

## OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

### I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	<b>Astrofizyka 3</b>
2	Kod modułu kształcenia	<b>04-A-ASF3-60-5Z</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>zimowy</b>
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	<b>30 h w + 30 h ćw + 15 h lab</b>
9	Liczba punktów ECTS	<b>10</b>
10	Prowadzący zajęcia	<b>dr Magdalena Polińska</b>
11	Język wykładowy	<b>polski</b>

### II. Informacje szczegółowe

#### 1. Cel (cele) modułu kształcenia

**Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami transportu promieniowania w atmosferach gwiazd oraz z analitycznymi i 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
AG_01	Scharakteryzować rodzaje równowagi promieniowania z materią i podać podstawowe parametry charakteryzujące jego stan i to oddziaływanie	K_W05
AG_02	Potrafi sformułować równanie transferu i potrafi znaleźć jego rozwiązania formalne	K_W05
AG_03	Rozumie założenia upraszczające prowadzące do przybliżenie dyfuzyjnego i potrafi je zastosować do opisu promienistego transportu ciepła we wnętrzach gwiazd	K_W05
AG_04	Opanował technikę rozwiązania problemu różniczkowego za pomocą momentów rozkładu i rozumie jakie założenia upraszczające są niezbędne dla rozwiązania analitycznego	K_W05
AG_05	Poznał podstawowe procesy fizyczne odpowiedzialne za oddziaływanie promieniowania z materią	K_W05
AG_06	Poznał metody wyznaczania parametrów atmosfer gwiazdowych na przykładzie gwiazd typów B, A, F i G.	K_W05, K_U02
AG_07	Zapoznał się z podstawowymi własnościami atmosfer gwiazd w LRT i potrafi zastosować je do analizy obserwacji widm gwiazd.	K_W05

#### 4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia: <b>Astrofizyka 3</b>		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	Charakterystyka promieniowania i jego oddziaływania z materią	AG_01
TK_02	Promieniowanie w RT: Rozkład Plancka	AG_01
TK_03	Równanie transferu i jego rozwiązania formalne	AG_02
TK_04	Przybliżenie dyfuzyjne	AG_03
TK_05	Atmosfera szara: Przybliżenie Eddingtona	AG_04
TK_06	Atmosfery nieszare: prawie szara, grzanie i chłodzenie	AG_04
TK_07	Równowaga promienista a rozkład temperatury	AG_05
TK_08	Fizyka oddziaływania promieniowania z materia	AG_05
TK_09	Proste modele linii widmowych w LRT i LNRT	AG_05
TK_10	Pełny układ równań atmosfery w LNRT	AG_06
TK_11	Metody wyznaczania parametrów atmosfer gwiazdowych	AG_06
TK_12	Przegląd wyników rachunków: Modele LTE	AG_07
TK_13	Zastosowania modeli atmosfer	AG_07

#### 5. Zalecana literatura

Gray, D.F., 1992, *The observation and analysis of stellar photospheres*, Cambridge, CUP.

Carroll, B.W. i Ostlie D.A. 2007, *An Introduction to Modern Astrophysics*, Pearson, Addison Wesley.

Mihalas, D., 1978, *Stellar atmospheres*, San Francisco, Freeman.

Stepien, K. 1983, *Fizyka Atmosfer gwiazd – transport promieniowania*, Uniw. Warsz.,

Kubiak, M. 1994, *Gwiazdy i materia międzygwiazdowa*. Wydawnictwo Naukowe PWN

Gęsicki, K. 2007, *Fizyka otoczek wokółgwiazdowych*. Wydawnictwo UMK

Niemczura, E., Smalley, B., Pych, W., 2014, *Determination of atmospheric parameters of B-, A-, F- and G-Type stars*, Springer

#### 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*
AG_01	TK_01; TK_02;	wykład + ćwiczenia + laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
AG_02	TK_03;	wykład + ćwiczenia + laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
AG_03	TK_04;	wykład + ćwiczenia + laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
AG_04	TK_05; TK_06;	wykład + ćwiczenia + laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
AG_05	TK_07; TK_08; TK_09;	wykład + ćwiczenia + laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
AG_06	TK_10; TK_11;	wykład + ćwiczenia + laboratorium	F – pytania i dyskusja podczas zajęć, prace domowe P – egzamin pisemny,
AG_07	TK_12; TK_13;	wykład + ćwiczenia + laboratorium	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>75</b>
Praca własna studenta# <b>przygotowanie do ćwiczeń</b>	<b>15</b>
Praca własna studenta# <b>zapoznanie się z literaturą</b>	<b>40</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>250</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	<b>10 ECTS</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  
**10 ECTS**

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

### 4. Kryteria oceniania

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