny merytorycznej tych informacji oraz wykorzystać je w praktyce.	GiK_U01
	U02	Ma umiejętność samodzielnego przygotowania się do seminariów, laboratoriów, sprawdzianów i egzaminów..	GiK_U02
	U03	Potrafi przygotować i zaprezentować w języku polskim oraz obcym problem inżynierski z zakresu geodezji i kartografii.	GiK_U03
	U04	Potrafi sprawdzić prawidłowość działania instrumentów pomiarowych.	GiK_U07
	U05	Ma umiejętność wykonywania inwentaryzacji etapowej i końcowej obiektów w ramach geodezyjnej obsługi inwestycji budowlanych.	GiK_U08

Umiejętności	U06	Potrafi posługiwać się dokumentacją techniczną obiektów budowlanych i inżynierskich.	GiK_U09
	U07	Potrafi świadomie wykorzystywać oprogramowanie komputerowe w wykonawstwie geodezyjnym, opracowuje i modyfikuje oprogramowanie użytkowe z zakresu informatyki geodezyjnej.	GiK_U11
	U08	Potrafi wykonać pomiary GNSS na potrzeby zakładania sieci satelitarnych oraz korzystać z serwisów systemów wspomaganie pomiarów GNSS, potrafi wykonać niwelację satelitarną na małych obszarach; potrafi zastosować technologię pomiarów satelitarnych do obserwacji środowiska i zachodzących w nim zmian (w tym deformacji terenu i obiektów).	GiK_U18
	U09	Ma świadomość odpowiedzialności za realizację zadań zespołowych; potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas realizacji różnych projektów inżynierskich, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	GiK_U27
	U10	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych, kompetencji społecznych i osobistych; ma świadomość konieczności samodoskonalenia się.	GiK_U28
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość postępowania profesjonalnego, odpowiedzialnego i zgodnego z zasadami etyki zawodowej.	GiK_K01
	K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności geodezyjnej, w tym jej wpływu na środowisko i gospodarkę, oraz związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	GiK_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
Wykład	1. Idea satelitarnego pozycjonowania. Historia rozwoju systemów nawigacji satelitarnej. Aktualny stan Globalnych Nawigacyjnych Satelitarnych Systemów (GNSS).
	2. Budowa systemów GNSS. Globalne i lokalne układy współrzędnych oraz systemy czasu w pomiarach GNSS. Sygnały satelitarne i dane obserwowane., Kodowe i fazowe pomiary pseudoodległości. Formaty danych RINEX, RTCM, NMEA, NTRIP.
	3. Źródła błędów w pomiarach GNSS. Korzystne warunki wykonania pomiarów GNSS.
	4. Metody pomiarów GNSS. Sprzęt do pomiarów GNSS. Budowa odbiorników GNSS.
	5. Metodą pomiarów GNSS „RTK/RTN”. Konfiguracja odbiornika, planowanie i pomiar metodą „RTK/RTN”. Generowanie i analiza raportu z pomiaru metodą „RTK/RTN”.
	6. Wykorzystanie sieć stacji referencyjnych (ASG-Eupos, Smart-Net, TPI-Net, WRS-Net) w pomiarach GNSS..
	7. Aspekty prawne i techniczne pomiarów metodami GNSS osnów geodezyjnych i szczegółów terenowych.
Laboratorium	1. Sprzęt do pomiarów GNSS. Budowa odbiorników GNSS. Konfiguracja trybu pracy metodą „RTK/RTN”.
	2. Planowanie i pomiar pomiarowej osnowy geodezyjnej metodą „RTK/RTN”.
	3. Planowanie i pomiar szczegółów terenowych metodą „RTK/RTN” dla wykonania mapy do celów projektowych.
	4. Tyczenie obiektu budowlanego metodą „RTK/RTN”.
	5. Wykorzystanie modułów inżynierskich (COGO) odbiornika GNSS w pomiarach geodezyjnych.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### **METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (ćwiczenia terenowe)
W01		x				
W02		x				
W03		x				
W04		x				
W05		x				
W06		x				
W07		x				
W08		x				
W09		x				
U01					x	
U02					x	
U03					x	
U04					x	
U05					x	
U06					x	
U07					x	
U08					x	
U09					x	
U10					x	
K01					x	
K02					x	

### **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego
Laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie 100% sprawozdań z tematów zajęć laboratoryjnych oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów w trakcie ich obrony.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### **NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		45			9		27			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1		4			1		4			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>65</b>					<b>41</b>					h

4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,60	1,64	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	60	84	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,40	3,36	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	39	27	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,56	1,08	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125	125	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5	5	ECTS

## LITERATURA

1. Czarnecki K, Geodezja współczesna w zarysie, Wiedza i Życie, 1995.
2. Lamparski J, GPS w geodezji, Wydawnictwo Gall, Katowice 2003.
3. A. Kleusberg, P. J. G. Teunissen, GPS for geodesy, Springer 1998.
4. B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger, E. Wasle, GNSS – Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and More, Springer 2008.
5. [www.asgeupos.pl](http://www.asgeupos.pl)