

## OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

### I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	<b>Wstęp do mechaniki nieba</b>
2	Kod modułu kształcenia	<b>04-A-WMN-60-2Z</b>
3	Rodzaj modułu kształcenia	<b>obowiązkowy</b>
4	Kierunek studiów	<b>astronomia</b>
5	Poziom studiów	<b>I stopień</b>
6	Rok studiów	<b>drugi</b>
7	Semestr	<b>zimowy</b>
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	<b>30 h wykł. + 30 h ćwic</b>
9	Liczba punktów ECTS	<b>6</b>
10	Prowadzący zajęcia	<b>prof. Sławomir Breiter, mgr K.Langner</b>
11	Język wykładowy	<b>polski</b>

### II. Informacje szczegółowe

#### 1. Cel (cele) modułu kształcenia

**Zapoznanie studentów z zagadnieniem dwóch ciał jako podstawowym modelem ruchu niezaburzonego ciał niebieskich oraz modelem wyjściowym dla ruchu zaburzonego.**

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

**Umiejętność różniczkowania i obliczania najprostszyc całek funkcji rzeczywistych.  
Znajomość rachunku wektorowego w przestrzeni trójwymiarowej.**

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
<b>WMN_01</b>	<b>Potrafi zdefiniować zagadnienie dwóch ciał i sformułować jego równania ruchu na podstawie prawa grawitacji i II zasady dynamiki.</b>	<b>K_W01, K_W13, K_W19, K_U01, K_K01</b>
<b>WMN_02</b>	<b>Potrafi wymienić całki ruchu zagadnienia dwóch ciał oraz przedstawić ich konsekwencje fizyczne i związek z uogólnionymi prawami Keplera</b>	<b>K_W01, K_W09, K_W11, K_W13, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02</b>
<b>WMN_03</b>	<b>Potrafi wyliczyć położenie i prędkość ciała na orbicie keplerowskiej w dowolnym momencie czasu na podstawie znanych elementów orbity lub warunków początkowych.</b>	<b>K_W13, KW_15, K_U01, K_U02, K_U04, K_K01, K_K02</b>
<b>WMN_04</b>	<b>Potrafi znaleźć elementy orbity na podstawie wektorów położenia i prędkości.</b>	<b>K_W13, K_W16, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02</b>

WMN_05	Rozumie pojęcie elementów oskulacyjnych i zna podstawowe typy perturbacji w tych elementach.	K_W11, K_W13, K_U02, K_K01
--------	----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

#### 4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia: <b>Wstęp do mechaniki nieba</b>		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	Prawo grawitacji, stała Gaussa i definicja zagadnienia dwóch ciał	WMN_01
TK_02	Całki środka masy i redukcja do zagadnienia względnego dwóch ciał.	WMN_02
TK_03	Całki ruchu zagadnienia względnego i ich związek z prawami Keplera.	WMN_02
TK_04	Ruch eliptyczny w płaszczyźnie orbity i jego przypadki zdegenerowane	WMN_03, WMN_04
TK_05	Ruch hiperboliczny w płaszczyźnie orbity i jego przypadki zdegenerowane.	WMN_03, WMN_04
TK_06	Ruch paraboliczny w płaszczyźnie orbity	WMN_03, WMN_04
TK_07	Przestrzenne zagadnienie względne dwóch ciał i elementy keplerowskie orbity.	WMN_03, WMN_04
TK_08	Barycentryczne zagadnienie dwóch ciał jako modyfikacja zagadnienia względnego.	WMN_02, WMN_03, WMN_04
TK_09	Podstawowe wiadomości o ruchu zaburzonym – elementy oskulacyjne orbity, równania Gaussa i Lagrange'a.	WMN_05

#### 5. Zalecana literatura

S. Breiter *Wstęp do mechaniki nieba* (skrypt na stronie www autora)

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

T. E. Sterne *Wstęp do mechaniki nieba* PWN, Warszawa, 1966.

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

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 ćwiczenia, itp.

**Materiały będą udostępniane przez prowadzących zajęcia.**

### III. Informacje dodatkowe

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

Nazwa modułu (przedmiotu): <b>Wstęp do mechaniki nieba</b>			
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*
WMN_01	TK_01	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny

WMN_02	TK_02, TK_03, TK_08	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny
WMN_03	TK_04, TK_05, TK_06, TK_07, TK_08	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny
WMN_04	TK_04, TK_05, TK_06, TK_07, TK_08	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny
WMN_05	TK_09	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): <b>Wstęp do mechaniki nieba</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (lekcyjnych) na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	<b>60</b>
Praca własna studenta – <b>przygotowanie do ćwiczeń</b>	<b>20</b>
Praca własna studenta – <b>prace domowe</b>	<b>40</b>
Praca własna studenta – <b>przygotowanie do sprawdzianów praktycznych</b>	<b>20</b>
Praca własna studenta – <b>przygotowanie do egzaminu</b>	<b>20</b>
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>160</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)</b>	<b>6</b>

*# 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

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