

## OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	<b>Nazwa przedmiotu/modułu w języku</b> polskim oraz angielskim Gwiazdowe reakcje jądrowe/Stellar nuclear reactions
2.	Dyscyplina <b>Nauki fizyczna, 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-S2-GRJ</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>dr Przemysław Walczak</b>
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu <b>Wiedza podstawowa z zakresu fizyki jądrowej oraz budowy i ewolucji gwiazd</b>
14.	Cele przedmiotu <b>Zapoznanie ze złożonymi reakcjami jądrowymi zachodzącymi we wnętrzach gwiazdowych. Omówienie wydajności procesów jądrowych zachodzących w różnych rodzajach gwiazd i na różnych etapach ewolucji.</b>
15.	Treści programowe <b>- historia odkryć naukowych, które doprowadziły do odpowiedzi na pytanie: dlaczego Słońce świeci?</b> <b>- wprowadzenie podstawowych pojęć z zakresu fizyki jądrowej (masa jądrowa, energia wiązania, nadwyżka masy, model powłokowy jądra atomowego, moment</b>

	<p>pędu, stany energetyczne, izomery, oddziaływania słabe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodzaje reakcji jądrowych, przekrój czynny, tempa reakcji, reakcje indukowane promieniowaniem, fotodezintegracja, równowaga temp reakcji</li> <li>- zmiany obfitości pierwiastków, będące skutkiem procesów jądrowych</li> <li>- rezonansowe i nierezonansowe tempa reakcji</li> <li>- reakcje z udziałem cząstek naładowanych</li> <li>- reakcje z udziałem neutronów</li> <li>- rezonansy szerokie, wąskie, stany wzbudzone w reakcjach rezonansowych</li> <li>- ekranowanie elektronowe</li> <li>- pomiary laboratoryjne</li> <li>- cykle reakcji jądrowych (pp, CNO, gorący cykl CNO, 3 alpha, wybuchowe palenie helu i inne zaawansowane cykle reakcji jądrowych uwzględniające palenie węgla, neonu, tlenu, krzemu,...)</li> </ul>		
16.	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%; vertical-align: top;"> <p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p><b>Ma wiedzę z zakresu fizyki jądrowej i wpływu reakcji jądrowych na strukturę gwiazdową</b></p> <p><b>Zna różne rodzaje cykli reakcji jądrowych</b></p> <p><b>Potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki pomiarów laboratoryjnych i obliczeń teoretycznych.</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> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: np.: K_W01*, K_U05, K_K03</p> <p><b>A2_W03, A2_W06, A2_W09, A2_W10, A2_W11</b></p> <p><b>A2_U01, A2_U02,</b></p> <p><b>A2_K01</b></p> </td> </tr> </table>	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p><b>Ma wiedzę z zakresu fizyki jądrowej i wpływu reakcji jądrowych na strukturę gwiazdową</b></p> <p><b>Zna różne rodzaje cykli reakcji jądrowych</b></p> <p><b>Potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki pomiarów laboratoryjnych i obliczeń teoretycznych.</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.: K_W01*, K_U05, K_K03</p> <p><b>A2_W03, A2_W06, A2_W09, A2_W10, A2_W11</b></p> <p><b>A2_U01, A2_U02,</b></p> <p><b>A2_K01</b></p>
<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p><b>Ma wiedzę z zakresu fizyki jądrowej i wpływu reakcji jądrowych na strukturę gwiazdową</b></p> <p><b>Zna różne rodzaje cykli reakcji jądrowych</b></p> <p><b>Potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki pomiarów laboratoryjnych i obliczeń teoretycznych.</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.: K_W01*, K_U05, K_K03</p> <p><b>A2_W03, A2_W06, A2_W09, A2_W10, A2_W11</b></p> <p><b>A2_U01, A2_U02,</b></p> <p><b>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>Nuclear Physics of Stars, Christian Iliadis, 2007</b></li> <li>• <b>Stellar Structure and Evolution, Rudolf Kippenhahn, Alfred Weigert Achim Weiss, 2012</b></li> <li>• <b>Lecture Notes on Stellar Structure and Evolution, Jorgen Christensen-Dalsgaard, 2008</b></li> </ul>		
18.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>np.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin ustny lub pisemny,</li> </ul>		

19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: np. - egzamin ustny lub pisemny,	
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta	
	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>5</b> <b>20</b> <b>20</b>
	łącznie liczba godzin	<b>75</b>
	Liczba punktów ECTS	<b>3</b>