

OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	Obliczeniowa mechanika nieba
2	Kod modułu kształcenia	04-ASTR1-OBLMECH30-3Z
3	Rodzaj modułu kształcenia	fakultatywny
4	Kierunek studiów	Astronomia
5	Poziom studiów	I stopień
6	Rok studiów	trzeci
7	Semestr	zimowy
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	30h lab.
9	Liczba punktów ECTS	5
10	Prowadzący zajęcia	dr I. Wytrzyaszczak iwona@amu.edu.pl
11	Język wykładowy	polski

II. Informacje szczegółowe

1. Cel (cele) modułu kształcenia

Celem jest umiejętność rozwiązywania praktycznych problemów ruchu orbitalnego ciał naturalnych i sztucznych

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

Podstawowe wzory zagadnienia dwóch ciał, umiejętność różniczkowania i całkowania, rachunek wektorowy

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
OMN_01	posługiwać się stałymi astronomicznymi dotyczącymi zagadnień ruchu orbitalnego stosując odpowiednie jednostki w określonych problemach astronomicznych	K_W19, K_U01, K_U04, K_K01
OMN_02	umieć wykorzystywać całki ruchu zagadnienia dwóch ciał dla wyznaczania innych parametrów orbitalnych każdego typu orbity	K_W01, K_W06, K_W09, K_W13, K_W18, K_U01, K_U02, K_U04, K_U07, K_K02
OMN_03	wyznaczyć geocentryczną i topocentryczną efemerydę ciała niebieskiego poruszającego się ruchem heliocentrycznym ze znanych elementów keplerowskich jego orbity	K_W01, K_W06, K_W09, K_W13, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02, K_K03

OMN_04	na podstawie wektorów położenia i prędkości ciała zidentyfikować typ orbity i znaleźć jej elementy keplerowskie	K_W01, K_W06, K_W09, K_W13, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02, K_K03
OMN_05	wyznaczyć dla danego momentu czasu położenia Słońca i Księżycy	K_W01, K_W12, K_W13, K_U01, K_U04, K_K01
OMN_06	znać kilka metod interpolacyjnych i umieć wyznaczać dane obiektów astronomicznych na określony moment czasu	K_W16, K_U01, K_U04, K_K01, K_K02
OMN_07	umieć posługiwać się szeregami czasowymi dla znalezienia położenia i prędkości na orbicie w funkcji czasu	K_W01, K_W13, K_W15, KU01, K_U04, K_U05, K_U07, K_K01
OMN_08	rozumieć metody numeryczne całkowania orbit, umieć samodzielnie zaprogramować proste algorytmy oraz umieć zastosować istniejące narzędzia całkowania numerycznego do problemów zaburzonego ruchu orbitalnego.	K_W01, K_W06, K_W13, K_W15, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02
OMN_09	umieć wyznaczyć orbitę wstępną z obserwacji	K_W01, K_W06, K_W13, K_U01, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02
OMN_10	zaprojektować i wyznaczać parametry orbit transferowych	K_W01, K_W13, K_U01, K_U02, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02

4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia:		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	Stałe astronomiczne stosowane w ruchu orbitalnym w jednostkach związanych z układem heliocentrycznym lub planetocentrycznym	OMN_01
TK_02	Praktyczne zastosowania zagadnienia 2-ciał	OMN_02
TK_03	Topocentryczna i geocentryczna efemeryda ciała na orbicie heliocentrycznej	OMN_03
TK_04	Wyznaczanie typu orbity i jej elementów keplerowskich z danych wektorów położenia i prędkości	OMN_04
TK_05	Efemeryda Słońca i Księżycy	OMN_05
TK_06	Interpolacja danych astronomicznych	OMN_06
TK_07	Położenie i prędkość na orbicie w funkcji czasu	OMN_07
TK_08	Całkowanie numeryczne równań ruchu	OMN_08
TK_09	Orbita z 3 obserwacji	OMN_09
TK_10	Orbita transferowa i manewry orbitalne	OMN_10

5. Zalecana literatura

Curtis, H.D., 2008, *Orbital mechanics for engineering students*, Elsevier.

Battin, R.H. , 1987, *An introduction to the Mathematics and Method of Astrodynamics*, AIAA Education Series

Boulet, D. , 1991, *Methods of orbit determination for the micro-computers*, Willmann-Bell, Inc.

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

Nie przewiduje się

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*
OMN_01	TK_01	laboratorium + praca własna	F - pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe, P - zadania zaliczeniowe
OMN_02	TK_02	laboratorium + praca własna	F i P
OMN_03	TK_03	laboratorium + praca własna	F i P
OMN_04	TK_04	laboratorium + praca własna	F i P
OMN_05	TK_05	laboratorium + praca własna	F i P
OMN_06	TK_06	laboratorium + praca własna	F i P
OMN_07	TK_07	laboratorium + praca własna	F i P
OMN_08	TK_08	laboratorium + praca własna	F i P
OMN_09	TK_09	laboratorium + praca własna	F i P
OMN_10	TK_10	laboratorium + praca własna	F i P

*

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	30
Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć)	30
Praca własna studenta (prace domowe)	30
Praca własna studenta (prace zaliczeniowe)	40
SUMA GODZIN	130
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	5

* *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 **5**

b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe **5**

4. Kryteria oceniania

- Udział w zajęciach laboratoryjnych (do 2 nieobecności nieusprawiedliwionych)
- Aktywność na zajęciach
- Realizacja prac domowych (terminowość, poprawność i kompletność wyników)
- Podsumowujące zadania zaliczeniowe