



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-GiK1-S505b</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-GiK1N -N703b</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Geodezja fizyczna i podstawy geofizyki</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Physical Geodesy and Base of Geophysics</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/2023</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU 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 i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Wszystkie specjalności</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Geodezji i Geomatyki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>Dr hab. inż. Zbigniew Szczerbowski</b>
Zatwierdził	<b>Prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</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 II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	2	

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

**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_W02
	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 wielofunkcyjnych, zna zasady tworzenia grawimetrycznych modeli geoidy i potrafi z nich korzystać; ma wiedzę z zakresu systemów wysokości	GiK2_W11
	W03	Ma wiedzę o technikach satelitarnych (VLBI, GNSS, SLR, LLR itp.) oraz grawimetrycznych misjach satelitarnych a także zastosowania technik satelitarnych w badaniach zmian klimatu; ma wiedzę z zakresu badań ruchu obrotowego Ziemi i ruchu płyt litosferycznych oraz geodynamicznych efektów zakłócających wyniki pomiarów permanentnych; ma uporządkowaną i wiedzę na temat zasad działania systemów nawigacji satelitarnej GNSS	GiK2_W13
Umiejętności	U01	Student potrafi przygotować i zaprezentować w języku polskim oraz obcym problem inżynierski z zakresu geodynamiki;	GiK2_U03
	U02	umie przeanalizować wyniki pomiarów na stacjach permanentnych GNSS oraz określić na ich podstawie deformacje powierzchni terenu;	GiK2_U16
	U03	potrafi pozyskiwać informacje z oficjalnych serwisów internetowych, tworzonych dla potrzeb geodezji i geodynamiki (dane mareograficzne, badania geoidy, wyniki pomiarów zmian położenia stacji permanentnych realizujących pomiary technikami satelitarnymi, dane z laboratoriów geomagnetycznych, sejsmicznych itp.)	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	<p>1. Pojęcie geodynamiki. Ruchy powierzchni Ziemi. Płyty litosferyczne i ich dynamika.</p> <p>2. Metody badania ruchów skorupy ziemskiej.</p> <p>3. Pole siły ciężkości. Przyspieszenie normalne. Geoida i wyznaczenie jej kształtu.</p> <p>4. Elementy teorii potencjału. Powierzchnie ekwipotencjalne. Kierunek pionu. Odchylenie pionu (względne, bezwzględne – pogłębienie problemu).</p> <p>5. Zasada pomiarów technikami satelitarnymi i ich wykorzystanie do badania kształtu Ziemi oraz zmian klimatu.</p> <p>6. Układ odniesienia do prezentacji przemieszczeń powierzchni skorupy ziemskiej na podstawie pomiarów VLBI, GNSS, SLR. Międzynarodowa Służba GNSS.</p> <p>7. Wysokości: geopotencjalna, dynamiczna, ortometryczna; ich przeliczanie (pogłębienie wiadomości). System wysokości normalnych Mołodeńskiego. Poprawka stosowane w systemach niwelacji. Systemy i układy odniesień przestrzennych, zasady ich określania</p> <p>8. Badania geodynamiczne metodami geodezyjnymi w Polsce i na świecie.</p>
ćwiczenia	<p>Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem. W ramach wprowadzonych zmian dodatkowo student uczy się korzystania z portali i serwisów udostępniających materiały szkoleniowe, zbiory i usługi danych. W ramach ćwiczeń student korzysta z dostępnych on-line danych z monitoringu geodynamicznego (dane krajowe, europejskie, światowe).</p> <p>Praca z wynikami pomiarów oraz innymi materiałami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>wyniki monitoringu geodynamicznego stacji permanentnych GPS/GNSS</li> <li>wyniki pomiarów innych technik satelitarnych VLBI, LLR, SLR</li> <li>deformacje pływowe</li> <li>materiały i dane pomiarowe portalu Unavco</li> <li>analiza wyników ciągłego monitoringu deformacji stref aktywnych (klasyczne pomiary kątowno liniowe)</li> <li>odkształcenia powierzchni terenu i górotworu wyznaczonych metodami geofizycznymi</li> <li>zmiany poziomu morza wyznaczonych na stacjach mareograficznych</li> <li>parametry pola magnetycznego Ziemi</li> <li>wstrząsy sejsmiczne, wyszukiwanie danych katalogowych oraz ich analiza</li> <li>zintegrowane mapy danych geodynamicznych</li> <li>narzędzia i przykłady wizualizacji danych geodynamicznych</li> </ol> <p>Zjawiska i procesy geodynamiczne oraz ich wpływ na środowisko człowieka. Przykład analizy i interpretacji zmian powierzchni terenu na przykładzie wybranego poligonu badawczego</p>
laboratorium	
projekt	
inne (jakie)	

\*) 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
W01			X			
W02			X			
W03			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 kolokwium
laboratorium	Wybierz element.	
projekt	Wybierz element.	
inne (jakie)	Wybierz element.	

