

OPIS MODUŁU ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU (SYLABUS)

I. Informacje ogólne

1. Nazwa modułu zajęć/przedmiotu – **Obliczeniowa mechanika nieba**
2. Kod modułu zajęć/przedmiotu – **04-ASTR1-OBLMECH30-3Z**
3. Rodzaj modułu zajęć/przedmiotu (obowiązkowy lub fakultatywny) – **fakultatywny**
4. Kierunek studiów – **Astronomia**
5. Poziom kształcenia (I lub II stopień, jednolite studia magisterskie) – **I stopień**
6. Profil kształcenia (ogólnoakademicki / praktyczny) – **ogólnoakademicki**
7. Rok studiów (jeśli obowiązuje) – **trzeci**
8. Rodzaje zajęć i liczba godzin (np.: 15 h W, 30 h ĆW) – **30 h LAB**
9. Liczba punktów ECTS – **5**
10. Imię, nazwisko, tytuł / stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców*) / prowadzących zajęcia – **dr Justyna Gołębiewska jg@amu.edu.pl**
11. Język wykładowy – **polski**
12. Moduł zajęć / przedmiotu prowadzony zdalnie (e-learning) (tak [częściowo/w całości] / nie) nie

*proszę podkreślić koordynatora przedmiotu

II. Informacje szczegółowe

1. Cele modułu zajęć/przedmiotu
Celem jest nabycie umiejętności rozwiązywania praktycznych problemów ruchu orbitalnego ciał naturalnych i sztucznych. Zrozumienie podstawowych zasad dynamiki w przestrzeni kosmicznej.
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 (EK) dla modułu i odniesienie do efektów kształcenia (EK) dla kierunku studiów

Symbol EK dla modułu zajęć/przedmiotu	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EK student /ka:	Symbole EK dla kierunku studiów
OMN_01	Potrafi 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	Umie wykorzystywać całki ruchu zagadnienia dwóch ciał dla wyznaczenia 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	Potrafi wyznaczyć geocentryczną i topocentryczną efemerydę ciała niebieskiego poruszającego się ruchem heliocentrycznym.	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	Potrafi 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	Potrafi wyznaczyć dla danego momentu czasu położenia Słońca i Księżyc	K_W01, K_W12, K_W13, K_U01, K_U04, K_K01
OMN_06	Zna kilka metod interpolacyjnych i umie wyznaczać dane obiektów astronomicznych na określony moment czasu	K_W16, K_U01, K_U04, K_K01, K_K02
OMN_07	Potrafi 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	Rozumie metody numeryczne całkowania orbit, umie samodzielnie zaprogramować proste algorytmy oraz umie 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	Potrafi wyznaczyć orbitę wstępną z obserwacji	K_W01, K_W06, K_W13, K_U01, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02
OMN_10	Potrafi zaprojektować orbity transferowe i wyznaczać ich parametry.	K_W01, K_W13, K_U01, K_U02, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02

4. Treści kształcenia z odniesieniem do EK dla modułu zajęć/przedmiotu

Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu	Symbol/symbole EK dla modułu zajęć/przedmiotu
Stałe astronomiczne stosowane w ruchu orbitalnym w jednostkach związanych z układem heliocentrycznym lub planetocentrycznym	OMN_01
Praktyczne zastosowania zagadnienia 2-ciał	OMN_02
Topocentryczna i geocentryczna efemeryda ciała na orbicie heliocentrycznej	OMN_03
Wyznaczanie typu orbity i jej elementów keplerowskich z danych wektorów położenia i prędkości	OMN_04
Efemeryda Słońca i Księżyc	OMN_05
Interpolacja danych astronomicznych	OMN_06
Położenie i prędkość na orbicie w funkcji czasu	OMN_07
Całkowanie numeryczne równań ruchu	OMN_08
Orbita z 3 obserwacji	OMN_09
Orbita transferowa i manewry orbitalne	OMN_10

5. Zalecana literatura:

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

- David A. Vallado , 2007, Fundamentals of Astrodynamics and Applications 3rd Edition,
 - Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, 2011, Satellite Orbits: Models, Methods and Applications, Springer
6. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.: Materiały zostaną dostarczone przez prowadzącego.

III Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EK (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne)

Metody i formy prowadzenia zajęć	✓
Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień	+
Wykład konwersatoryjny	
Wykład problemowy	
Dyskusja	+
Praca z tekstem	
Metoda analizy przypadków	
Uczenie problemowe (Problem-based learning)	
Gra dydaktyczna/symulacyjna	
Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)	+
Metoda ćwiczeniowa	
Metoda laboratoryjna	
Metoda badawcza (dociekania naukowego)	
Metoda warsztatowa	
Metoda projektu	+
Pokaz i obserwacja	
Demonstracje dźwiękowe i/lub video	
Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)	
Praca w grupach	
Inne (jakie?) -	
...	

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EK (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EK lub/i zaproponować inne)

Sposoby oceniania	Symbole EK dla modułu zajęć/przedmiotu				
	Wszystkie				
Egzamin pisemny					
Egzamin ustny					
Egzamin z „otwartą książką”					
Kolokwium pisemne					
Kolokwium ustne					
Test					
Projekt	+				
Esej					
Raport					
Prezentacja multimedialna					

Egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa)					
Portfolio					
Inne (jakie?) -					
Zadania zaliczeniowe	+				

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		30
Praca własna studenta*	Przygotowanie do zajęć	15
	Czytanie wskazanej literatury	20
	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	
	Przygotowanie projektu	
	Przygotowanie pracy semestralnej	
	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	
	Inne (jakie?) -	
	Przygotowanie zadań zaliczeniowych	40
SUMA GODZIN		105
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU		5
* proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne		

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM:

- bardzo dobry (bdb; 5,0): 91%-100%
- dobry plus (+db; 4,5): 81%-90%
- dobry (db; 4,0): 71%-80%
- dostateczny plus (+dst; 3,5): 61%-70%
- dostateczny (dst; 3,0): 51% - 60%
- niedostateczny (ndst; 2,0): 0%-50%