

# **Электромагнетизм и оптика**

## **Экзаменационные вопросы**

### **Электромагнитные колебания и волны**

1. Волновое уравнение. Плоская волна (амплитуда, фаза, фронт волны, частота, период, волновой вектор, длина волны).
2. Плоская электромагнитная волна в среде (закон дисперсии, поляризация, вектор Пойнтинга).
3. Отражение и преломление электромагнитной волны на границе раздела двух сред. Показатель преломления. Угол полного внутреннего отражения.
4. Отражение и преломление электромагнитной волны на границе раздела двух сред. Формулы Френеля. Угол Брюстера.
5. Фурье-разложение электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в Фурье-представлении.
6. Частотная дисперсия. Фазовая и групповая скорости волны.
7. Дисперсионное расплывание волнового пакета.
8. Волноводы. ТЕ- и ТМ-волны. Критическая частота. Волновод как среда с дисперсией.
9. Коаксиальный кабель. ТЕМ-волна. Волновое сопротивление.

### **Геометрическая оптика**

10. Распространение волн в слабонеоднородной среде. Уравнение эйконала.
11. Приближение геометрической оптики. Принцип Ферма.
12. Матричный метод расчета оптических систем. Преломление луча на сферической поверхности.
13. Тонкая линза. Изображение в линзе.
14. Теорема Лагранжа-Гельмгольца в геометрической оптике.

### **Интерференция и дифракция**

15. Интерференция электромагнитных волн. Опыт Юнга.
16. Видность интерференционной картины. Когерентность.
17. Продольная длина когерентности.
18. Поперечная длина когерентности.
19. Квазистационарные процессы. Спектр мощности.
20. Интерференция в тонких плёнках. Линии равного наклона и равной толщины.
21. Интерферометр Фабри-Перо. Спектральное разрешение. Область свободной дисперсии.
22. Диэлектрические зеркала. Просветление оптики.
23. Дифракция. Постановка задачи. Соотношение неопределенностей и оценки с его помощью.
24. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интеграл Кирхгофа.
25. Зоны Френеля.
26. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одиночной щели.
27. Дифракционная решетка. Спектральное разрешение. Область свободной дисперсии.
28. Голография как метод полной регистрации оптической информации.

### **Излучение и рассеяние**

29. Запаздывающие потенциалы.
30. Ближняя и волновая зоны излучения.
31. Дипольное излучение: интенсивность, поляризация, угловое распределение.
32. Рассеяние электромагнитной волны свободным зарядом. Сечение рассеяния.
33. Рассеяние электромагнитной волны связанным зарядом.

### **Ковариантное описание электромагнитного поля**

34. Преобразование Лоренца. 4-векторы и 4-тензоры.
35. Эффект Доплера.
36. 4-вектор плотности электрического тока.
37. Тензор электромагнитного поля. Преобразования Лоренца для электромагнитных полей. Инварианты Пуанкаре.
38. Мощность излучения релятивистской частицы.
39. Оценки углового распределения излучения релятивистской частицы.
40. Синхротронное излучение. Оценки спектра и углового распределения.