

Elementy fizyki współczesnej - course description

General information	
Course name	Elementy fizyki współczesnej
Course ID	13.2-WF-FizP-EFW-S17
Faculty	Faculty of Physics and Astronomy
Field of study	Physics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2022/2023

Course information	
Semester	4
ECTS credits to win	3
Available in specialities	General physics
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	prof. dr hab. Wiesław Leoński

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	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Przyswojenie przez studentów podstawowych pojęć, faktów i metod fizyki współczesnej z takich obszarów jak: oddziaływania i cząstki elementarne, elementy kosmologii, podstawy optyki współczesnej i fizyki laserów, wybrane aktualne zagadnienia fizyki kwantowej.

Prerequisites

Podstaw fizyki I-IV, mechanika klasyczna i relatywistyczna, podstawy fizyki kwantowej, elementy fizyki atomowej i jądrowej

Scope

- Elementy teorii cząstek elementarnych.** Cztery oddziaływania podstawowe, klasyfikacja cząstek elementarnych, prawa zachowania cząstek elementarnych, oddziaływania cząstek i rozpady cząstek, detekcja cząstek elementarnych, energia i pęd w rozpadach cząstek, struktura kwarkowa mezonów i barionów, model standardowy, bozon Higgsa
- Elementy kosmologii.** Rozszerzanie się Wszechświata, prawo Hubble’a, mikrofalowe promieniowanie tła, ciemna materia, zasady ogólnej teorii względności (OTW), czasoprzestrzeń w OTW, równanie Einsteina, testy OTW, ugięcie światła, precesja perihelium, fale grawitacyjne, efekty relatywistyczne w życiu codziennym, ewolucja gwiazd i powstawanie czarnych dziur, równanie Friedmanna, kosmologia Wielkiego Wybuchu, powstawanie jąder i atomów pierwiastków, eksperymentalna kosmologia, problemy składu i wieku Wszechświata
- Elementy optyki współczesnej.** Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią - opis mikroskopowy (współczynniki Einsteina), opis makroskopowy (funkcja dielektryczna i wielkości mierzalne: transmisja i odbicie). Lasery: zasada działania, typy laserów, własności światła laserowego, wybrane zastosowania laserów, zegary atomowe, światłowodowy i lasery światłowodowe, holografia, metamateriały
- Postępy fizyki kwantowej.** Zasada superpozycji, kot Schroedingera, dekoherencja, splątanie, paradoks EPR, nierówności Bella, testy nierówności Bella, komputer kwantowy, nanostruktury (dwuwymiarowe studnie kwantowe, druty kwantowe, kropki kwantowe).

Teaching methods

Wykład konwencjonalny z elementami dyskusji

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Posiada umiejętności posługiwania się aparatem matematycznym do opisu i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych.	K1A_W02	- an evaluation test - an ongoing monitoring during classes	Lecture
Korzysta z różnorodnych materiałów w języku polskim i angielskim dostarczonych zarówno przez prowadzącego zajęcia jak i zdobytych samodzielnie przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii. Nabywa krytycznego stosunku do materiałów o słabo ustalonym pochodzeniu znalezionych w sieci	K1A_U07	- an evaluation test - an ongoing monitoring during classes	Lecture

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Po zakończeniu kursu student przyswoił sobie wiedzę i dotyczącą aktualnych problemów fizyki z obszarów fizyki cząstek elementarnych, relatywistyki w zastosowaniu do kosmologii, optyki współczesnej i wybranych aktualnych problemów fizyki kwantowej. Student wie, że fizyka współczesna ma szerokie zastosowanie w życiu codziennym	• K1A_W01 • K1A_W03 • K1A_W05 • K1A_U01 • K1A_U02	• an evaluation test • an ongoing monitoring during classes	• Lecture
potrafi mówić o zagadnieniach fizyki współczesnej zrozumiałym, potocznym językiem	• K1A_U06	• a discussion	• Lecture

Assignment conditions

Wykład: Egzamin pisemny z oceną. Warunek zaliczenia przedmiotu - pozytywna ocena z egzaminu. Obciążenie pracą studenta:

- **udział w wykładach: 15 tygodni x 2 godz. = 30 godz.**

przygotowanie do wykładu 15 godz.

- przygotowanie do egzaminu 20 godz.

- **udział w konsultacjach i egzaminie: 5 godz.**

RAZEM: 70 godz., 3 ECTS

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 35 godziny. Odpowiada to 1 ECTS.

Recommended reading

[1] K. Krane, Modern Physics, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc, 2012

[2] S.T. Thornton, A. Rex, Modern Physics for Scientists and Engineers, 4th edition, Cengage Learning, 2013

[3] P.A. Tipler, L.A. Llewellyn, Modern Physics, 6th edition, W.H. Freeman and Company, New York, 2012

[4] K.F. Renk, Basics of laser physics, 2nd edition, Springer International Publishing AG 2017

[5] O. Svelto, Principles of lasers, 5th edition, Springer Science+Business Media, LLC 2010

[6] W. Cai, V. Shalaev, Optical metamaterials, Springer Science+Business Media, LLC 2010

[7] H. Haken, H.Ch. Wolf, The Physics of Atoms and Quanta, Springer, Berlin, 2015

[8] E.L. Wolf, Nanophysics and nanotechnology, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2004

[9] Materiały udostępnione przez prowadzących zajęcia.

Further reading

[1] R.A. Serway, C.J. Moses, C.A. Moyer, Modern Physics, 3rd edition, Thomson Learning, Inc. 2005

[2] W.T. Silfvast, Laser Fundamentals, 2nd edition, Cambridge University Press, 2004

Notes

Modified by dr Marcin Kośmider (last modification: 04-04-2022 20:36)

Generated automatically from SyllabUZ computer system