

Otázky ke státní závěrečné zkoušce magisterského studijního oboru Digitální a počítačová optika

Paprsková, vlnová a elektromagnetická optika

1. Zákony paprskové optiky, rovnice eikonály, paprsková rovnice, paprskový popis –í ení sv tla nehomogenním prost edím, nehomogenní prost edí s válcovou a sférickou symetrií, paraxiální zobrazování gradientní o kou, pouflití gradientních optických prvk .
2. Maticová optika, transforma ní matice pro základní typy optických systém , pouflití maticové optiky pro paraxiální zobrazování.
3. Kirchhoffova teorie ohybu sv tla, vymezení Fresnelových a Fraunhoferových ohybových jev , e–ení Fraunhoferových ohybových jev na základních typech otvor .
4. Svazková optika, základní typy paraxiálních optických svazk , parametry, vlastnosti a vyufití gaussovských laserových svazk , m ení parametr laserových svazk , pouflití maticové optiky pro transformaci gaussovských svazk .
5. Fourierovská reprezentace optického signálu, –í ení sv tla volným prostorem, impulsní a frekven ní p ístup, princip a realizace prostorové filtrace laserového svazku, optická realizace Fourierovy transformace, praktické pouflití 4-f systému.
6. Základní pojmy a experimentální zdroje Maxwellovy teorie elektromagnetického pole, základní rovnice Maxwellovy teorie.
7. TM ení elektromagnetických vln v neomezeném bezztrátovém prost edí, vlnová rovnice a její e–ení, postupná rovinná a sférická vlna. Polarizace a energie elektromagnetických vln.
8. TM ení elektromagnetických vln v neomezeném ztrátovém prost edí. Zobecn á vlnová rovnice, její e–ení pro monochromatické vlny, vlastnosti e–ení. Energie monochromatických vln v neomezeném ztrátovém prost edí, pravá absorpce.
9. TM ení elektromagnetických vln v dielektrických anizotropních krystalech.
10. Elektromagnetické vlny na rozhraní dvou prost edí, zákon odrazu a lomu, Fresnelovy vzorce. Úplný odraz na rozhraní dvou bezztrátových prost edí. Vlastnosti odražené a lomené vlny p í úplném odrazu.

Vizuální a termovizní systémy

1. Konstruk ní návrh optického systému v tenkých o kách, paraxiální parametry optických systém .
2. Optické vady t etího ádu, princip konstruk ního návrhu dubletu a zrcadlových systém v prostoru t etího ádu.
3. Konstruk ní návrh difraktivních a hybridních optických systém , konstruk ní analýza optických systém v r zných spektrálních oblastech.
4. Paprskové vady vy–ího ádu, polariza ní vady a konstrukce polariza ních systém .
5. Pouflití optimaliza ních metod v návrhu optických systém .
6. Hodnocení optického zobrazení v p ístupu vlnové optiky, matematické, fyzikální a technické aspekty optického zobrazování.
7. Pupilová funkce optického systému, hodnocení bodového zobrazení pomocí bodové rozptylové funkce a Strehlova kriteria, projevy apodizace a rozost ení u fyzikáln dokonalého systému.

8. Klasifikace a metody výpočtu vlnových vad, stanovení optimálního zaostření pomocí Strehlova kritéria.
9. Základní pojmy teorie koherence, optický systém pro zobrazování útvarů koherentním světlem.
10. Optická funkce přenosu pro koherentní a nekoherentní osvětlení.

Optické měřicí metody a spektroskopie

1. Základní fotometrické a radiometrické veličiny, jejich vzájemné vztahy a jednotky.
2. Charakterizace optického záření, parametry světelných zdrojů a jejich měření, zdroje záření a lasery ve spektroskopii, spektrální rozlišení a kalibrace.
3. Základní mechanismy detekce optického záření. Základní parametry detektorů a jejich měření. Detektory ve spektroskopii, zpracování signálu a optimalizace poměru signál/šum, chyby měření a kalibrace.
4. Měření plošnosti a rovinnosti, měření úhlu, funkce a použití autokolimátoru, goniometru a teodolitu. Metrologie vyvolávající koherenční zrnitost a moiré metod.
5. Dvousvazková a vícesvazková interference světla, základní typy interferometrů, interferenční měření délek, posuv a nehomogenity prostředí, metody holografické interferometrie. Interferometry ve spektroskopii, princip a použití Fabry-Perotova a Michelsonova interferometru.
6. Optické metody dálkového průzkumu Země, optická měření v astronomii.
7. Měření parametrů optických soustav, geometrické optické vady a jejich měření, způsob měření optické funkce přenosu.
8. Rozklad světla hranolem a mřížkou, základní typy monochromátorů a zobrazovacích spektrografů, zrcadlové a čočkové systémy.
9. Atomová a molekulární spektroskopie. Absorpce, fluorescence, luminescence a rozptyl záření.
10. Techniky vibrační spektroskopie, infračervená a Ramanova spektroskopie. Optická aktivita a cirkulární dichroismus.

Digitální optika a zpracování obrazové informace

1. Harmonická analýza 2D signálu, lineární systémy, vlastnosti Fourierovy transformace, prostorové spektrum optického signálu. Odezvová a přenosová funkce volného prostoru, princip frekvenční analýzy optických zobrazovacích systémů.
2. Modulace vlnoplochy, prostorová modulace světla, princip účinnosti a použití difraktivních optických prvků.
3. Koherentní a nekoherentní optické procesory, fázový kontrast, holografické filtry.
4. Aplikace optických procesorů, rozpoznávání, neuronové sítě, rekonstrukce obrazu, Wienerův filtr, diskrétní optické procesory.
5. Zpracování opticky získané informace, super-rozlišení, interferometrie s využitím koherenční zrnitosti, tomografie.
6. Záznam světla v klasické a digitální fotografii, digitalizace, záznam barev a uložení digitálního obrazu.

7. Podstata barevného vjemu, měření barev, barevný trojúhelník, kolorimetrické soustavy. Správa barev (color management), postup práce při tvorbě fotografií na kalibrovaných zařízeních.
8. Tonální kvalita, dynamický rozsah vstupních i výstupních zařízení, expoziční doba. Digitální signál a šum, zrnitost filmu v klasické fotografii.
9. Rozlišení v klasické a digitální fotografii. Tisk digitálního obrazu.
10. Úpravy obrazu v digitální fotografii: úprava rozložení jasu, barev a ostrosti obrazu, tvorba a vyuffití masek.