

Astrofizyka obiektów zwartych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Astrofizyka obiektów zwartych
Kod przedmiotu	13.7-WF-FizD-AQZ-S19
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Fizyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Występuje w specjalnościach	Astrofizyka komputerowa
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Dorota Rosińska

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	15	1	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

Utrwalenie i poszerzenie wiedzy z astrofizyki obiektów zwartych. Rozwiązywanie zagadnień z zakresu fizyki obiektów zwartych z zastosowaniem elementów ogólnej teorii względności .

Wymagania wstępne

Podstawy z astrofizyki obiektów zwartych, fizyki kwantowej oraz ogólnej teorii względności. Znajomość rachunku różniczkowego. Umiejętność programowania oraz stosowania podstawowych metod numerycznych

Zakres tematyczny

- Równanie stanu i budowa wewnętrzna białych karłów i gwiazd neutronowych.
- Modele nierotujących gwiazd neutronowych.
- Stabilność nierotujących gwiazd neutronowych i białych karłów.
- Rozwiązanie Schwarzschilda i własności sferycznie symetrycznych czarnych dziur.
- Czarne dziury Kerra.
- Własności rotujących gwiazd neutronowych.
- Kryteria stabilności sztywno rotujących relatywistycznych gwiazd.
- Astrofizyka układów podwójnych zawierających obiekt/obiekty zwarte.
- Obiekty zwarte, jako źródła fal grawitacyjnych.

Metody kształcenia

Wykład konwencjonalny, ćwiczenia rachunkowe plus opracowanie własnego projektu

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi scharakteryzować końcowe stadia ewolucji gwiazd: białe karły, gwiazdy neutronowe i czarne dziury. Potrafi opisać podstawowe różnice pomiędzy gwiazdami, a obiektami zwartymi. Potrafi scharakteryzować własności materii zdegenerowanej oraz wybrane równania stanu gwiazd neutronowych. Rozumie i opisuje procesy zachodzące we wnętrzu gwiazd neutronowych i białych karłów. Student objaśnia zależność masa-promień dla nierotujących białych karłów i gwiazd neutronowych oraz podaje przyczynę istnienia górnych ograniczeń na ich masę grawitacyjną. Potrafi opisać wpływ rotacji (sztatycznej, różniczkowej) na parametry globalne gwiazd neutronowych. Potrafi podać kryteria stabilności sferycznie symetrycznych oraz rotujących gwiazd relatywistycznych. Potrafi wymienić i opisać najważniejsze efekty relatywistyczne związane z obiektami zwartymi. Posiada wiedzę na temat zjawisk astrofizycznych zachodzących w układach podwójnych zawierających obiekt (obiekty) zwarty. Ma podstawową wiedzę dotyczącą gwiazdowych czarnych dziur. Potrafi opisać mechanizm promieniowania grawitacyjnego z układów podwójnych obiektów zwartych, bądź rotujących gwiazd neutronowych. Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi rozwijać swoje zainteresowania i jest w stanie rozumieć wykłady specjalistów z dziedziny astrofizyki relatywistycznej.	K2_W03 K2_W04 K2_W06 K2_U01 K2_K01 K2_K02	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
Student potrafi przeprowadzić rachunki służące do rozwiązywania podstawowych problemów z astrofizyki obiektów zwartych. Konstruuje algorytmy, tworzy własne kody numeryczne od podstaw bądź adoptuje ogólnie dostępne biblioteki numeryczne w celu rozwiązania typowych problemów z astrofizyki np. otrzymanie masy i promienia gwiazdy neutronowej o ustalonym równaniu stanu. Potrafi zanalizować problem astrofizyczny i sformułować pytania w celu dogłębnego zrozumienia danego tematu. Potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze anglojęzycznej.	K2_W04 K2_W05 K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U05	- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja - kolokwium - odpowiedź ustna - projekt - wypowiedź pisemna	

Warunki zaliczenia

Wykład: Egzamin: warunek zaliczenia - pozytywna ocena z egzaminu.

Ćwiczenia: pozytywna ocena z: prac domowych, projektu (napisanie

programu numerycznego na badanie wybranej własności obiektu zwartego), testów pisemnych, prezentacji ustnej.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi otrzymać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z egzaminu (50%) i ćwiczeń (50%).

Literatura podstawowa

[1] S. Shapiro, S. Teukolsky, Black Holes, *White Dwarfs and Neutron Stars*, Wiley-VCH 2004.

[2] M. Demiański, *Astrofizyka relatywistyczna*, PWN.

[3] P. Haensel, A. Y. Potekhin, D. G. Yakovlev, *Neutron Stars*, Springer 2007.

[4] James B. Hartle, *Grawitacja*, 2009, ISBN 9788323504764.

Literatura uzupełniająca

[1] C. W. Misner,K. S. Thorne, J. A. Wheeler, *Gravitation*, 1973.

[2] M. Camenzind, *Compact objects in astrophysics*, Springer, 2007.

[3] W. H. G. Lewin, M. van der Klis, *Compact Stellar X-ray Sources*, Cambridge Uni. Press, 2006.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 08-06-2020 23:34)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