
Șef Departament, prof.univ., dr.hab. O. Lupan

Întrebările la examen la disciplina Sisteme Optoelectronice

sesiunea de iarnă 2020/2021. Grupa MN-171.

1. Direcțiile principale de dezvoltare a microelectronicii funcționale. Optoelectronica – domeniul nou al electronicii.
2. Avantajele dispozitivelor și sistemelor optoelectronice. Necesitatea de dezvoltare a acestor sisteme optoelectronice.
3. Descrierea radiației electromagnetice în formă de raze. Principiul Fermat.
4. Descrierea radiației electromagnetice în formă de unde de lumină. Ecuațiile lui Maxwell.
5. Descrierea radiației electromagnetice în formă de colectiv de fotoni. Fotonii.
6. Tranziții cuantice, spontane și induse. Regula lui Bohr.
7. Radiația spontană și indusă. Coeficienții lui Einstein. Formula lui Planck.
8. Principiul de funcționare al amplificatorului și generatorului cuantic.
9. Laser. Inversia de populare. Schema amplificatorului cuantic.
10. Surse de pompare în lasere.
11. Sistem cuantic cu două nivele energetice. Semiconductor degenerat.
12. Excitația materialului activ. Schemele cu 2, 3 și 4- niveluri de excitație.
13. Rezonatorii optici.
14. Configurații ale rezonatoarelor optice.
15. Condițiile de autoexcitare și amplificare saturată în laseri.
16. Fenomene fizice în lasere cu semiconductori. Tipuri de lasere.
17. Heterostructura laserului. Proiecția schematică și profilul indicilor de refracție. Diagrama de benzi.
18. Degradarea laserelor.
19. Laser cu bandă și cu joncțiune. Laser cu heterojoncțiune dublă afundată. Analiza statistică. Probabilitatea maximă estimată.
20. Diode electroluminiscente LED. Structura OLED.
21. Principiul de funcționare al diodelor LED.
22. Heterojoncțiunea dublă la polarizarea directă. Ecuația Shockley pentru diodele cu joncțiune p-n.
23. Regimul dinamic al diodei LED. Stabilirea punctului de lucru.
24. Problema injecției unilaterale. Diagrama energetică la $U=0$ și $U>0$.
25. Eficiența cuantică internă a diodelor electroluminiscente LED. Proprietățile optice ale LED-ului.
26. Cerințe de ieșire a fotonului din cristal.
27. Cristalul la diodele EL-LED. Construcția planară. Spectrul de emisie a LED-ului.
28. Lățimea spectrală a LED-ului. LED planar, semisferic și parabolic.
29. Parametrii și caracteristicile diodelor LED.
30. Parametrii de bază a diodelor LED. Structuri LED.
31. Fototranzistorii și fotorezistorii.
32. Fotodetectorii. Clasificare și parametri.
33. Fotorezistorii. Amplificarea fotoconductivității.
34. Fotodiode. Caracteristici. Punctul de lucru.
35. Fotodetectorul p-i-n. Diagrama energetică. Principiul de funcționare.
36. Fotocurentul. Secțiunea transversală a fotodetectorului.
37. Parametrii și circuitul echivalent al fotodetectorului.
38. Fotodiodele cu avalanșă: APD. Diagrama energetică. Principiul de funcționare. Parametrii.
39. Circuitul amplificatoarelor de fotocurent folosind tranzistoare și fotodiode.
40. Indicatorii alfanumerici. Dirijarea/comandarea indicatorilor.
41. Comandarea indicatorilor.
42. Procesele fizice în laseri cu semiconductori care conțin homojoncțiuni.
43. Eficiența cuantică a diodelor EL-LED electroluminiscente.
44. Particularitățile proceselor fizice în heterojoncțiuni și recombinarea radiativă în heterolaseri.
45. Laseri cu bandă pe baza joncțiunii p-n.
46. Laserii cu gaze pentru optoelectronică.
47. Construcția laserelor cu gaze.
48. Construcția laserelor cu gaze. Principiul de funcționare.
49. Lasere cu dielectrici.
50. Laserii cu corpuri solide. Receptorii termici de radiație.
51. Fotodiodele, fototranzistorii, fotorezistorii, fototiristoarele.
52. Fotodetector cu barieră Schottky.
53. Detectori termici: termopile, piroelectrici.
54. Detectori termici: bolometri.
55. Afișoarele optoelectronice.
56. Sisteme optoelectronice în forma de optocuploare. Destinația, principiul de funcționare. Calculul. Parametrii.
57. Optocuplorul –element de cuplare între circuite electronice
58. Circuitele integrate optoelectronice (sisteme).
59. Optocuploarele active. Comutator linear.
60. Fibre optice. Sisteme de comunicații prin fibre optice.