

## OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

### I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	Spektroskopia
2	Kod modułu kształcenia	04-A-SPEK-75-3Z
3	Rodzaj modułu kształcenia	Do wyboru
4	Kierunek studiów	<b>Astronomia</b>
5	Poziom studiów	I stopień
6	Rok studiów	III
7	Semestr	zimowy
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	30 h W + 45 h ćw
9	Liczba punktów ECTS	8
10	Prowadzący zajęcia	Dr W.Dimitrow
11	Język wykładowy	

### II. Informacje szczegółowe

#### 1. Cel (cele) modułu kształcenia

**Celem wykładu jest zapoznanie studentów z metodami spektroskopowymi oraz ich zastosowaniem w astrofizyce. W ramach laboratorium poznajemy pakiet IRAF, redukcję widm, pomiary prędkości radialnych.**

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
ESP_01	Zna historię badań spektroskopowych	K_W02
ESP_02	Posiada wiedzę o budowie różnych typów spektrografów. Redukcja widm z różnych spektrografów (IRAF, laboratorium).	K_W02, K_W04
ESP_03	Zna procesy fizyczne odpowiadające za powstawanie linii widmowych	K_W01, K_W05
ESP_04	Potrafi omówić przyczyny poszerzenia linii widmowych oraz odkształceń profili	K_W05
ESP_05	Posiada wiedzę na temat podstawowych charakterystyk widm różnych grup obiektów – gwiazdy różnych typów, galaktyki, mgławice, planety, planety pozasłoneczne, komety, dyski akrecyjne itd...	K_W05
ESP_06	Zna różne metody pomiarów prędkości radialnych z przesunięć dopplerowskich linii widmowych. Pomiary prędkości metodą kros-korelacji (laboratorium).	K_W04
ESP_07	Potrafi omówić warunki które muszą spełniać współczesne spektrografy po to by uzyskać dokładności w pomiarach prędkości radialnych na poziomie 1m/s, potrzebny do obserwacji np. planet pozasłonecznych	K_W04

ESP_08	Zna podstawy współczesnych metod analizy widmowej takich jak tomografia Dopplerowska lub Spectral Disentangling	K_W04
ESP_09	Posiada wiedzę o gwiazdach pulsujących oraz metodach identyfikacji modów, zmianach profili linii (Astro-sejsmologia)	K_W05
ESP_10	Zna zastosowanie pomiarów prędkości radialnych dla układów podwójnych i wielokrotnych	K_W05

#### 4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia: <b>Astrofizyka 2</b>		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TKSP_01	Historia spektroskopii	ESP_01
TKSP_01	Zasady działania i budowa spektrografów	ESP_02
TKSP_01	Budowa atomu i powstawanie widm	ESP_03
TKSP_01	Widma wibracyjne i rotacyjne molekul	ESP_04
TKSP_01	Spektroskopowe metody pomiarów prędkości radialnych	ESP_05
TKSP_01	Widma różnych typów obiektów	ESP_06
TKSP_01	Gwiazdy podwójne i wielokrotne	ESP_07
TKSP_01	Gwiazdy pulsujące - asterosejsmologia	ESP_08
TKSP_01	Prawa Sahy i Boltzmanna	ESP_09
TKSP_01	Krzywe Payne, krzywa wzrostu	ESP_10

#### 5. Zalecana literatura

**Keith Robinson, *Spectroscopy: The Key to the Stars*, 2007 Springer**  
**John Hearnshaw, *Astronomical Spectrographs and their History*, 2009 Cambridge**  
**A. Woszczyk, W. Iwanowska, *Metody badawcze astrofizyki obserwacyjnej*, 1978 Toruń**

#### 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*
ESP_01	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.
ESP_02	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.
ESP_03	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.
ESP_04	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.
ESP_05	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.
ESP_06	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.
ESP_07	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.
ESP_08	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.
ESP_09	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.
ESP_10	TKSP_01	wykład+laboratorium	F - pytania i dyskusja na wykładzie, bieżące konsultacje w laboratorium, P - kolokwia i egzamin.

\*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 - przygotowanie do zajęć	<b>30</b>
Praca własna studenta - realizacja projektów	<b>50</b>
Praca własna studenta - przygotowanie do kolokwium i egzaminu	<b>20</b>
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>160</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)</b>	<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

b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe 5

### 4. Kryteria oceniania

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