

Tematické okruhy otázek pro volitelný předmět 2a
Laserová fyzika a technika

Obsah tohoto předmětu státních závěrečných zkoušek je dán povinnými předměty studijního programu:

12FLA Fyzika laserů, 12OREZ Otevřené rezonátory, 12UKP Generace ultrakrátkých impulsů, 12PDBL Pevnolátkové, diodové a barvivoové lasery

1. Principy laserů – základy interakce záření s látkou, Einsteinovy koeficienty, stimulovaná emise, inverze populace hladin, zesilování záření, prahová podmínka laseru, rychlostní rovnice
2. Typy laserů podle aktivního prostředí a aplikace laserů
3. Otevřené rezonátory, spektrum laserového záření, módy podélné a příčné, Gaussovský svazek, diagram stability, rezonátory stabilní a nestabilní
4. Laserový oscilátor, režimy generace – volně běžící režim, Q-spínání, synchronizace módů
5. Laserový zesilovač, saturace zesílení, distorze zesilovaného signálu, typy a systémy laserových zesilovačů
6. Formy popisu světla, charakteristiky elektromagnetického pole a světelné vlny (amplituda, fáze, energie, intenzita světla, disperze světla, barva, polarizace). Vliv materiálu - lineární a nelineární chování světla, izotropní a anizotropní prostředí. Rovinné vlny - komplexní index lomu, vlnový vektor, charakteristická admitance vlny, disperze světla.
7. Světlo při průchodu dvou homogenních prostředí - Snellovy zákony, Fresnelovy vzorce, totální odraz, Brewsterův úhel a jejich aplikace. Světelné svazky – Gaussův svazek, šíření a divergence.
8. Jevy optické interference a difrakce, statistické optické jevy a podmínky pro interferenci, skalární teorie difrakce, Fresnelovo a Fraunhoferovo přiblížení, holografická metoda záznamu a rekonstrukce vlnoplochy.
9. Základy geometrické optiky, zobrazovací rovnice, paraxiální optická soustava, optická mohutnost optického systému, základní optické přístroje.
10. Generace nových vlnových délek pomocí up-konverze a nelineárních jevů – generace 2. harmonické, Ramanova jevu. Barvivoové lasery - oscilátory a zesilovače, diodové lasery.