

Astrophysics of compact objects - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Astrophysics of compact objects
Kod przedmiotu	13.7-WF-FizD-ACO-S19
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Fizyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Występuje w specjalnościach	Astrofizyka komputerowa
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
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
Wykład	15	1	-	-	Egzamin
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Deep knowledge in the field of astrophysics of compacts objects. Solving problems in the field of compact physics using elements of general relativity.

Wymagania wstępne

Basic knowledge of properties of compact objects, of quantum physics and of general relativity. Knowledge of differential calculus. Ability to program and use numerical methods.

Zakres tematyczny

- Equation of state and structure of white dwarfs and neutron stars.
- Non-rotating models of neutron stars.
- Stability of neutron stars and white dwarfs.
- Schwarzschild solution and properties of spherically symmetric black holes.
- Kerr black holes.
- Properties of rotating neutron stars.
- Criteria for the stability of rigidly rotating relativistic stars.
- Astrophysics of compact binaries.
- Compact objects as sources of gravitational waves.

Metody kształcenia

Conventional lecture, class with calculating exercises and project

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
A student is able to characterize the final stages of stellar evolution: white dwarfs, neutron stars and black holes. Can describe the basic differences between stars and compact objects. A student has knowledge of equations of state of dense matter. Understands and describes the processes occurring in the interior of neutron stars and white dwarfs. A student is able to construct numerical models of non-rotating white dwarfs and neutron stars, and understands the reasons for the existence of the upper limit on their gravitational mass. Can describe the effect of rotation (rigid, differential) on the global parameters of neutron stars. Can provide the stability criteria for non-rotating and rotating relativistic stars. Can name and describe the most important relativistic effects associated with compact objects. Has knowledge of astrophysical phenomena occurring in binary systems containing a compact object. Has a basic knowledge of properties of black holes. Can describe mechanisms of emission of gravitational radiation from compact object binaries, or rotating neutron stars.	• K2_W03 • K2_W04 • K2_W06 • K2_U01 • K2_K01 • K2_K02	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Students can write numerical codes (construct algorithms or adopt available numerical libraries) to solve basic problems arising in astrophysics of compact objects. In particular to integrate the equations of the stellar structure of relativistic stars (Oppenheimer-Volkoff equations) to obtain their gravitational mass and radius for a given equation of state. A student understands the need for further training and is able to understand the lectures of specialists in the field of relativistic astrophysics Can analyse astrophysical problems and formulate questions to have deeper understanding of a topic. A student is able to search for information in english literature.	• K2_W04 • K2_W05 • K2_U01 • K2_U02 • K2_U03 • K2_U05	• bieżąca kontrola na zajęciach • dyskusja • kolokwium • odpowiedź ustna • projekt • wypowiedź pisemna	• Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Lecture: Positive passing of final exam

Class: Handing in homework exercises, oral presentations, passing a written test, a project - writing a program to calculate properties of compact objects. Positive marks of all activities.

Final grade: weighted average of the exam and class (50% and 50% respectively)

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 Marcin Kośmider (ostatnia modyfikacja: 09-05-2021 21:43)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