

Astrofizyka obiektów zwartych - course description

General information	
Course name	Astrofizyka obiektów zwartych
Course ID	13.7-WF-FizD-AOZ-S17
Faculty	Faculty of Physics and Astronomy
Field of study	Physics
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MS degree
Beginning semester	winter term 2019/2020

Course information	
Semester	4
ECTS credits to win	6
Available in specialities	Astrofizyka komputerowa
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. Dorota Rosińska

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	15	1	-	-	Exam
Laboratory	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

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

Prerequisites

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

Scope

- 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.

Teaching methods

Wykład konwencjonalny, ćwiczenia rachunkowe plus opracowanie własnego projektu

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
---------------------	-----------------	-------------------------	----------------

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
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	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

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	• a discussion • a project • a written statement • an evaluation test • an ongoing monitoring during classes • an oral response	• Laboratory
--	--	--	--

Assignment conditions

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%).

Recommended reading

[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.

Further reading

[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.

Notes

Modified by dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ (last modification: 12-06-2019 17:46)

Generated automatically from SylabUZ computer system