

## OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

### I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	<b>Astrofizyka 4</b>
2	Kod modułu kształcenia	<b>04-A-ASF4-60-5L</b>
3	Rodzaj modułu kształcenia	<b>obowiązkowy</b>
4	Kierunek studiów	<b>astronomia</b>
5	Poziom studiów	<b>II stopień</b>
6	Rok studiów	<b>II</b>
7	Semestr	<b>letni</b>
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	<b>30 h w + 30 h ćw</b>
9	Liczba punktów ECTS	<b>8</b>
10	Prowadzący zajęcia	<b>dr Krzysztof Kamiński, dr Magdalena Polińska</b>
11	Język wykładowy	<b>polski</b>

### II. Informacje szczegółowe

#### 1. Cel (cele) modułu kształcenia

**Zapoznanie studentów z procesami fizycznymi odpowiedzialnymi za budowę i ewolucję gwiazd oraz z numerycznymi metodami ich modelowania.**

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
FG_01	Student zapoznał się z podstawowymi siłami determinującymi mechaniczną równowagę gwiazd i potrafi wykazać jej trwałość.	K_W05
FG_02	Potrafi powiązać rolę reakcji termojądrowych ze stabilnością cieplną i długowiecznością gwiazd.	K_W05
FG_03	Poznał matematyczny opis problemu fizycznego i potrafi zastosować technikę dyskretyzacji zmiennych do jego rozwiązania.	K_W05
FG_04	Rozumie podstawowe procesy fizyczne odpowiedzialne za stan materii i jej oddziaływanie z promieniowaniem w ekstremalnej temperaturze i gęstości materii.	K_W05
FG_05	Potrafi powiązać elementy teorii budowy gwiazd z obserwowanymi własnościami gwiazd pojedynczych i w gromadach.	K_W05
FG_06	W ogólnych zarysach poznał końcowe stadia ewolucji gwiazd i potrafi w tym schemacie umieścić takie egzotyki jak czarne dziury i gwiazdy neutronowe a także białe karły.	K_W05

FG_07	Zapoznał się z bogactwem zachowań indywidualnych typów gwiazd pulsujących i w zarysie zna zasady ich objaśnienia.	K_W05
-------	---	-------

#### 4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia:		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	Obserwacje astronomiczne istotne dla zrozumienia budowy gwiazd.	FG_01;FG_07;FG_05
TK_02	Równowaga hydrostatyczna i jej stabilność.	FG_01;
TK_03	Politropowe równanie stanu.	FG_01;
TK_04	Zasada zachowania energii w gwiazdach.	FG_02;
TK_05	Transport energii w gwiazdach: promieniowanie, konwekcja, przewodnictwo cieplne.	FG_02;FG_04;
TK_06	Metody obliczeń budowy i ewolucji gwiazd.	FG_03;
TK_07	Funkcje stanu.	FG_04;
TK_08	Nieprzezroczystość i oddziaływanie promieniowania z materią.	FG_04;
TK_09	Reakcje termojądrowe i tempo produkcji energii.	FG_02;FG_01;
TK_10	Budowa gwiazd o jednorodnym składzie chemicznym.	FG_05,FG_03
TK_11	Gromady gwiazd jako test ich ewolucji.	FG_05
TK_12	Późne stadia ewolucji gwiazd.	FG_06
TK_13	Pulsacje gwiazd.	FG_07;FG_06
TK_14	Powstawanie gwiazd.	FG_07

#### 5. Zalecana literatura

**J. Christensen Dalsgaard, *Lecture Notes on Stellar Structure and Evolution***

([http://www.helias-eu.org/images/stories/pdfs/LN\\_stellar\\_structure.pdf](http://www.helias-eu.org/images/stories/pdfs/LN_stellar_structure.pdf))

**W. Dziembowski, *Budowa i Ewolucja gwiazd*** ([http://helias.astro.uni.wroc.pl/deliverables.php?active=lecture\\_notes&lang=](http://helias.astro.uni.wroc.pl/deliverables.php?active=lecture_notes&lang=))

**B. Paczynski, *Budowa i Ewolucja Gwiazd*** (<http://postepy.camk.edu.pl/bieg.html>)

**Boehm-Vitense *Introduction to Stellar Astrophysics: v.3 Stellar structure and evolution*, 1992, Cambridge U.P.**

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):			
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*
FG_01	TK_01; TK_02; TK_03; TK_09;	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
FG_02	TK_04; TK_05; TK_09;	wykład	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
FG_03	TK_06; TK_10;	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
FG_04	TK_07; TK_08;	wykład	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
FG_05	TK_10; TK_11;	wykład + ćwiczenia	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
FG_06	TK_12; TK_13	wykład	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
FG_07	TK_13; TK_14;	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	<b>60</b>
Praca własna studenta# <b>przygotowanie do ćwiczeń</b>	<b>15</b>
Praca własna studenta# <b>zapoznanie się z literaturą</b>	<b>15</b>
Praca własna studenta# <b>zadania domowe</b>	<b>40</b>
Praca własna studenta# <b>przygotowanie się do sprawdzianu</b>	<b>20</b>

Praca własna studenta# <b>przygotowanie się do egzaminu</b>	<b>60</b>
SUMA GODZIN	<b>210</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	<b>8</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

**8 ECTS**

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

**0 ECTS**

### 4. Kryteria oceniania

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