

# Распространение и рассеяние волн. Предварительная программа курса

25 февраля

## **Лекция 1. Основные уравнения**

Линеаризованные уравнения гидродинамики. Акустический потенциал Волновое уравнение. Уравнение Гельмгольца. Функция Грина. Поле монопольного источника. «Мягкая» и «жесткая» граница. Метод отражений в простейшем случае.

## **Лекция 2. Импедансные границы и слоистые среды – А**

Импедансные граничные условия. Отражение плоской волны от импедансной границы. Отражение от границы раздела двух сред. Понятие импеданса среды, формула Френеля. Слоистая среда как последовательное соединение четырехполюсников.

## **Лекция 3. Разделение переменных и преобразование Ватсона**

Вывод функций Грина 2D и 3D с помощью разделения переменных. Дискретные функции Грина. Дифракция на цилиндре и преобразование Ватсона.

## **Лекция 4. Слоистые среды – Б**

Среда с переменной скоростью звука. ВКБ-приближение. Уравнение Эйри и отражение от каустики.

Отражение сферической волны от импедансной границы. Отражение сферической волны от слоистой среды. Интеграл Фурье-Бесселя и его вычисление.

## **Лекция 5. Волны в трубах**

Уравнение Вебстера. Условия в стыках. Согласование импедансов. Тонкий рупор. Метод двух микрофонов. Распространяющиеся и нераспространяющиеся моды. Частоты отсечки.

## **Лекция 6-7. Приближение Кирхгофа**

Математическая постановка задач дифракции. Условия излучения и краевые условия. Формула Грина. Граничное интегральное уравнение. Приближение Кирхгофа. Фазовые интегралы. Дифракция на полосе. Дифракция на сфере. Дифракция на цилиндре. Краевые волны. Огурец Кравцова. Ближняя и дальняя зоны. Недостатки приближения Кирхгофа.

## **Лекция 8-9. Параболическое уравнение теории дифракции**

Вывод параболического уравнения теории дифракции в «обычных» координатах.

Особенности постановки граничных условий для параболического уравнения.

Интегральные уравнения Фокса-Ли. Параболическое уравнение в лучевых координатах.

Фоковская зона при дифракции на цилиндре. Описание ползущих волн и волн шепчущей галереи.

## **Лекция 10. Геометрическая теория дифракции**

Принцип локальности и обзор различных «теорий дифракции». Дифракционные лучи и канонические задачи дифракции. Примеры вычисления полей в двумерном и трехмерном случае. Варианты геометрической теории дифракции (GTD, UTD, USTD).

## **Лекция 11. Каноническая задача: дифракция на полуплоскости**

Метод Винера-Хопфа. Метод Зоммерфельда. Представления решения.

**Лекция 12. Задача Вайнштейна о дифракции на торце волновода**

Постановка задачи для уравнения Гельмгольца и для параболического уравнения.

Решение уравнения методом Винера-Хопфа. Анализ решения и физические следствия.

**Лекция 13. Дифракция на клине**

Интеграл Зоммерфельда и преобразование Малюжинца. Функциональное уравнение

Малюжинца и его решение.

**Лекция 14. Задачи дифракции на конусах**

Различные компоненты волнового поля при дифракции на гладком и полигональном

конусе. Подход Смьшляева – Бабича к вычислению дифракционного коэффициента.

Понятие оазиса.