

1. A fény tulajdonságait (intenzitását, frekvenciáját, fázisát, polarizációját, irányát) befolyásoló optikai/fotonikai eszközök. A frekvencia- és fázisillesztés, valamint a fotonszemlélet jelentősége. A belső kvantumhatásfok fogalma.
2. A fotonok keltésének mechanizmusa spontán és indukált emisszióval különböző szerkezetű (homo- és heterostrukturás, valamint kvantumzsebes) félvezető fényforrások (LED, lézardióda, optikai erősítő, szuperluminszcens LED és egyfoton-forrás) esetén.
3. A fény manipulálásának módjai egyszerű és Bragg-szerkezetű planáris hullámvezetőkben és üvegszálakban hullámvezető alapú optikai eszközök (Bragg-tükör, szálerősítő, fotonikus szál és fehér lézer) esetén.
4. Elektro-optikai Pockels- és Kerr-effektus, optikai Kerr-effektus, Faraday-effektus és alkalmazásai (Pockels-cella, önfókuszálás, önfázis-moduláció, optikai izolátor).
5. Akusztó-optikai effektus és alkalmazásai (modulátorok, fényeltérítők, szűrők és speciális Bragg-cellák). Az akusztóoptika és a parametrikus folyamatok összehasonlítása frekvencia- és hullámszámvektor-diagramon.
6. A másod- és harmadrendű parametrikus nemlineáris optikai jelenségek speciális optikai és fotonikai alkalmazásai (harmonikus-keltés, összeg- és különbségi-frekvencia keltés, spontán parametrikus lekonverzió).
7. A félvezető (pn-, pin-, lavina- és egyfoton-) fotodetektorok és napelemek fizikai működése, fontosabb üzemmódjai és paraméterei. Alkalmazási példák.
8. Speciális optikai eszközök (integrált kapcsolók, átkötések, diffraktív és adaptív elemek) működése, valamint optikai és fotonikai alkalmazásai.
9. Az optikai frekvencián történő mérések technikái, alapvető mérőeszközei (optikai idő, frekvencia- és elmozdulás-mérés, atomóra, frekvenciafésű, LIGO) és ezek fizikai háttere.
10. A speciális optikai/fotonikai eszközök biofotonikai alkalmazásai (optikai csapda, optikai oszcilloszkóp, kétfoton-mikroszkópia, szuperfelbontás) és ezek fizikai háttere.