

OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	Geodezja satelitarna
2	Kod modułu kształcenia	04-ASTR1-GEOD45-3Z
3	Rodzaj modułu kształcenia	do wyboru
4	Kierunek studiów	Astronomia
5	Poziom studiów	I stopień
6	Rok studiów	trzeci
7	Semestr	zimowy
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	30 h wykł. + 15 h ćwic.
9	Liczba punktów ECTS	6
10	Prowadzący zajęcia	Dr Iwona Wytrzyszczak iwona@amu.edu.pl
11	Język wykładowy	polski

II. Informacje szczegółowe

1. Cel (cele) modułu kształcenia

Celem jest wprowadzenie do zagadnień związanych z ruchem sztucznych satelitów Ziemi, ruchem obrotowym Ziemi, przedstawienie układów odniesienia i skal czasu stosowanych w geodezji satelitarnej, przedstawienie najnowszych wzorców czasu, współczesnych technik i danych obserwacyjnych, oraz przedstawienie najnowszych wyników geodezji satelitarnej zarówno w zakresie badania pola grawitacyjnego Ziemi jak i zagadnień pochodnych, stosowanych w oceanografii, badaniach atmosfery i innych.

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują)

Zagadnienie 2-ciał, rotacje układów współrzędnych, rachuba dni i lat.

3. Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych dla modułu kształcenia i odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów:

Symbol efektów kształcenia	Po zakończeniu modułu (przedmiotu) i potwierdzeniu osiągnięcia efektów kształcenia student potrafi:	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów
GS_01	Dysponuje wiedzą dotyczącą problemów związanych z wyznaczaniem kształtu Ziemi, położeniem punktów na jej powierzchni oraz jej ruchem obrotowym przed erą satelitarną	K_W08, K_W11, K_U06, K_U07, K_K01,
GS_02	Umie wymienić współczesne techniki obserwacji SSZ, zna zasady ich działania, uzyskiwane dane i dokładności poszczególnych technik	K_W08, K_W09, K_U05, K_U06, K_K01,
GS_03	Ma wiedzę i umiejętność wyznaczania wstępnych orbit z różnych współczesnych danych obserwacyjnych	K_W09, K_W12, K_W13, K_W20, K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_K01, K_K02, K_K03

GS_04	Zna współczesne wzorce czasowe, światowe laboratoria czasu, umie określać dokładność i stabilność zegara, zna sposoby transferu czasu	K_W07, K_U06, K_U07, K_K01,
GS_05	Zna współcześnie używane skale czasu i umie dokonywać przejść pomiędzy tymi skalami	K_W06, K_W_20, K_U01, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
GS_06	Dysponuje wiedzą dotyczącą praktycznej realizacji inercjalnego układu ICRS oraz rotującego wraz z Ziemią ITRS, oraz układów pośrednich CIS i TIS	K_W06, K_W12, K_U06, K_U08, K_K01,
GS_07	Umie dokonać transformacji między układami ICRS i ITRS	K_W06, K_W16, K_W20, K_U01, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
GS_08	Umie określić czynniki powodujące niejednostajny ruch obrotowy Ziemi i zmienność położenia jej osi obrotu	K_W01, K_W11, K_U02, KU06, K_K01,
GS_09	Zna specyfikę oddziaływania poszczególnych sił perturbujących i umie oszacować wielkość ich wpływu na ruch SSZ	K_W01, K_W13, K_U02, K_U06, K_K01,
GS_10	Dysponuje wiedzą dotyczącą wyników współczesnych misji grawimetrycznych, zna problemy związane z wyznaczaniem modeli pola grawitacyjnego Ziemi	K_W08, K_W11, K_U06, K_U08, K_K01, K_K06

