

Програмові вимоги до екзамену з дисципліни «Оптика»

1. Предмет оптики та її структура. Історичний огляд вчення про світло. Місце оптики в системі наук та її роль в науково-технічному прогресі.
2. Електромагнітна природа світла. Шкала електромагнітних хвиль. Характеристика оптичного діапазону електромагнітних хвиль. Особливості видимого діапазону.
3. Світлові хвилі. Монохроматичні коливання і хвилі. Принцип суперпозиції. Енергія, яка переноситься електромагнітною хвилею. Класифікація хвиль.
4. Основні фотометричні поняття і величини. Співвідношення між енергетичними та світловими характеристиками випромінювання.
5. Джерела і приймачі світла.
6. Когерентність світла. Інтерференція світлових хвиль.
7. Методи здійснення когерентних хвиль в оптиці, характеристика інтерференційних схем.
8. Інтерференція немонохроматичних хвиль. Стоячі світлові хвилі. Досліди Вінера. Кольорова фотографія.
9. Інтерференція в тонких плівках і пластинках. Смуги рівної товщини і рівного нахилу. Кільця Ньютона.
10. Поняття про багатопроменеву інтерференцію.
11. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Зональна пластинка. Найпростіші дифракційні проблеми.
12. Дифракція Фраунгофера на одній і двох щілинах.
13. Дифракція на круглому отворі.
14. Дифракційна решітка.
15. Характеристики спектральних апаратів.
16. Дифракція на багатовимірних структурах.
17. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа Брегга.
18. Геометрична оптика як граничний випадок хвильової.
19. Закони відбивання і заломлення на плоскій і сферичній поверхнях.
20. Повне відбивання.
21. Принцип Ферма.
22. Лінза. Ідеальні оптичні системи. Аберации оптичних систем: сферична і хроматична аберации; астигматизм. Апланатизм.
23. Прості оптичні інструменти. Проекційні і спектральні апарати. Мікроскоп. Око.
24. Природне і поляризоване світло. Подвійне променезаломлення світла.
25. Поляризація при відбиванні і заломленні світла.
26. Поляризаційні пристрої і їх застосування.
27. Інтерференція поляризованого світла.
28. Означення і аналіз світла поляризованого по еліпсу і по колу.
29. Анізотропні середовища. Одновісні і двовісні кристали. Штучна анізотропія: анізотропія при деформаціях; в електричному і магнітному полях; електрооптичний ефект Поккельса.
30. Практичні застосування штучної анізотропії.
31. Нормальна і аномальна дисперсія.

32. Елементи електронної теорії дисперсії світла в газах.
33. Експериментальні методи вимірювання дисперсії.
34. Основи квантової теорії дисперсії.
35. Поглинання світла. Кольори тіл. Веселка.
36. Розсіяння світла в оптично неоднорідному середовищі.
37. Молекулярне розсіяння світла. Спектри молекулярного розсіяння світла.
38. Комбінаційне розсіяння світла. Випромінювання Черенкова-Вавилова.
39. Обертання площини поляризації в кристалах, в аморфних тілах і рідинах.
40. Цукрометрія. Елементарна феноменологічна теорія обертання площини поляризації.
41. Астрономічні і лабораторні методи визначення швидкості світла.
42. Фазова і групова швидкість.
43. Явище Доплера в оптиці.
44. Принцип відносності. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності. Формули перетворення координат і часу та висновки з них.
45. Правило Прево. Закон Кіргофа.
46. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна.
47. Формула Планка.
48. Фотоефект. Закони фотоефекту.
49. Фотоефект в металах, напівпровідниках і діелектриках.
50. Гіпотеза світлових квантів. Внутрішній фотоефект.
51. Фотоелементи.
52. Експериментальне вивчення тиску світла. Досліди П.М. Лебедева.
53. Тиск світла в рамках хвильової теорії та теорії фотонів. Світловий тиск в деяких космічних явищах.
54. Люмінесценція. Класифікація люмінесценції.
55. Люмінесценція складних молекул.
56. Люмінесценція кристалів.
57. Застосування люмінесценції.
58. Предмет нелінійної оптики.
59. Нелінійна поляризація середовищ. Взаємодія електромагнітних хвиль в кристалах.
60. Нелінійні параметричні ефекти. Самофокусування, самодифузія.
61. Вимушене комбінаційне розсіяння світла.
62. Прилади на базі ефектів нелінійної оптики.
63. Спонтанне і вимушене випромінювання.
64. Будова і принцип роботи лазера.
65. Газові лазери. Гелій-неоновий лазер. Режим роботи лазерів.
66. Лазери на барвниках.
67. Застосування лазерів. Лазери майбутнього.