

# KVANTOVÁ FYZIKA (KVF)

Určeno: posluchačům 2. ročníku Fakulty aplikovaných věd (FAV 2)

Garant předmětu: RNDr. Radomír Kuchta, Katedra fyziky FAV ZČU

Týdenní rozsah výuky v hodinách: 3 (přednáška) + 2 (seminář)

\* \* \* \*

Název:

## **Dramata v hlubinách atomu aneb Jak je důležité být současně vlnou i částicí**

Motto:

„Příroda je uspořádána prostě. Problém je v tom, že nám lidem není předem známo, co to znamená.“

## **O B S A H**

1. týden - „O perytonech“ aneb úvod do pohádkového světa moderní fyziky; šest záhad a problémů klasické fyziky v souvislosti s aplikací na mikroobjekty o atomárních rozměrech.
2. týden - Zrod kvantové hypotézy, fotony a jejich vlastnosti, objasnění fotoelektrického a Comptonova jevu, fotony v gravitačním poli, přeměna fotonů na jiné mikroobjekty a obráceně.
3. týden - Mikroobjekt jako superpozice pravděpodobnostních vln, Heisenbergova relace neurčitosti, stacionární stavy mikroobjektu v omezeném prostoru, kvantování fyzikálních veličin, Bohrov model atomu.
4. týden - Vlnová rovnice mikroobjektu jako základní pohybová rovnice mikrosvětla (=Schrödingerova rovnice); řešení Schrödingerovy rovnice v jednoduchých případech.
5. týden - Matematický popis fyzikálních stavů a veličin v mikrosvětě, kvantovací podmínka jako přechod od klasické fyziky k fyzice kvantové, souvislost mezi matematickým popisem a výsledky fyzikálního měření, střední hodnoty a

kvantové fluktuace, současná měřitelnost a neměřitelnost fyzikálních veličin (zobecněná Heisenbergova relace neurčitosti).

- 6. týden - Ehrenfestův teorém jako spojovací most mezi kvantovou a klasickou fyzikou, mikroobjekt v pravoúhlé potenciálové jámě konečné hloubky, kvantové tunelování a jeho projevy v různých oblastech fyziky.
- 7. týden - Mikroobjekt v periodickém potenciálu (princip vedení elektrického proudu v látkách); metastabilní stavy mikroobjektů (princip LASERu); kvantový harmonický oscilátor.
- 8. týden - Atom vodíku (kvantová čísla a jejich interpretace, prostorové kvantování, objev a vlastnosti spinu elektronu).
- 9. týden - Relativistické zobecnění Schrödingerovy rovnice, spin a antihmota jako relativistické efekty.
- 10. týden - Systémy 2 a více mikroobjektů, princip nerozlišitelnosti a jeho důsledky, atom He, molekula H<sub>2</sub>.
- 11. týden - Struktura atomů s mnoha elektrony, Hartree-Fockova metoda středního atomárního pole.
- 12. týden - Principy kvantové statistiky, rozdělovací funkce, souvislost mezi kvantovou a klasickou statistikou.
- 13. týden - Chování statistického souboru kvantových mikroobjektů při různých teplotách a jevy s tím spojené (existence Fermiho hladiny, bosonová kondenzace); schematický model vzniku kondenzovaných fermionových párů (princip supravodivosti).

\* \* \* \* \*

Struktura zkoušky:

- Písemná část (příklady, výpočty, odvození vztahů) – až 20 bodů
- Ústní část (popisy a kvalitativní objasnění jevů) – až 20 bodů

Písemná část je hodnocena bodovacím systémem, ústní část má charakter odborné rozpravy.

Dalších až 10 bodů lze získat během semestru za dvě seminární práce.

<u>Hodnocení:</u>	DOBŘE	- 20–28 bodů
	VELMI DOBŘE	- 29–36 bodů
	VÝBORNĚ	- 37 a více bodů