

### OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielsk <b>Budowa i ewolucja gwiazd 2 / Stellar Structure and Evolution 2</b>
2.	Dyscyplina <b>Astronomia</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-S1-E4-BEG</b>
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub do wyboru</i> ) <b>Obowiązkowy</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</b>
9.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> ) <b>1</b>
10.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> ) <b>Zimowy</b>
11.	Forma zajęć i liczba godzin Metody kształcenia/nauczania <b>Wykład 30 godz. + ćwiczenia 30 godz.</b>
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>Henryk Cugier, profesor</b>
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu <b>Wiedza podstawowa w zakresie termodynamiki, budowy jąder atomowych, promieniowania elektromagnetycznego, oraz umiejętność wykorzystania podstawowych metod</b>

	<b>matematycznych w fizyce.</b>	
14.	<p>Cele przedmiotu</p> <p><b>Pogłębienie znajomości stanów ewolucyjnych różnych typów gwiazd poprzez rozszerzenie wiedzy dotyczącej praw fizycznych niezbędnych do ich modelowania. Poruszane zagadnienia obejmują: równanie stanu, transport energii, transport momentu pędu i efekty mieszania pierwiastków w warunkach wewnątrz gwiazdowych, kosmiczną i gwiazdową nukleosyntezę oraz poznanie numerycznych metod konstruowania modeli ewolucyjnych różnych typów gwiazd, układów podwójnych i dysków akrecyjnych.</b></p>	
15.	<p>Treści programowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Równania opisujące budowę i ewolucję gwiazd</b></li> <li>- <b>Równanie stanu dla fermionów i bozonów</b></li> <li>- <b>Kosmiczna nukleosynteza</b></li> <li>- <b>Cykle jądrowe – źródła energii jądrowej – gwiazdowa nukleosynteza pierwiastków – fotodezintegracja jąder atomowych</b></li> <li>- <b>Ewolucja gwiazd do stanu zwartego</b></li> <li>- <b>Białe karły</b></li> <li>- <b>Supernowe</b></li> <li>- <b>Emisja neutrin</b></li> <li>- <b>Stan ewolucyjny podstawowych typów gwiazd</b></li> <li>- <b>Układy podwójne</b></li> <li>- <b>Dyski akrecyjne</b></li> </ul>	
16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p><b>Studentka/student ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą budowy i ewolucji gwiazd, w tym termodynamiki z uwzględnieniem efektów relatywistycznych i degeneracji materii, transportu energii w warunkach wewnątrz gwiazdowych i dysków akrecyjnych oraz zapoznaje się z procesami związanymi z rotacją gwiazd.</b></p> <p><b>Potrafi interpretować stany ewolucyjne podstawowych typów obserwowanych gwiazd.</b></p> <p><b>Posiada wiedzę z zakresu syntezy pierwiastków chemicznych we</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_W02, A2_W08, A2_W11, A2_U02, A2_U05, A1_K01</b></p>

	<b>Wszechświecie.</b>	
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana ( <i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i> )	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>R. Kippenhahn &amp; A. Weigert: Stellar Structure and Evolution</b></li> <li>- <b>D. Clayton, Principles of stellar evolution and nucleosynthesis</b></li> <li>- <b>B. Paczyński, Budowa i ewolucja gwiazd, Urania-Postępy Astronomii (materiały na ćwiczenia)</b></li> </ul> <p style="text-align: center;">1.</p>	
18.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Wykład: <b>Egzamin ustny oceniający znajomość treści wykładu</b></p> <p>Cwiczenia: <b>Zaliczenie na ocenę na podstawie wyników sprawdzianów pisemnych oraz umiejętności rozwiązywania w trakcie zajęć problemów rachunkowych związanych z treścią wykładu.</b></p>	
19.	<p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:</p> <p><b>Egzamin ustny</b></p> <p><b>Kontrola obecności na ćwiczeniach i aktywny w nich udział</b></p>	
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: - ćwiczenia - konwersatorium: - laboratorium: - inne:	<b>30</b> <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>25</b> <b>30</b>
	Łączna liczba godzin	<b>115</b>

	Liczba punktów ECTS	<b>5</b>
--	---------------------	----------