

**Mgr. studium**  
**Okruhy pro předmět**  
**KVANTOVÁ FYZIKA**

**Výběr z předmětů:** *Kvantová mechanika (02KVAN), Atomová fyzika (12AF)*

1. Experimenty, které vedly ke kvantové teorii (fotoefekt, Comptonův jev, záření černého tělesa, ...)
2. Základní principy kvantové teorie (Poissonovy závorky -> komutátory, dynamická proměnná -> Hermitův operátor, měřitelná veličina -> vlastní hodnota).
3. Vlastnosti Hermitových a unitárních operátorů - ortogonalita vlastních funkcí, vlastní čísla.
4. Diracova symbolika. Skalární součin, projekční operátory, věta o úplnosti báze.
5. Stav v kvantové teorii, interpretace kvantových výsledků.
6. Komutační relace základních operátorů.
7. Kompatibilita měření a Heisenbergovy relace neurčitosti.
8. Teorie reprezentací:  $x$ ,  $p$ ,  $E$  reprezentace. Význam vlnové funkce, Schrödingerova rovnice.
9. Harmonický oscilátor, řešení pomocí vlnové mechaniky, řešení pomocí maticové mechaniky.
10. Kreační a anihilační operátory. Jejich zavedení u harmonického oscilátoru.
11. Konečná a nekonečná kvantová jáma. Tunelový jev.
12. Moment hybnosti, vedlejší a magnetické kvantové číslo.
13. Centrální pole, rovnice pro energii. Hlavní kvantové číslo, radiální kvantové číslo. Kulové funkce.
14. Pojem degenerace stavu, stupeň degenerace jednotlivých systémů.
15. Starkův a Zeemanův jev.
16. Časový vývoj v kvantové teorii. Evoluční operátor, Časová Schrödingerova rovnice.
17. Ehrenfestovy teorémy, teorém o viriálu.
18. Dvouštěbinový experiment. Stern-Gerlachův experiment.
19. Fermiony a bosony: spin částice, operátor spinu, princip totožnosti, symetrická a antisymetrická vlnová funkce. Pauliho vylučovací princip.
20. Poincarého grupa symetrií. Rotace, translace a Lorentzova transformace.