

OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	Matematyczne podstawy mechaniki nieba
2	Kod modułu kształcenia	04-A-MPMN-60-4Z
3	Rodzaj modułu kształcenia	obowiązkowy
4	Kierunek studiów	astronomia
5	Poziom studiów	II stopień
6	Rok studiów	I rok
7	Semestr	zimowy
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	30 h w + 30 h lab
9	Liczba punktów ECTS	8
10	Prowadzący zajęcia	prof. Sławomir Breiter, dr Iwona Wytrzyszczak
11	Język wykładowy	polski

II. Informacje szczegółowe

1. Cel (cele) modułu kształcenia

Opanowanie aparatu matematycznego mechaniki nieba na poziomie pozwalającym formułować właściwe równania ruchu i identyfikować prostsze całki zagadnienia.

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

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
MPMN_01	Potrafi opisywać ruch keplerowski w ramach formalizmu kanonicznego	K_W08; K_W11; K_U03
MPMN_02	Potrafi sformułować równania zaburzonego ruchu orbitalnego w postaci najlepiej dostosowanej do typu zagadnienia	K_W08; K_W11; K_W19; K_U01; K_U03; K_K01; K_K02; K_K03
MPMN_03	Potrafi wyprowadzić z równań ruchu podstawowe wnioski nie wymagające ich rozwiązywania	K_W01; K_W08; K_W11; K_W19; K_U01; K_U03; K_K01; K_K02; K_K03
MPMN_04	Potrafi wykorzystać komputer do rachunków symbolicznych	K_W12; K_W13; K_K01; K_K02; K_K03;
MPMN_05	Zna rolę formalizmu kanonicznego w rozwoju fizyki i astronomii	K_W02; K_W19

4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia: Matematyczne podstawy mechaniki nieba		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	Równania ruchu w ujęciu newtonowskim	MPMN_02;
TK_02	Metoda uzmienniania stałych. Pochodne całek ruchu.	MPMN_02; MPMN_04;
TK_03	Elementy oskulacyjne orbity. Równania Gaussa.	MPMN_02; MPMN_03; MPMN_04
TK_04	Elementy nieosobliwe dla małych nachyleń i mimośrodków.	MPMN_02; MPMN_04
TK_05	Zastosowanie równań Gaussa do opisu manewrów orbitalnych i ruchu z oporem ośrodka	MPMN_02; MPMN_03; MPMN_04
TK_06	Podstawowe pojęcia formalizmu kanonicznego. Zmienne cykliczne. Całka energii. Reguły skalowania.	MPMN_01; MPMN_02; MPMN_03; MPMN_04; MPMN_05
TK_07	Macierze symplektyczne i kanoniczne nawiasy Poissona	MPMN_04; MPMN_05
TK_08	Transformacje kanoniczne – wiadomości ogólne.	MPMN_01; MPMN_02; MPMN_04
TK_09	Kanoniczne rozszerzenie transformacji punktowej i jego zastosowania: względne zagadnienie dwóch ciał, zmienne Hilla-Whittakera, układy nieinercjalne.	MPMN_01; MPMN_02; MPMN_03; MPMN_04
TK_10	Transformacje z funkcją tworzącą i ich zastosowania.	MPMN_02; MPMN_04
TK_11	Zmienne Delaunaya jako zmienne kąto-działanie zagadnienia dwóch ciał.	MPMN_01; MPMN_02; MPMN_03
TK_12	Równania planetarne Lagrange'a	MPMN_02; MPMN_03; MPMN_04

5. Zalecana literatura

S. Wierziński *Mechanika nieba*, PWN, Warszawa, 1973.

J. M. A. Danby *Fundamentals of Celestial Mechanics*, Willmann-Bell, Richmond, 1988.

H. Goldstein *Classical Mechanics*, Addison-Wesley, Reading, 1980.

W. Rubinowicz i W. Królikowski *Mechanika teoretyczna*, PWN, Warszawa, 1980.

D. Brouwer i G. M. Clemence *Methods of Celestial Mechanics*, Academic Press, NY, 1961.

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

nie jest przewidywany

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

Materiały będą udostępnione przez prowadzących zajęcia.

III. Informacje dodatkowe

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

Nazwa modułu (przedmiotu): Matematyczne podstawy mechaniki nieba			
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*

MPMN_01	TK_06; TK_08; TK_09; TK_11	wykład + laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, ocena i dyskusja prac domowych P – egzamin pisemny, sprawdzian praktyczny
MPMN_02	TK_01; TK_02; TK_03; TK_04; TK_05; TK_06; TK_08; TK_09; TK_10; TK_11; TK_12	wykład + laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, ocena i dyskusja prac domowych P – egzamin pisemny, sprawdzian praktyczny
MPMN_03	TK_03; TK_05; TK_06; TK_09; TK_11; TK_12	wykład + laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, ocena i dyskusja prac domowych P – egzamin pisemny, sprawdzian praktyczny
MPMN_04	TK_02; TK_03; TK_04; TK_05; TK_06; TK_07; TK_08; TK_09; TK_10; TK_12	laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, ocena i dyskusja prac domowych P – sprawdzian praktyczny
MPMN_05	TK_06; TK_07	wykład	F – pytania i dyskusja podczas zajęć 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): Matematyczne podstawy mechaniki nieba	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (lekcyjnych) na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	60
Praca własna studenta – przygotowanie do laboratorium	15
Praca własna studenta – wyszukanie i czytanie wskazanych źródeł	15
Praca własna studenta – prace domowe	50
Praca własna studenta – przygotowanie do sprawdzianów praktycznych	20
Praca własna studenta – przygotowanie do egzaminu	30
SUMA GODZIN	190
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	8

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: 8

b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze

praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe: 4

4. Kryteria oceniania

Zasady oceniania i kontroli obecności zostaną podane przez prowadzących zajęcia na początku semestru.