

## Magisterský studijní program ZČU

# FYZIKA PRO APLIKOVANÉ VĚDY 3 (FYA 3)

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 mikrosvěta (=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)
- Ústní část (popisy a kvalitativní objasnění jevů)

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

Hodnocení:

DOBŘE	- aspoň 50% bodů + základní znalosti
VELMI DOBŘE	- aspoň 70% bodů + hlubší znalosti
VÝBORNĚ	- aspoň 90% bodů + důkladné znalosti (včetně schopnosti samostatné tvůrčí aplikace)