4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia:		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	Geodezja przed erą satelitarną, elipsoidy odniesienia, pierwsze wyniki obserwacji satelitarnych	GS_01
TK_02	Współczesne techniki (LLR, SLR, altimetr, GPS, DORIS) i dane obserwacyjne	GS_02
TK_03	Metody wyznaczania orbit wstępnych z różnych rodzajów współczesnych danych obserwacyjnych	GS_03
TK_04	Zagadnienie czasu w teorii i praktyce obserwacyjnej, wzorce czasu, dokładność i stabilność zegarów, transfer czasu.	GS_04
TK_05	Skale czasu oparte na ruchu obrotowym Ziemi (UT), dynamiczne skale czasu (TT, TCG, TCB), skala czasu atomowego (TAI) oraz skale czasu stosowane przez określone techniki obserwacyjne (PT, GPS).	GS_05
TK_06	Współczesne układy odniesienia stosowane w geodezji satelitarnej (ICRS i ITRS) oraz układy pośrednie (CIRS i TIRS) oraz ich realizacja praktyczna	GS_06
TK_07	Transformacje pomiędzy układami odniesienia i skalami czasów	GS_05, GS_07
TK_08	Ruch rotacyjny Ziemi	GS_08

TK_09	Najważniejsze cechy ruchu satelity pod wpływem perturbacji grawitacyjnych pochodzących od Ziemi, Księżyca i Słońca, perturbacji wywołanych ciśnieniem promieniowania słonecznego, pływów, oporu atmosfery i efektów relatywistycznych	GS_09
TK_10	Wyniki satelitarnych misji grawimetrycznych STEP, CHAMP, GOCE, GRACE	GS_10

5. Zalecana literatura

Gunter Seeber „*Satellite Geodesy*“, Walter de Gruyter, Berlin- New York, 1993.

McCarthy, D. and G. Petit, IERS Conventions (2003)

<http://www.iers.org/IERS/EN/Publications/TechnicalNotes/tn32.html>

Petit, G. and B. Luzum, IERS Conventions (2010)

<http://www.iers.org/IERS/EN/Publications/TechnicalNotes/tn36.html>

George H. Kaplan, 2005, „*The IAU Resolutions on Astronomical Reference Systems, Time Scales, and Earth Rotation Model, Explanation and Implementation*”, UNITED STATES NAVAL OBSERVATORY CIRCULAR NO. 179

http://aa.usno.navy.mil/publications/docs/Circular_179.pdf

6. Informacja o przewidywanej możliwości wykorzystania b-learningu (edukacji zdalnej)

nie jest przewidywana

7. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.

<http://vesta.astro.amu.edu.pl/Staff/Iwona/astro.html>

III. Informacje dodatkowe

1. Odniesienie efektów kształcenia i treści kształcenia do sposobów prowadzenia zajęć i metod oceniania:

Nazwa modułu (przedmiotu):			
Symbol efektu kształcenia dla modułu	Symbol treści kształcenia realizowanych w trakcie zajęć	Sposoby prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów kształcenia	Metody oceniania stopnia osiągnięcia założonego efektu kształcenia*
GS_01	TK_01	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny
GS_02	TK_02	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny
GS_03	TK_03	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny

GS_04	TK_04	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny
GS_05	TK_05, TK_07	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny
GS_06	TK_06	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny
GS_07	TK_07	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny
GS_08	TK_08	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny
GS_09	TK_09	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny
GS_10	TK_10	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P – egzamin pisemny

*

Proszę uwzględnić zarówno oceny formujące(F) jak i podsumowujące(P)

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących ocenie osiągnięcia opisanych efektów kształcenia.

2. Obciążenie pracą studenta (punkty ECTS):

Nazwa modułu (przedmiotu):	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (lekcyjnych) na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	45
Praca własna studenta: prace domowe	40
Praca własna studenta: przygotowanie do ćwiczeń	15
Praca własna studenta: indywidualne zadania sprawdzające wiedzę	25
Praca własna studenta: przygotowanie do egzaminu	20
SUMA GODZIN	145
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	6

* *Praca własna studenta – przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu,...*

3. Sumaryczne wskaźniki ilościowe

a) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich **6**

b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe **3**

4. Kryteria oceniania

- Udział w ćwiczeniach (do 2 nieobecności nieusprawiedliwionych)
- Aktywność na zajęciach
- Realizacja prac domowych (terminowość, poprawność i kompletność wyników)
- Zaliczenie indywidualnych zadań zadanych przez osobę prowadzącą
- Egzamin pisemny