



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>I-GiK2-KN-202a</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Geodezja fizyczna i grawimetria</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Physical Geodesy and Gravimetry</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	15			

## 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. Elementy teorii potencjału. Zagadnienie brzegowe.
	2. Harmoniczne sferyczne i elipsoidalne.
	3. Pole siły ciężkości. Przyspieszenie normalne. Zmiany pola ciężkości w czasie.
	4. Grawimetria geodezyjna. Metody pomiaru siły ciężkości (pogłębienie wiadomości).
	5. Grawimetrie. Korygowanie wyników pomiarów grawimetrycznych.
	6. Gradientometria.
	7. Redukcje grawimetryczne – obliczanie. Anomalie i ich wyznaczenie.
	8. Zarys teorii figury Ziemi według Stokesa. Podstawowe równanie geodezji fizycznej.
	9. Wysokości: geopotencjalna, dynamiczna, ortometryczna; ich przeliczanie (pogłębienie wiadomości). System wysokości normalnych Mołodeńskiego. Poprawka normalna.
	10. Wyznaczanie pola przemieszczeń wysokościowych dla Polski. Układ ITRF i ETRF – pogłębienie wiadomości.
ćwiczenia	1. Obliczanie wartości przyspieszenia normalnego, gradientu przyspieszenia, redukcji przyspieszenia (pogłębienie i utrwalenie wiadomości)
	2. Systemy wysokości (normalne, dynamiczne, ortometryczne) – przeliczanie poprawek.
	3. Grawimetrie i ich obsługa.
	4. Obliczanie redukcji grawimetrycznych, wyznaczenie anomalii.
	5. Wyznaczanie powierzchni ekwipotencjalnych. Określanie odstępów elipsoidy i geoidy (pogłębienie wiadomości).
	6. Określenie względnych i bezwzględnych odchyleń pionu na podstawie pomiarów.
	7. Wyznaczanie kształtu fragmentu Ziemi z uwzględnieniem pomiarów satelitar-nych.

## 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
ćwiczenia	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	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,36</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,64</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