



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Geodezja wyższa i astronomia geodezyjna</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Space Geodesy and geodetic astronomy</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2014/2015</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 7</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b> (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	<b>brak</b> (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	<b>tak</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	14	7	6	-	



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu podstawowych problemów geodezji wyższej. Do nich należy m.in. problematyka opracowywania pomiarów geodezyjnych dla dużych powierzchniowo obszarów. Zapoznanie z wpływem pola siły ciężkości na wyniki pomiarów geodezyjnych, systemami wysokości oraz systemami odniesień przestrzennych. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunko-wych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student posiada wiedzę z zakresu fundamentalnych problemów geodezji oraz umie definiować prawidłowo podstawowe pojęcia z zakresu geodezji wyższej i astronomii geodezyjnej, w tym z trygonometrii sferycznej oraz systemów i skal czasu	L/Ć/W	GiK_W01, GiK_W10	T1A_W01
W_02	Student posiada uporządkowaną wiedzę teoretyczną konieczną do zrozumienia i realizacji obliczeń w zakresie geodezji sferycznej i astronomii w geodezji	L/Ć/W	GiK_W15	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W05, TA1_W07
W_03	Student posiada wiedzę dotyczącą roli zagadnień z zakresu geodezji wyższej w praktyce geodezyjnej	L/Ć/W	GiK_W10	T1A_W03
W_04	Student ma wiedzę z zakresu geodezji fizycznej, dotyczącą pola siły ciężkości Ziemi oraz zjawisk pływowych i systemów wysokości, ma podstawową wiedzę z zakresu pola magnetycznego Ziemi, zna zasady wykonywania absolutnych i względnych pomiarów grawimetrycznych	W	GiK_W31	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W05, TA1_W07
U_01	Student potrafi przeliczać współrzędne pomiędzy układami współrzędnych sferycznych, przestrzennych i kartograficznych oraz dokonywać optymalnego wyboru odwzorowania kartograficznego	L/Ć	GiK_U10	T1A_U07, T1A_U08
U_02	Student potrafi przygotować i zrealizować algorytmy służące do rozwiązania określonego problemu geodezyjnego	L/Ć	GiK_U16	T1A_U08, T1A_U13
U_03	Student potrafi wykorzystać względne pomiary grawimetryczne, obliczać redukcje i anomalie grawimetryczne, potrafi obliczać systemowe poprawki niwelacyjne i poprawki pływowe do pomiarów geodezyjnych	L/Ć	GiK_U27	T1A_U16
K_01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych, kompetencji społecznych i osobistych	L/Ć/W	GiK_K01	T1A_K01
K_02	Student ma świadomość konieczności samodoskonalenia się, a także postępowania profesjonalnego, odpowiedzialnego i zgodnego z zasadami etyki zawodowej	L/Ć	GiK_K02	T1A_K01, T1A_K02, T1A_K05, T1A_K07

#### Treści kształcenia:

##### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wiadomości wstępne, zarys obszaru badań geodezji wyższej. Podstawowe pojęcia i definicje.	W_01 W_04 K_02
2	Trygonometria sferyczna. Współrzędne sferyczne i kartezyjskie oraz związki pomiędzy nimi.	W_01 W_04



		K_02
3	Elipsoida. Parametry ją opisujące. Układy współrzędnych na elipsoidzie. Przekroje normalne i główne promienie krzywizny. Wzór Eulera	W_01 W_04 K_02
4	Południki i równoleżniki na elipsoidzie, linia geodezyjna i jej równanie różniczkowe	W_01 W_03 K_02
5	Elementy geodezji fizycznej. Pole siły ciężkości oraz jego znaczenie w praktyce inżynierskiej. <b>Zjawiska pływowe. Pole magnetyczne.</b>	W_01 W_03 W_04 K_02
6	Rzeczywiste i normalne pole siły ciężkości. Przyspieszenie normalne, anomalie i redukcje grawimetryczne. Pojęcie geoidy	W_01 W_03 W_04 K_02
7 – 8	Pomiary grawimetryczne. Względne i bezwzględne odchylenia linii pionu. Podstawowe równanie geodezyjne. Metody wyznaczania odstępów geoidy od elipsoidy	W_01 W_03 W_04 K_02
9	Pojęcie liczby geopotencjalnej. Systemy wysokości: geopotencjalnych, dynamicznych i ortometrycznych. System wysokości normalnych Mołodeńskiego i poprawka normalna. Osnowa niwelacyjna w Polsce i wyniki pomiarów pola przemieszczeń dla obszaru Polski	W_01 W_03 W_04 K_02
10 - 11	Wprowadzenie do astronomii geodezyjnej: podstawowe pojęcia i definicje. Układ współrzędnych astronomicznych: horyzontalny, godzinny i równonocny. Trójkąt paralaktyczny, zjawiska ruchu dobowego.	W_01 W_02 K_02
12	Czas słoneczny i gwiazdowy, atomowe skale czasu. Zastosowanie skali czasu w praktyce pomiarowej	W_01 W_02 K_02
13	Refrakcja astronomiczna, paralaksa dobowa i roczna, aberracja roczna. Zjawiska związane z ruchem obrotowym i wirowym Ziemi, precesja i nutacja, ruch bieguna.	W_01 W_02 K_02
14	System odniesień przestrzennych. System ITRS i ETRS. Układ ITRF i ETRF. Podstawowa pozioma geodezyjna w Polsce.	W_01 W_02 K_02

