

ПРОГРАММА
курса лекций по физике для студентов 423-426 групп
Лектор – доцент Агрба П.Д.

ЛИНЕЙНЫЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ

1. Свободные (собственные) колебания гармонического осциллятора. Затухающие свободные колебания линейного осциллятора. Характеристики затухания.
2. Аперiodический и критический режимы свободных колебаний линейного осциллятора
3. Вынужденные колебания линейного осциллятора. Явление резонанса, резонансные кривые (пример – колебательный контур).
4. Сложение двух скалярных гармонических колебаний с близкими частотами. Биения.

СПЕКТРАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СИГНАЛОВ

5. Разложение периодической функции в ряд Фурье (последовательность прямоугольных импульсов).
6. Представление периодической функции интегралом Фурье (пример – прямоугольный импульс). Соотношение неопределенности для преобразования Фурье.
7. Спектральное разложение как физическое явление. Отклик линейного осциллятора на произвольное внешнее воздействие. Колебательный контур как спектральный прибор.
8. Принцип радиосвязи. АМ-сигнал и его спектр. Колебательный контур как селективный приемник радиосигналов.

КИНЕМАТИКА ВОЛН

9. Бегущие недеформирующиеся волны: плоские, сферические, цилиндрические.
10. Волновое уравнение (одномерное и трехмерное).
11. Дисперсия. Дисперсионное уравнение. Фазовая и групповая скорости.

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ

12. Явление интерференции. Интерференция двух встречных плоских волн. Стоячая волна.
13. Интерференция двух сферических волн. Особенности интерференции в оптике.
14. Классические опыты с раздвоением источника.
15. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики.
16. Полосы равного наклона и равной толщины.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

17. Вывод волнового уравнения из уравнений Максвелла.
18. Плоские бегущие синусоидальные волны.
19. Дисперсионное уравнение. Показатель преломления.
20. Поперечность волн. Связь между электрическим и магнитным полями. Импеданс. Поляризация.
21. Стоячая синусоидальная электромагнитная волна.
22. Теорема Пойнтинга, вектор Пойнтинга.
23. Энергетика электромагнитных волн. Пример - бегущая волны.
24. Излучение электромагнитных волн элементарным вибратором. Свойства поля излучения в дальней зоне.
25. Диаграмма направленности, сопротивление излучения.
26. Решетки из вибраторов. Условия острой направленности излучения. Ширина главного лепестка диаграммы направленности.
27. Нормальное падение электромагнитной волны на границу раздела двух диэлектрических сред. Согласование сред. Фазовые соотношения.
28. Наклонное падение электромагнитной волны на границу раздела двух диэлектрических сред.

29. Закон Снелля.
30. Формулы Френеля.
31. Явления Брюстера и полного (внутреннего) отражения.
32. Дисперсионные свойства нормальных волн в одноосном кристалле. Поляризационная структура нормальных волн в одноосном кристалле.
33. Лучи, лучевые поверхности. Преломление на границе одноосного кристалла.
34. Фазовые пластинки. Интерференция поляризованных лучей.

ДИФРАКЦИЯ

35. Принцип Гюйгенса-Френеля как метод решения дифракционных задач.
36. Дифракция на круглом отверстии. Зоны Френеля.
37. Зонные пластинки (амплитудная и фазовая).
38. Дифракция на узкой щели. Спираль Корню.
39. Дифракция на прямоугольном отверстии.
40. Дифракция на крае экрана.
41. Дифракция Фраунгофера на бесконечно длинной щели.
42. Дифракционные решетки.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЛНОВЫХ ПОЛЕЙ. ВРЕМЕННАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КОГЕРЕНТНОСТЬ

43. Понятие о временной и пространственной когерентности, продольный и поперечный масштабы когерентности.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Горелик Г.С. Колебания и волны. М.: Физматгиз, 1959.
Сивухин Д.В. Общий курс физики, т. 4, Оптика. М.: Наука, 1980.
Берклеевский курс физики, т.3, Ф.Крауфорд. Волны. М.: Наука, 1974.
Калитеевский Н.И. Волновая оптика. М.: Наука, 1971.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Виноградова М.Б., Руденко О.В., Сухоруков А.Д. Теория волн. М.: Наука, 1979.
М. Борн, Э. Вольф. Основы оптики. М.: Наука, 1973.