

## OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim <b>Gwiazdy zmienne / Variable Stars</b>
2.	Dyscyplina <b>Astronomia, Nauki fizyczne</b>
3.	Język wykładowy <b>Polski</b>
4.	Jednostka prowadząca przedmiot <b>Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Astronomiczny</b>
5.	Kod przedmiotu/modułu <b>24-AS-S2-E1-GWZ</b>
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub do wyboru</i> ) <b>Do wyboru</b>
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) <b>Astronomia</b>
8.	Poziom studiów ( <i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i> ) <b>II stopień, studia doktoranckie</b>
9.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> )
10.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> )
11.	Forma zajęć i liczba godzin: <b>wykład (30 godzin)</b> Metody kształcenia/nauczania
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>Prof. dr hab. Andrzej Pigulski</b>
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu <b>Wiedza podstawowa z zakresu ewolucji gwiazd, budowy wnętrza gwiazdowych, analizy szeregów czasowych i klasyfikacji widmowej</b>
14.	Cele przedmiotu <b>Zapoznanie z klasyfikacją gwiazd zmiennych, fizycznymi przyczynami zmienności, rolą zmienności w wyznaczaniu parametrów gwiazdowych, w tym mas, promieni i wieku gwiazd. Omówienie metod odkrywania zmienności i baz danych, które można użyć do badania zmienności.</b>
15.	Treści programowe <b>- Kryteria używane do klasyfikacji gwiazd zmiennych. - Historia odkrywania gwiazd zmiennych, katalogi gwiazd zmiennych.</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ogólny podział gwiazd zmiennych, gwiazdy wykazujące jednocześnie różne typy zmienności.</b></li> <li>- <b>Rodzaje cefeid, wykorzystanie cefeid jako świec standardowych, metoda Baade’ego-Wesselinka, progresja Hertzsprunga.</b></li> <li>- <b>Gwiazdy pulsujące głównego pasa niestabilności.</b></li> <li>- <b>Gwiazdy pulsujące ciągu głównego, zmienne typu Beta Cephei i SPB.</b></li> <li>- <b>Zwarte gwiazdy pulsujące (białe karty, gorące podkarty).</b></li> <li>- <b>Pulsacje na gałęzi czerwonych olbrzymów.</b></li> <li>- <b>Słońca jako gwiazda pulsująca, pulsacje typu słonecznego, ich natura i metody detekcji.</b></li> <li>- <b>Gwiazdy podwójne: kryteria klasyfikacji, efekty bliskości i efekty pływowe.</b></li> <li>- <b>Wyznaczanie parametrów składników układów podwójnych (w tym mas, promieni i wieku).</b></li> <li>- <b>Gwiazdy kataklizmiczne i prekatakliczne, gwiazdy nowe.</b></li> <li>- <b>Gwiazdy wykazujące zmienność rotacyjną, pulsary.</b></li> <li>- <b>Zjawiska zaćmieniowe w układach gwiazda – inny obiekt (np. planeta).</b></li> <li>- <b>Mikrosoczewkowanie, sposoby detekcji i wykorzystanie.</b></li> <li>- <b>Masowe fotometryczne przeglądy nieba – motywacje i przykłady.</b></li> <li>- <b>Metody detekcji zmienności, automatyczna klasyfikacja gwiazd zmiennych.</b></li> </ul>	
16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p><b>Zna podstawowe typy zmienności gwiazd. Wie, gdzie szukać informacji o ich zmienności.</b></p> <p><b>Potrafi sklasyfikować gwiazdę zmienną na podstawie wyglądu krzywej blasku, amplitudy zmienności, obecności (bądź nie) okresowości oraz innych obserwacji (np. klasyfikacji widmowej).</b></p> <p><b>Zna przyczyny zmienności gwiazd.</b></p> <p><b>Wie, w jaki sposób wykorzystać zmienność gwiazd do wyznaczania parametrów gwiazdowych, w tym mas, promieni i wieku gwiazd.</b></p> <p><b>Wie, w jaki sposób zbadać zmienność gwiazd, zna źródła danych użytecznych do badania zmienności.</b></p> <p><b>Rozumie konieczność śledzenia na bieżąco najnowszych osiągnięć w uprawianej dziedzinie oraz poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności przy rozwiązywaniu nowych problemów.</b></p>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: np.: <i>K_W01*</i>, <i>K_U05</i>, <i>K_K03</i></p> <p><b>A2_W03, A2_W06, A2_W09, A2_W10, A2_W11</b></p> <p><b>A2_U01, A2_U02, A2_K01</b></p>
17.	<p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>David H. Levy – „Observing variable stars. A guide for the beginner” (CUP 1998)</b></li> <li>• <b>Gerald North, Nick James – „Observing variable stars, novae, and supernovae” (CUP 2004)</b></li> <li>• <b>John R. Percy – „Understanding variable stars” (CUP 2007)</b></li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ed. C.Sterken, C.Jaschek – „Light curves of variable stars. A pictorial atlas” (CUP 2005)</li> <li>• ed. C.Sterken, C.Aerts – „Astrophysics of variable stars” (A.S.P. Conf. Series, Vol. 349, konferencja w Pécsu).</li> <li>• M.Catelán, H.A. Smith – “Pulsating Stars” (Wiley-VCH, 2015)</li> <li>• artykuły przeglądowe i książki poświęcone danym typom gwiazd zmiennych; przykład: Horace A. Smith – „RR Lyrae stars” (CUP 2004).</li> <li>• artykuły naukowe.</li> </ul>										
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: np. - <b>egzamin ustny lub pisemny,</b>										
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: np.  - <b>egzamin (pisemny lub ustny).</b>										
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>forma działań studenta/doktoranta</th> <th>liczba godzin na realizację działań</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład:</td> <td><b>30</b></td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: -przygotowanie prac/wystąpień/projektów: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:</td> <td><b>20</b>  <b>25</b></td> </tr> <tr> <td>Łączna liczba godzin</td> <td><b>75</b></td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td><b>3</b></td> </tr> </tbody> </table>	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład:	<b>30</b>	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: -przygotowanie prac/wystąpień/projektów: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	<b>20</b>  <b>25</b>	Łączna liczba godzin	<b>75</b>	Liczba punktów ECTS	<b>3</b>
forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań										
Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład:	<b>30</b>										
Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: -przygotowanie prac/wystąpień/projektów: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	<b>20</b>  <b>25</b>										
Łączna liczba godzin	<b>75</b>										
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>										