Seznam tematických okruhů

pro státní závěrečné zkoušky v akademickém roce 2021/2022

pro **magisterský navazující studijní program N-STG Strojírenská technologie,**

## specializace Výroba automobilových světel a technických svítidel

**Inženýrská optika**

1. Šíření světla v nehomogenním prostředí. Rovnice eikonálu.  
2. Vlnovodná optika. Mody vlnovodu.  
3. Vláknová optika. Vlákna se stupňovitou a gradientní změnou indexu lomu.  
4. Maticová reprezentace šíření paprsku optickou soustavou.  
5. Koherence světla. Časová a prostorová koherence.   
6. Fyzikální princip činnosti laserů. Optické rezonátory. Typy laserů.  
7. Gaussovský svazek. Vlastnosti. Volné šíření a transformace optickou soustavou.  
8. Vybrané aplikace laserů: interferometrie, anemometrie, vytyčování přímek a rovin.   
9. Nedestruktivní metody kontroly a diagnostiky: Holografická interferometrie. Koherentní zrnitost. Vizualizace fázových objektů (tomografie).   
10. Krystalooptika. Popis polarizace světla Jonesovými vektory. Elektrooptika a akustooptika.  
11. Moiré.

**Doporučená literatura:**

|  |
| --- |
| 1. KEIGO IIZUKA. Engineering Optics. Berlin: Springer, 1983. 489 p. |
| 2. SALEH, B.E.A., TEICH, M.V.C.: Fundamentals of Photonics. New York: Wiley, 1991. 966 p. |
| 3. YOUNG, M.: Optics and Lasers. Berlin: Springer, 2000. 498 p.  **Základy optiky**   1. Historie optiky. 2. Vlnová rovnice pro homogenní izotropní prostředí odvozená z Maxwellových rovnic. 3. Rovinné, kulové a válcové vlny. 4. Harmonické vlny. Komplexní notace harmonických vln. 5. Intenzita světla. 6. Helmholtzova rovnice. 7. Polarizace světla. Typy polarizace: lineární, eliptická, kruhová. 8. Maticový popis polarizace. Stokesův vektor, Jonesův vektor, Jonesova matice. 9. Interference světla. Youngův experiment. Časová a prostorová koherence světla. 10. Michelsonův interferometr. 11. Difrakce světla. Huygensův-Fresnelův princip. Fresnelova a Fraunhoferova difrakce. Příklady Fraunhoferovy difrakce: štěrbina, mřížka, kruhový otvor. 12. Fourierova transformace a její realizace pomocí Fraunhoferovy difrakce. 13. Abbeova teorie optického zobrazení. 14. Zákony paprskové optiky: odraz a lom světla. Fresnelovy vzorce pro rozhraní dielektrik. 15. Totální odraz. 16. Aplikace: planparalelní deska, hranoly, klín, optická vlákna. 17. Odraz od kovových povrchů. 18. Zobrazení lomem a odrazem na kulové ploše v paraxiálním prostoru. Základní charakteristiky zobrazení: sdružené body, zvětšení, ohniska, hlavní body, ohniskové vzdálenosti. 19. Zobrazení centrovanou soustavou dvou kulových ploch. Rovnice pro zobrazení vztažené na ohniska a na hlavní body. Kardinální body optické soustavy; jejich stanovení výpočtem a grafickou konstrukcí chodu paprsků. 20. Tlustá čočka, tenká čočka. 21. Zobrazení soustavou čoček. Aplikace: Huygensův, Ramsdenův a Kellnerův okulár; jednoduchý teleobjektiv. 22. Omezení paprsků optickou soustavou. Telecentrický chod paprsků. Přenos světelné energie optickou soustavou. 23. Optické vady zobrazovacích soustav: otvorová vada, zkreslení, astigmatismus a zklenutí, koma, barevná vada polohy a velikosti. 24. Maticový popis zobrazení optickou soustavou. 25. Oko. Ametropie oka. 26. Lupa. Mikroskopy. 27. Dalekohledy. 28. Rozlišovací schopnost (oko, mikroskop, dalekohled). 29. Kolimátor, autokolimační dalekohled; příklady jejich použití. 30. Popis anizotropního prostředí. Šíření světla v anizotropním prostředí. Dvojlom. 31. Polarizátory světla. 32. Průchod světla planparalelní destičkou. Čtvrtvlnná destička, půlvlnová destička. Polarizační děliče laserového svazku. 33. Indukovaný (umělý) dvojlom vyvolaný: napětím v pevné látce, koncentrací roztoku, elektrickým polem, magnetickým polem. 34. Polarizační přístroje. 35. Tepelné (teplotní) zdroje světla. Zákonitosti záření černého tělesa. 36. Výbojky. 37. Elektroluminiscenční zdroje. 38. Lasery.   **Doporučená literatura:**   |  | | --- | | 1. BORN, M., WOLF, E.: Principles of optics. Cambridge: University Press, 2005. 952 p. | | 2. FUKA, J., HAVELKA, B.: Optika a atomová fyzika I | | 3. HECHT, E., ZAJAC, A.: Optics. Amsterdam: Addison-Wesley, 1974. 576 p.   |  | | --- | | 4. HAFEKORN, H., RICHTER, W.: Synthese optischer systeme. Berlin: VEB Deutscher Verlag, 1984. 343 p. | | 5. LIŠKA, M.: Optické sešity. (Texty k přednáškám.) BRNO: VUT 2014/ 2015. | | 6. GOODMAN, J.W.: Introduction to Fourier Optics. 3rd ed. Englewood, Colorado: Roberts, 2005. 490 p. | | 7. KLEIN, M.V.: Optics. New York: Wiley, 1970. 647 p. | | |

V Brně dne 17.5.2022

prof. Ing. Miroslav **PÍŠKA**, CSc.

garant programu