

Программа спецкурса кафедры физики колебаний

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

5 курс, 9 семестр, 36 часов

Программу составил доцент Г. В.Белокопытов.

Цели изучения дисциплины: освоение студентами-радиофизиками основных знаний о распространении и взаимодействии волн в распределенных колебательных системах различной природы (электрических, акустических, электроакустических).

Содержание курса

1. Бегущие волны в распределенных колебательных системах.

Распространение сигналов в системах с дисперсией. Приближение линейной теории дисперсии. Метод стационарной фазы. Распространение импульсов с гауссовской огибающей.

Волновые явления в неоднородных системах. Примеры систем с плавной и ступенчатой неоднородностью. Задача о прохождении волны через слой. Применение к нахождению электромагнитных параметров вещества. Понятие о метаматериалах.

Системы с периодической неоднородностью. Зоны прозрачности и непропускания. Понятие о фотонных кристаллах.

Бегущие волны в связанных системах. Метод функции Лагранжа. Пространственные биения.

Волновые явления в нелинейных системах с сильной дисперсией. Условия синхронизма. Регенеративное и нерегенеративное трехчастотное взаимодействие.

Волновые явления в нелинейных системах без дисперсии. Простые волны. Образование ударных волн.

2. Стоячие волны в распределенных колебательных системах.

Собственные колебания систем конечных размеров. Объемные резонаторы.

Открытые резонаторы. Диэлектрические резонаторы. Собственные колебания диэлектрического шара. Применение к оптическим микрорезонаторам и сегнетоэлектрическим резонаторам СВЧ.

Вынужденные колебания электродинамических объемных резонаторов. Способы их возбуждения сторонними источниками. Потенциальные и соленоидальные поля вынужденных колебаний.

Возбуждение колебаний в резонаторах с нелинейным диэлектриком.

Нелинейные взаимодействия электромагнитных и акустических волн в резонаторах.

Основная литература

1. В.В.Никольский. Электродинамика и распространение радиоволн. М.:Наука. 1973.
2. М.Б.Виноградова, О.В.Руденко, А.П.Сухоруков. Теория волн. М.:Наука. 1990.
3. Л.А.Вайнштейн. Электромагнитные волны. М.:Радио и связь. 1988.
4. И.В.Иванов. Распределенные колебательные системы. М.: МГУ. 1990.

Дополнительная литература

1. Физическая акустика. Под ред. У.Мэзона. Т.1, ч.А. М.:Мир. 1966
2. К.Н.Баранский. Физическая акустика кристаллов. М.:МГУ. 1991.
3. В.А.Красильников, В.В.Крылов. Введение в физическую акустику. М.:Наука. 1984.