

## OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

### I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	<b>Fotometria</b>
2	Kod modułu kształcenia	<b>04-A-FTM-75-2L</b>
3	Rodzaj modułu kształcenia	<b>do wyboru</b>
4	Kierunek studiów	<b>astronomia</b>
5	Poziom studiów	<b>I stopień</b>
6	Rok studiów	<b>drugi</b>
7	Semestr	<b>letni</b>
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	<b>30 h wykł. + 45 h lab.</b>
9	Liczba punktów ECTS	<b>9</b>
10	Prowadzący zajęcia	<b>dr hab. T.Kwiatkowski, dr A.Marciniak</b>
11	Język wykładowy	<b>polski</b>

### II. Informacje szczegółowe

#### 1. Cel (cele) modułu kształcenia

**Studenci zapoznają się z podstawami obserwacji fotometrycznych. Poznają systemy fotometryczne i przeprowadzają samodzielne obserwacje (przy wykorzystaniu kamery CCD) oraz przeprowadzają ich redukcję.**

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

#### **Podstawowa wiedza z astronomii ogólnej**

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
FOT_01	Wyjaśnić podstawę pojęcia fotometrii astronomicznej	K_W03; K_W08
FOT_02	Opisać budowę i działanie teleskopów i detektorów używanych w fotometrii wizualnej, podczerwonej i w polarymetrii	K_W03, K_W07; K_W08
FOT_03	Wyjaśnić wpływ atmosfery ziemskiej i materii międzygwiazdowej na obserwacje fotometryczne	K_W05, K_W08
FOT_04	Opisać sposób wyznaczania podstawowych parametrów gwiazd z pomiarów fotometrycznych	K_W08, KW_10
FOT_05	Zaplanować i przeprowadzić obserwacje fotometryczne, zredukować uzyskane dane	K_W07, K_W08; K_W10; K_W20; K_U01; K_U02; K_U03
FOT_06	Przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych obserwacji i przedstawić wyniki obserwacji fotometrycznych	K_U01; K_U02; K_U03; K_U09

#### 4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia: Fotometria		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	Podstawowe pojęcia fotometrii: strumień, światłość, oświetlenie, luminancja, etendue, skale magnitud, systemy fotometryczne	FOT_01
TK_02	Budowa i działanie teleskopów i detektorów światła	FOT_01; FOT_02, FOT_06
TK_03	Efekty instrumentalne w CCD: offset, prąd ciemny, pole wyrównujące, promienie kosmiczne itp	FOT_02, FOT_05
TK_04	Fotometria aperturowa, profilowa, odejmowanie obrazów; fotometria względna i różnicowa	FOT_01; FOT_02, FOT_05, FOT_06
TK_05	Oprogramowanie wykorzystywane w fotometrii, niepewności pomiarowe i stosunek sygnału do szumu	FOT_01; FOT_02, FOT_05, FOT_06
TK_06	Wpływ ekstynkcji atmosferycznej i międzygwiazdowej na wyniki pomiarów fotometrycznych, transformacja do systemu standardowego	FOT_02, FOT_03, FOT_05, FOT_06
TK_07	Techniki fotometrii podczerwonej i polarymetrii	FOT_02, FOT_04; FOT_05
TK_08	Obserwacje fotometryczne a podstawowe parametry fizyczne charakteryzujące gwiazdy	FOT_01, FOT_04

#### 5. Zalecana literatura

- E. Bohm-Vitense, 1990, *Introduction to stellar astrophysics. Vol 1. Basic stellar observations and data.* Cambridge University Press
- M. Kubiak, 1994, *Gwiazdy i materia międzygwiazdowa*, PWN, Warszawa
- E.F. Milone, C. Sterken Eds. 2011, *Astronomical Photometry. Past, Present, and Future.* Springer Science+Business Media, LLC 2011
- I.S. McLean, 2008, *Electronic Imaging in Astronomy. Detectors and Instrumentation.* Springer
- B.D. Warner, 2006, *A Practical Guide to Lightcurve Photometry and Analysis.* Springer
- E. Budding, O. Demircan, 2007, *Introduction to Astronomical Photometry.* Cambridge University Press
- Dostępne źródła w Internecie

6. Informacja o przewidywanej możliwości wykorzystania b-learningu (edukacji zdalnej)  
**Nie przewiduje się**

7. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.  
**materiały będą dostarczane przez prowadzących zajęcia**

### III. Informacje dodatkowe

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

Nazwa modułu (przedmiotu): Fotometria			
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*
FOT_01	TK_01; TK_02; TK_04; TK_05; TK_08	Wykład + literatura + praca laboratoryjna	F – pytania i dyskusja podczas wykładu oraz pracy laboratoryjnej P – egzamin ustny; pisemne sprawozdanie z wykonanej pracy
FOT_02	TK_02; TK_03; TK_04; TK_05; TK_06; TK_07;	Wykład + literatura + praca laboratoryjna	F – pytania i dyskusja podczas wykładu oraz pracy laboratoryjnej P – egzamin ustny; pisemne sprawozdanie z wykonanej pracy
FOT_03	TK_01; TK_06;TK_07	Wykład + literatura + praca laboratoryjna	F – pytania i dyskusja podczas wykładu oraz pracy laboratoryjnej P – egzamin ustny; pisemne sprawozdanie z wykonanej pracy
FOT_04	TK_01; TK_06; TK_07; TK_08;	Wykład + literatura + praca laboratoryjna	F – pytania i dyskusja podczas wykładu oraz pracy laboratoryjnej P – egzamin ustny; pisemne sprawozdanie z wykonanej pracy
FOT_05	TK_01; TK_02; TK_03; TK_04; TK_05: TK_06;	Wykład + literatura + praca laboratoryjna	F – pytania i dyskusja podczas wykładu oraz pracy laboratoryjnej P – egzamin ustny; pisemne sprawozdanie z wykonanej pracy
FOT_06	TK_01; TK_02; TK_03: TK_04; TK_05; TK_06; TK_08	Wykład + literatura + praca laboratoryjna	F – pytania i dyskusja podczas wykładu oraz pracy laboratoryjnej P – egzamin ustny; pisemne sprawozdanie z wykonanej pracy

\*

*Proszę uwzględnić zarówno oceny formujące(F) jak i podsumowujące(P)*

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących ocenie osiągnięcia opisanych efektów kształcenia.

- Wielkości gwiazdowe w systemach VEGAmag, STmag i ABmag
- Zjawiska fizyczne powodujące ekstynkcję atmosferyczną
- Wyznaczanie temperatury gwiazd z obserwacji fotometrycznych
- Systemy fotometryczne używane w astronomii
- Redukcja jasności instrumentalnych do systemu standardowego
- Ramki typu „prąd ciemny”, „offset”, „pole wyrównujące”
- Obserwacje fotometryczne gwiazd zmiennych

## 2. Obciążenie pracą studenta (punkty ECTS):

Nazwa modułu (przedmiotu): Fotometria	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (lekcyjnych) na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	<b>75</b>
Praca własna studenta (przygotowanie do pracy laboratoryjnej, zadania domowe)	<b>35</b>
Praca własna studenta (czytanie literatury)	<b>25</b>
Praca własna studenta (pisanie sprawozdań)	<b>30</b>
Praca własna studenta (przygotowanie do egzaminu)	<b>20</b>
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>195</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)</b>	<b>9</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 9

b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe 6

### 4. Kryteria oceniania

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