

ПЛАН ЛЕКЦІЙ

Тема 1. Становлення та розвиток теоретичних основ плазмової електроніки.

Хронологічний огляд становлення та розвитку теоретичних основ плазмової електроніки. Аналізу широкого переліку монографій та наукових статей з цієї тематики за весь період становлення плазмової електроніки. Умовне розбиття загального напрямку досліджень на такі складові, як теорія плазмових хвильоводів, теорія проникнення полів у плазму, і, власне, теоретичні основи плазмової електроніки. Короткі витримки з основоположних публікацій, які обґрунтовують причини виникнення даного напрямку досліджень. Прогнозування щодо подальшого розвитку.

Тема 2. Фізичні механізми взаємодії пучків заряджених частинок із плазмою.

Збудження невласних коливань у вільній плазмі. Збудження власних коливань електронним пучком у вільній плазмі та діелектрику. Дисипативні нестійкості. Кінетичні нестійкості. Пучкові нестійкості у магнітоактивній плазмі. Абсолютна та конвективна нестійкості.

Тема 3. Енергія та імпульс при пучково-плазмовій нестійкості.

Рівняння балансу енергії та імпульсу при повільній зміні амплітуди та фази електромагнітної хвилі в нерівноважному диспергуючому та дисипативному середовищі. Аналіз рівнянь балансу енергії та імпульсу у лінійному наближенні.

Тема 4. Нелінійна теорія порушення коливань пучками заряджених частинок.

Система основних рівнянь. Еволюція резонансної хвилі. Нелінійна теорія взаємодії пучка малої густини з плазмою (аналітичний розв'язок). Нелінійна теорія збудження нерезонансних хвиль. Нелінійна теорія дисипативних та кінетичних нестійкостей. Нелінійна теорія порушення коливань у магнітоактивній плазмі. Нелінійна теорія збудження коливань плазмових хвильоводів.

Модуль 2. Основи плазмової електроніки (окремі питання)

Тема 5. Управління частотним спектром пучково-плазмових нестійкостей

Взаємодія коливань та управління спектром резонансних частот ізотропної плазми. Взаємодія резонансних та нерезонансних коливань. Розвиток пучкової нестійкості в плазмовій системі з регулярним зовнішнім полем та кінцевим рівнем шуму. Взаємодія коливань у разі розвитку пучкової нестійкості.

Тема 6. Основні типи коливань плазмових хвильоводів

Коливання та хвилі в ізотропних плазмових хвильоводах. Об'ємні потенційні хвилі у магнітоактивних плазмових хвильоводах. Непотенційні хвилі у магнітоактивних плазмових хвильоводах. Поширення поверхневих хвиль у плавно-неоднорідних плазмових хвильоводах.

Тема 7. Порушення коливань електронними пучками у плазмових хвильоводах

Вплив неоднорідності щільності пучка та розташування його щодо плазми на інкременти нестійкості. Плазмово-пучкова нестійкість у неоднорідних хвильоводах. Нелінійна теорія збудження поверхневої хвилі у плазмовому хвильоводі змінного радіусу.

Тема 8. Дифракційний спосіб виведення енергії з плазмових хвильоводів

Дифракція поверхневих хвиль на різкому стрибку щільності циліндричного плазмового хвильоводу. Дифракція та збудження поверхневих хвиль, що поширюються на кордоні плазма-метал при врахуванні просторової дисперсії. Дифракція поверхневих хвиль, що поширюються на межі плазма-метал уперек магнітного поля.

Тема 9. Релятивістська плазмова електроніка

Стійкість сильноточних пучків у плазмі. Особливості збудження коливань моноенергетичним релятивістським електронним пучком. Взаємодія пучка з плазмою при збудженні інтенсивних параметрично нестійких коливань. Експериментальні дослідження взаємодії релятивістських пучків.