

E – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Kvantová mechanika			
Typ předmětu	povinný	dopor. ročník / semestr		3/Z
Rozsah studijního předmětu	2+2	hod. za týden	4	kreditů 5
Jiný způsob vyjádření rozsahu				
Způsob zakončení	zkouška		Forma výuky	přednáška, seminář
Další požadavky na studenta				
Vyučující	doc. RNDr. Antonín Kopal, CSc.			
Stručná anotace předmětu	<p>Stručný obsah přednášek a cvičení: Úloha kvantové fyziky v současné vědě a technologii. Experimentální základy kvantové fyziky: teplotní záření, fotoefekt, Comptonův jev, molární tepelná kapacita pevných látek, stabilita atomů, Franckův-Hertzův pokus, čárová spektra prvků.</p> <p>Stručný obsah přednášek: ZÁKLADNÍ PRINCIPY KVANTOVÉ MECHANIKY Kvantové pole, částice jako kvanta polí, De-Broglieovy vztahy. Davissonův-Germerův experiment. Experiment na dvojštěrbíně. Vlnová funkce, interference kvantových polí, princip superpozice, amplituda pravděpodobnosti. MATEMATICKÝ APARÁT KVANTOVÉ MECHANIKY Vlnová funkce, příklady vlnových funkcí, vlnový balík, grupová a fázová rychlost, souvislost hmotnosti a disperze. Diracova symbolika, stavový prostor, skalární součin, base, příklady. Operátory ve stavovém prostoru: maticové vyjádření operátorů, hermitovské operátory, vlastní stavy a vlastní hodnoty operátoru, úplná ortonormální base vybraná z vlastních stavů hermitovského lineárního operátoru. AXIOMY KVANTOVÉ MECHANIKY Operátory fyzikálních veličin, fyzikální význam vlastních stavů a vlastních hodnot, proces měření, současně měřitelné veličiny, střední hodnota veličiny v daném stavu, relace neurčitosti. Příklady operátorů vybraných fyzikálních veličin a jejich vlastních stavů. Spin. Pauliho matice. Časový vývoj stavů, hamiltonián: kvantová kausalita, obecná Schrödingerova rovnice, vlastní stavy hamiltoniánu, stacionární a nestacionární stavy, příklady. Operátor časové změny, zákony zachování, princip korespondence. Příklady hamiltoniánů, klasická Schrödingerova rovnice, interakce částice se skalárním a vektorovým potenciálem, Pauliho rovnice. Identické částice: fermiony, bosony, Pauliho princip, kondensace bosonů, supratekutost, supravodivost. Orbitální moment hybnosti. Spinový moment, Sternův-Gerlachův experiment, spin 1/2. Magnetický moment elektronu. PŘÍKLADY: Stacionární a nestacionární stavy částice v krabici. Kvantování elektromagnetického pole v krabici, záření černého tělesa. Kvantování Hermionového pole v krabici, Fermiho mez. Harmonický oscilátor. Tunelový jev. Ukázky počítačové simulace kvantových dějů. Elektronový obal atomu, stacionární a nestacionární stavy. Molekula vodíku, kovalentní a iontová vazba. Částice v periodickém potenciálovém poli. Systém se dvěma stavy base, kvantová emise a absorpce elektromagnetického vlnění atomem, laser.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>SKÁLA, L. Úvod do kvantové mechaniky. Praha: Academia, 2005. WAGNER, J., KOPAL A.: Fyzika II. TU Liberec 1995. KVASNICA, J.: Kvantová fyzika. Skripta, PF Ústí n.L., 1984. DAVYDOV, A.S.: Kvantová mechanika. SPN, Praha, 1978. FORMÁNEK J.: Úvod do kvantové teorie. Academia, Praha 1983.</p>			