

Elements of modern physics - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Elements of modern physics
Kod przedmiotu	13.2-WF-FizP-EMP-S17
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Fizyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Występuje w specjalnościach	Fizyka ogólna
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
Sylabus opracował	prof. dr hab. Wiesław Leoński

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	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Learning students of basic concepts, facts and methods of such modern physics fields as: elementary interactions and particles, elements of cosmology, elements of contemporary optics with laser physics, certain selected topics of advanced quantum physics.

Wymagania wstępne

Fundamentals of physics I-IV, classical and relativistic mechanics, fundamentals of quantum physics, elements of atomic and nuclear physics

Zakres tematyczny

1. Elements of elementary particle theory: four basic interactions, classification of elementary particles, conservation laws of elementary particles, particle interactions and particle decays, elementary particle detection, energy and momentum in particle decays, quark structure of mesons and baryons, standard model, Higgs boson
2. Elements of cosmology. Universe expansion, Hubble’s law, background radiation, dark matter, principles of general relativity, space-time of general relativity, Einstein’s equation, tests of general relativity, light deflection, perihelium precession, gravitational waves, relativistic effects in everyday life, evolution stars and the formation of black holes, the Friedmann equation, the cosmology of the Big Bang, the formation of nuclei and atoms of elements, experimental cosmology, the problems of the composition and age of the Universe.
3. Elements of contemporary optics. Interaction of electromagnetic radiation with matter - microscopic description (Einstein coefficients), macroscopic description (dielectric function and measurable quantities: transmission and reflection). Lasers: principle of operation, types of lasers, properties of laser light, selected applications of lasers, atomic clocks, optical fibers and fiber lasers, holography, metamaterials
4. Advances in quantum physics. Principle of superposition, Schroedinger’s cat, decoherence, entanglement, EPR paradox, Bell inequalities, Bell inequality tests, quantum computer, nanostructures (two-dimensional quantum wells, quantum wires, quantum dots).

Metody kształcenia

Conventional lecture with elements of discussion

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
The student can talk about problems of contemporary physics with an understandable, colloquial language	K1A_U06	dyskusja	Wykład

Opis efektu	Symbol e efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
After completing the course, the student has the acquired knowledge of current physics problems from the areas of elementary particle physics, relativity in application to cosmology, contemporary optics and selected current problems of quantum physics. The student knows that modern physics is widely used in everyday life	K1A_W01 K1A_W03 K1A_W05 K1A_U01 K1A_U02	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
The student can use a mathematical apparatus to describe and model phenomena and physical processes.	K1A_W02	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
The student uses a variety of materials in Polish and English, provided both by lecturer and self-found using modern technologies. Acquires a critical attitude towards materials of poorly established origin found on the web	K1A_U07	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład

Warunki zaliczenia

Lecture: Positive passing of exam (written)

Literatura podstawowa

[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] Materials provided by a lecturer.

Literatura uzupełniająca

[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

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Marcin Kośmider (ostatnia modyfikacja: 04-04-2022 20:47)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