E – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Fyzika 3				
Typ předmětu	povinný			**dopor. ročník / semestr**	2/LS
Rozsah studijního předmětu	3+2	**hod. za týden**	5	**kreditů**	5
Jiný způsob vyjádření rozsahu	Není				
Způsob zakončení	zkouškou			**Forma výuky**	Př., cv.
Další požadavky na studenta	nejsou				

Vyučující

Doc. Mgr. Jiří Erhart, Ph.D.

Stručná anotace předmětu

Kurs podává ucelený výklad optických jevů jako projevu interakce elektrických nábojů s elektromagnetickým polem. Vychází z vlnové optiky a geometrická optika je pojata jako vhodná aproximace. Výklad kvantové optiky je založen na vysvětlení kvantové absorpce a emise elektromagnetického vlnění. Výklad atomistiky vychází z elementárních principů kvantové fyziky. Jsou vyloženy základní pojmy a jevy jaderné fyziky.

Obsah přednášek:

Vznik a vlastnosti elektromagnetického vlnění, Maxwellovy rovnice v látce, materiálové vztahy.
Příčný charakter rovinné elmag. vlny, hustota energie. Intenzita a tlak elmg. vlnění. Polarizace elmag. vlnění, odraz a lom rovinné vlny.
Princip superpozice, interference, koherentní zdroje, Babinetův princip, Youngův experiment, optická mřížka, Michelsonův interferometr.
Interference na tenké vrstvě, difrakce na štěrbině, na kruhovém otvoru, na překážce, holografie, rozptyl elmag. vlnění.
Šíření světla v pevných látkách, dvojlom, optická aktivita, elektro-optické, magneto-optické jevy, nelineární jevy, fotoelasticimetrie.
Aproximace geometrické optiky, Fermatův princip a princip nejmenší akce v současné fyzice, odraz a lom na sférickém rozhraní, paraxiální aproximace, znaménková konvence, tenká čočka, vady čoček.
Lupa, mikroskop, dalekohled, fotografický přístroj, projektor, rozlišovací schopnost, fyziologie oka, mechanismus vidění, barevné vidění.
Fotometrie - zářivý tok, spektrální hustota, světelná účinnost, světelný tok, světlení, osvětlení, svítivost, jas.
Relativistické jevy v optice - Dopplerův jev, synchrotronové záření, brzdné záření.
Základy kvantové optiky - teplotní záření, záření v dutině, Wienův a Stefan-Boltzmannův zákon, Planckův zákon.
Einsteinova hypotéza o kvantování elmag. pole, fotoelektrický jev, Comptonův jev.
Základy kvantové mechaniky – de Broglieova hypotéza, elektronová a iontová optika.
Stav fyzikálního systému, pravděpodobnostní interpretace, Heisenbergovy relace neurčitosti, pozorovatelná veličina, operátor, vlastni stav operátoru, střední hodnota pozorovatelné veličiny.
Operátor hybnosti a kinetické energie, hamiltonián. Schrödingerova rovnice, stacionární a nestacionární stavy. Elektronový obal atomu, moment hybnosti v kvantové mechanice, spin, stacionární stavy elektronu v atomu vodíku, kvantování energie, kvantová čísla.
Víceelektronové atomy, slupky, Pauliho princip, Mendělejevův periodický systém, nestacionární stavy, emise a absorbce fotonu, optická spektra atomů, molekul, laser, vazby mezi atomy.
Jaderná fyzika - hmotnostní schodek, jaderné reakce, radioaktivní rozpad, štěpení, fúze, jaderná a vodíková bomba, radiace a živý organismus, aplikace jaderného záření, jaderný reaktor, elementární částice, fyzika vysokých energií.

Náplň cvičení:

Teoretická cvičení navazují bezprostředně na přednášky a procvičují látku řešením úloh převážně z oblasti technických aplikací fyziky. Obtížnější úlohy jsou řešeny týmově, méně obtížné individuálně. Během semestru absolvují posluchači dva testy.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	28	**hodin za semestr**

Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly

V průběhu semestru budou hodiny přednášek věnovány uvedené tématice. V přednáškách se řeší modelové příklady. Po přednáškách bezprostředně navazují cvičení, kde si studenti osvojí metodiku řešení příkladů. Bude zadána sada příkladů s uvedenými výsledky k domácímu procvičení.
K získání zápočtu bude nutné vypočítat zadané příklady. Schopnost řešit tyto zadané příklady bude kontrolována v písemné části zkoušky.

Studijní literatura a studijní pomůcky

J. Wagner, A. Kopal: Fyzika II. Vydání 2. TU Liberec 1995
D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Fyzika, Prometheus/VUTIUM 2001, díl 1-Mechanika, 2-Mechanika-termodynamika, 3-Elektřina a magnetismus, 4-Elektromagnetické vlny-optika-relativita, 5-Moderní fyzika
B.Sedlák, I.Štoll: Elektřina a magnetismus, Academia Praha 2002
L.Skála: Úvod do kvantové mechaniky, Academia Praha 2005
T. Bahník, L. Burianová, A. Kopal, L. Machonský, L. Šimek, K. Vokurka: Příklady z fyziky II.(Elektromagnetizmus. Optika. Jaderná fyzika. Fyzika pevných látek.) TU Liberec 2000
M. Born, E.Wolf: *Principles of Optics*. Pergamon Press, 1965.
R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands: Feynmanovy přednášky z fyziky 1;2;3. Havlíčkův Brod, Fragment, 2000; 2001; 2002
H.C. Ohanian: Physics. New York, Norton, 1989
Ch. Kittel: Úvod do fyziky pevných látek. Praha, Academia, 1985
A. Beiser: Úvod do moderní fyziky, Academia Praha 1978