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	<b>Trygonometria sferyczna:</b> - podstawowe wzory trygonometrii sferycznej - rozwiązywanie trójkątów sferycznych - rachunek współrzędnych na sferze	W_01 U_01 K_02
2 - 3.	<b>Układy współrzędnych na sferze i elipsoidzie.</b> - przeliczenia współrzędnych między układami: kartezjańskim, geograficznym i azymutalnym - przeliczenia współrzędnych między układami: geodezyjnym, geocentrycznym i topocentrycznym.	W_01 U_01 U_02
4 - 5.	<b>Geometria elipsoidy:</b> - wyznaczanie głównych parametrów elipsoidy - obliczanie wartości głównych promieni krzywizny i średniego promienia krzywizny - obliczenia długości łuku południka i równoleżnika	W_01 U_01 U_02 K_01
6 - 7.	<b>Elementy geodezji satelitarnej:</b> - równania ruchu sztucznych satelitów	W_01 U_01



	- integracja wyników pomiarów GNSS i niwelacyjnych	U_02 K_02
--	--	--------------

### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

1 - 2.	<b>Ziemskie pole siły ciężkości:</b> - <b>względne pomiary grawimetryczne</b> - obliczenia wartości przyspieszenia normalnego - obliczenia gradientu przyspieszenia w polu siły ciężkości. - obliczenie redukcji przyspieszenia	W_01 U_01 U_02 <b>U_03</b> K_02
3 - 4.	<b>Systemy wysokości w niwelacji:</b> - obliczenie poprawek: dynamicznej, ortometrycznej i normalnej w niwelacji precyzyjnej	W_01 U_01 U_02 <b>U_03</b> K_02
5 - 6.	<b>Elementy astronomii geodezyjnej:</b> - rozwiązywanie zadań związanych ze zjawiskami wynikającymi z ruchem dobowym - podstawowe obliczenia z zakresu astronomii geodezyjnej - przeliczanie czasów słonecznych i gwiazdowych	W_01 U_01 U_02 K_02

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	kolokwium na zajęciach, sprawozdania z zajęć
W_02	egzamin, kolokwium na zajęciach
W_03	egzamin
<b>W_04</b>	<b>egzamin, kolokwium na zajęciach</b>
U_01	kolokwium na zajęciach, sprawozdania z zajęć
U_02	kolokwium na zajęciach, egzamin
<b>U_03</b>	<b>kolokwium na zajęciach, sprawozdania z zajęć</b>
K_01	kolokwium na zajęciach, dyskusja na zajęciach
K_02	sprawozdania z zajęć, dyskusja na zajęciach

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	<b>14</b>
2	Udział w ćwiczeniach	<b>7</b>
3	Udział w laboratoriach	<b>6</b>
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>10</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	-
6	Konsultacje projektowe	-
7	Udział w egzaminie/zaliczeniu	<b>3</b>
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela</b>	<b>40</b>



	akademickiego	(suma)
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,6</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>10</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>10</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	-
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>10</b>
15	Wykonanie sprawozdań	<b>20</b>
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	<b>20</b>
17	Wykonanie projektów	-
18	Przygotowanie do zaliczenia	<b>10</b>
19	Przygotowanie do egzaminu	<b>18</b>
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>108</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>4,4</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>148</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>6,0</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>56</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,3</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Barlik M., Pachuta A., Pruszyńska M.: Ćwiczenia z geodezji fizycznej i grawimetrii geod., Wyd. PW, Warszawa, 1992.</li><li>2. Czarnecki K.: Geodezja współczesna w zarysie, Wiedza i Życie, Warszawa, 1994.</li><li>3. Geodezja wyższa i astronomia geodezyjna, praca zbiorowa, PWN, Warszawa-Wrocław, 1988.</li><li>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.</li><li>5. Niwelacja precyzyjna: niwelacja geometryczna, trygonometryczna, satelitarna i hydroniwelacja: praca zbiorowa. Polskie Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych. Warszawa, Wrocław. 1993.</li><li>6. Szpunar W.: Podstawy geodezji wyższej, PPWK, Warszawa, 1982</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	