



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-GiK2N-KN-202b
Nazwa przedmiotu	Geodynamika i badanie kształtu Ziemi
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Geodynamics and research of shape fo the Earth
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Geodezja i Kartografia
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	Wszystkie specjalności
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Jacek Szewczyk
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk, Dziekan WIŚGiE

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	9	9			

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma rozszerzoną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu geodezji fizycznej i geodynamiki	GiK2_W03
	W02	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizycznych podstaw geodezji, zagadnień geometrycznych geodezji wyższej, pola siły ciężkości Ziemi oraz zjawisk pływowych, a także wiedzę z zakresu pola magnetycznego Ziemi, zna zasady wykonywania absolutnych i względnych pomiarów grawimetrycznych i astronomiczno-geodezyjnych, sieci geodezyjnych, sieci niwelacji precyzyjnej, sieci zintegrowanych, sieci tworzenia grawimetrycznych modeli geoidy i potrafi z nich korzystać; ma wiedzę z zakresu systemów wysokości	GiK2_W11
	W03	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu astronomii i trygonometrii sferycznej oraz zna systemy i skale czasu; zna systemy odniesień przestrzennych, układy odniesienia, odwzorowania kartograficzne i odpowiednie układy współrzędnych, stosowane w urzędowych opracowaniach w Polsce; zna zasady konstruowania siatek kartograficznych; rozumie pojęcia z zakresu geometrii elipsoidy obrotowej	GiK2_W12
	W04	Ma pogłębioną wiedzę o definiowaniu i realizacji astronomicznych, geodezyjnych i kartograficznych układów współrzędnych, a także wiedzę z zakresu geodezji satelitarnej (GNSS); ma wiedzę z zakresu ruchu obrotowego Ziemi i ruchu płyt litosferycznych; ma uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę na temat zasad działania systemów nawigacji satelitarnej GNSS	GiK2_W13
Umiejętności	U01	Potrafi przygotować i zaprezentować w języku polskim oraz obcym problem inżynierski z zakresu geodezji fizycznej	GiK2_U03
	U02	Potrafi wykonać względne pomiary grawimetryczne, obliczać redukcje i anomalie grawimetryczne, potrafi obliczać systemowe poprawki niwelacyjne i poprawki pływowe do pomiarów geodezyjnych	GiK2_U16
	U03	Potrafi wyliczać powierzchnie ekwipotencjalne, potrafi pozyskiwać informacje z oficjalnych serwisów internetowych, stworzonych dla potrzeb geodezji i geodynamiki, umie wykorzystać właściwości rzeczywistego wektorowego pola siły ciężkości Ziemi do przeprowadzania precyzyjnej niwelacji geometrycznej oraz niwelacji satelitarnej	GiK2_U18
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kwalifikacji	GiK2_K04
	K02	Ma świadomość konieczności samodoskonalenia się, a także postępowania profesjonalnego, odpowiedzialnego i zgodnego z zasadami etyki zawodowej	GiK2_K01 GiK2_K04
	K03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas realizacji różnych projektów inżynierskich	GiK2_K03

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Pojęcie geodynamiki. Ruchy powierzchni Ziemi. Płyty litosferyczne i ich dynamika. Metody badania ruchów skorupy ziemskiej.
	2. Pole siły ciężkości. Przyspieszenie normalne. Geoida i wyznaczenie jej kształtu. Elementy teorii potencjału. Powierzchnie ekwipotencjalne. Kierunek pionu. Odchylenie pionu (względne, bezwzględne – pogłębienie problemu). Grawimetria geodezyjna. Metody pomiaru siły ciężkości (pogłębienie wiadomości).
	3. Zasada pomiarów GNSS i ich wykorzystanie do badania kształtu Ziemi. Układ odniesienia do prezentacji przemieszczeń powierzchni skorupy ziemskiej na podstawie pomiarów GNSS. Międzynarodowa Służba GNSS.
	4. Zarys teorii figury Ziemi według Stokesa. Podstawowe równanie geodezji fizycznej. Wyznaczanie kształtu Ziemi. Wysokości: geopotencjalna, dynamiczna, ortometryczna; ich przeliczanie (pogłębienie wiadomości). System wysokości normalnych Mołodeńskiego. Poprawka normalna. Badania geodynamiczne metodami geodezyjnymi w Polsce i na świecie.
projekt	1. Obliczanie wartości przyspieszenia normalnego, gradientu przyspieszenia, redukcji przyspieszenia (pogłębienie i utwalenie wiadomości). Grawimetrie i ich obsługa. Obliczanie redukcji grawimetrycznych, wyznaczanie anomalii.
	2. Systemy wysokości (normalne, dynamiczne, ortometryczne) – przeliczanie poprawek. Niwelacja precyzyjna i wyznaczanie odchylenia pionu. Pływy i ich rola w obserwacjach geodezyjnych.
	3. Wyznaczanie powierzchni ekwipotencjalnych. Określanie odstępów elipsoidy i geoidy (pogłębienie wiadomości). Określenie względnych i bezwzględnych odchyleń pionu na podstawie pomiarów.
	4. Wyznaczanie kształtu fragmentu Ziemi z uwzględnieniem pomiarów satelitarnych.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
W04			x			
U01					x	
U02					x	
U03					x	
K01						x
K02						x
K03						x

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej z kolokwium
laboratorium	zaliczenie z oceną	uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej z tematów ćwiczeń (sprawozdań z wykonanych obserwacji i obliczeń)

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>0,88</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,12</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>0</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,00</b>					

## LITERATURA

1. Barlik M., Pachuta A., Pruszyńska M.: Ćwiczenia z geodezji fizycznej i grawimetrii geod., Wyd. PW, Warszawa, 1992.
2. Czarnecki K.: Geodezja współczesna, PWN, Warszawa, 2014.
3. Geodezja wyższa i astronomia geodezyjna, praca zbiorowa, PWN, Warszawa-Wrocław, 1988.
4. ISO/IEC 18026:2009. Information technology -- Spatial Reference Model (SRM), Edition: 2, Stage: 90.92, JTC 1/SC 24 ICS: 35.140, 2009 r.
5. Niwelacja precyzyjna: niwelacja geometryczna, trygonometryczna, satelitarna i hydroniwelacja: praca zbiorowa. Polskie Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych. Warszawa, Wrocław. 1993.
6. Szpunar W.: Podstawy geodezji wyższej, PPWK, Warszawa, 1982