\*) 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	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,36</b>					<b>1,36</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,64</b>					<b>0,64</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>											h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>0,0</b>					<b>0,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>						<b>2</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Czarnecki K.: Geodezja współczesna w zarysie. Wydawnictwo Wiedza i Praktyka. 1996
2. Turcote, D. L. and Schubert, G., 2002, Geodynamics, 2nd edition: Cambridge University Press, Cambridge, xii+465
3. Zuchiewicz W., Neotectonics of Poland: an overview of active faulting. Studia Quaternaria, 2007, vol. 24: 5–20.
4. SZCZERBOWSKI Z. Geodetic surveys in detection of geological features: a case study of Inowrocław area, central Poland. Annales Societatis Geologorum Poloniae; ISSN 0208-9068, 2009

- vol. 79 no. 2, s. 169–176. — Bibliogr. s. 176, Abstr.. — tekst: [http://www.asgp.pl/sites/default/files/volumes/79\\_2\\_169\\_176.pdf](http://www.asgp.pl/sites/default/files/volumes/79_2_169_176.pdf)
5. SZCZERBOWSKI Zbigniew. Wpływ uwarunkowań geologicznych i górniczych na lokalne zmiany kierunku linii pionu. Kraków: Wydawnictwa AGH, 2010.
  6. SZCZERBOWSKI Zbigniew . The use of land information system in geomorphostructural analysis on the example of Inowrocław. *Acta Geodynamica et Geomaterialia*; ISSN 1214-9705. A and Ser. B. — 2010 vol. 7 no. 2, s. 153–166.
  7. Geographic information systems (GIS) as a tool for interpretation of neotectonics in the Podhale area, Poland. Maciej Hajdukiewicz, Zbigniew SZCZERBOWSKI. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*; ISSN 0208-9068. 2016 vol. 86 iss. 1, s. 111–118. Bibliogr. s. 118, Abstr.. — tekst: [http://www-1asgp-1pl-1atoz.wbg2.bg.agh.edu.pl/sites/default/files/volumes/86\\_1\\_111\\_118.pdf](http://www-1asgp-1pl-1atoz.wbg2.bg.agh.edu.pl/sites/default/files/volumes/86_1_111_118.pdf)
  8. SZCZERBOWSKI Zbigniew. Investigation on reflection of tectonic pattern in ASG EUPOS data in the Sudetes and adjacent areas. Reports on Geodesy and Geoinformatics [Dokument elektroniczny]. - *Czasopismo elektroniczne*; ISSN 2391-8152. — 2016 vol. 102, s. 32–51. Tryb dostępu: [http://www.reports.gik.pw.edu.pl/index.php/RGG/article/view/146/remote\\_67](http://www.reports.gik.pw.edu.pl/index.php/RGG/article/view/146/remote_67) [2017-09-28]. — Bibliogr. s. 49–51, Abstr.. — Publikacja dostępna online od: 2016-12-30
  9. Mining induced seismic events and surface deformations monitored by GPS permanent stations. Zbigniew SZCZERBOWSKI, Janusz JURA. *Acta Geodynamica et Geomaterialia*; ISSN 1214-9705. — Tytuł poprz.: *Acta Montana Ser. A and Ser. B*. — 2015 vol. 12 no. 3, s. 237–248. — Bibliogr. s. 248, Abstr.. — Publikacja dostępna online od: 2015-07-13.
  10. Monitoring of tectonically active area of Bochnia. Zbigniew SZCZERBOWSKI, Marek Kaczorowski, Janusz Wiewiórka, Mieczysław JÓŻWIK, Ryszard Zdunek, Andrzej Kawalec. *Acta Geodynamica et Geomaterialia*; ISSN 1214-9705. — Tytuł poprz.: *Acta Montana Ser. A and Ser. B*. — 2016 vol. 13 no. 1, s. 59–67. — Bibliogr. s. 67, Abstr.. — Publikacja dostępna online od: 2015-10-07.
  11. Towards data integration and analysis in the detection of terrain surface deformation in the case of the Inowrocław salt dome — Ku integracji danych oraz ich interpretacji w rozpoznaniu deformacji powierzchni terenu na przykładzie wysadu solnego w Inowrocławiu / Zbigniew SZCZERBOWSKI, Anna Piątkowska. *Geomatics and Environmental Engineering*; ISSN 1898-1135. — Tytuł poprz.: *Geodezja oraz Inżynieria Środowiska*. — 2015 vol. 9 no. 4, s. 95–110. — Bibliogr. s. 108–110.