

## Tematické okruhy otázek pro volitelný předmět 2b

**Fotonika**

**Obsah tohoto předmětu státních závěrečných zkoušek je dán povinnými, resp. povinně volitelnými předměty studijního programu:**

12SOP Statistická optika, 12KOP Kvantová optika, 12OZS Optické zpracování signálů, 12NF Nanofyzika

1. Skalární teorie optické koherence v časové a spektrální doméně, korelační funkce, časová a prostorová koherence, Michelsonova interferometrie a Youngův pokus, koherenční doba a plocha, Wienerova-Chinčínova věta.
2. Dynamika korelačních funkcí – Wolfovy rovnice, Van Cittert-Zernikeův teorém a jeho aplikace, kvazihomogenní Schellovy zdroje, teorém reciprocity.
3. Vektorová teorie koherence, obecné korelační tenzory, statistická teorie polarizace, polarizační matice, Stokesovy parametry, sjednocená teorie polarizace a koherence. Teorie koherence vyšších řádů
4. Fourierova a nefourierovské transformace v optice, vzorkování signálů a Shannonův teorém, lineární optické systémy, impulzní odezva a přenosová funkce, rozlišovací limit, superrozlišení.
5. Fotonické struktury pro manipulaci s optickým signálem, záznam a modulace optické informace, optické modulátory, analogové, diskrétní a logické zpracování optické informace, optické korelátory a přizpůsobené filtry,
6. Kvantový popis nanostruktur, Bornova-Oppenheimerova a Hartreeho-Fockova aproximace, Blochův teorém, pásová energetická struktura, metody popisu pevných látek a nanostruktur, lineární a nelineární optické vlastnosti, (vícenásobné) kvantové jámy, kvantové jámy, supermřížky, kvantové dráty a kvantové tečky.
7. Plazmonika – šířivý a lokalizovaný povrchový plazmon, disperzní modely, heterostrukтуры IMI a MIM. Přírodní a syntetické fotonické krystaly, fotonická pásová struktura, metamateriály, metapovrchy.
8. Kvantování elektromagnetického pole, poloklasická a plně kvantová teorie interakce, Einsteinovy koeficienty, kvantová teorie rozptylu. Thompsonův, Rayleighův a Ramanův rozptyl, rezonanční fluorescence.
9. Kvantový popis optického záření, kvazidistribuční a charakteristické funkce, optický teorém ekvivalence, stavy kvantovaného optického pole, kvantová teorie detekce a koherence, fotodetekční rovnice.
10. Wienerovo-Weiskopfova kvantová teorie tlumení, Heisenbergův-Langevinův tlumený oscilátor v rezervoáru, Langevinovy síly, teorém ekvivalence fluktuace a disipace. Neklasické měřicí metody, aplikace kvantové optiky - kvantová kryptografie, teleportace, kvantové zpracování informace.