

Механіка анізотропних диспергуючих середовищ

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**

**вибіркової навчальної дисципліни**

**підготовки** магістра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**напряму** 06040202 «механіка»

(шифр і назва напряму)

**спеціальності** 8.04020201 «теоретична та прикладна механіка»

(шифр і назва спеціальності)

(Шифр за ОПП \_\_\_\_\_)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗИНА  
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Загинайлов Геннадій Іванович, д. фіз.-мат. наук, професор кафедри теоретичної та прикладної механіки

Програма затверджена Вченою радою механіко-математичного факультету

---

Протокол № 5 від “20” квітня 2012 року.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Голова Вченої ради \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “**механіка анізотропних диспергуючих середовищ**” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки **магістрів** напряму підготовки «**механіка**» спеціальності 8.04020201 «**теоретична та прикладна механіка**».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є математичні моделі та основні методи дослідження диспергуючих анізотропних суцільних середовищ, їх фізична природа та сучасні галузі застосування.

**Міждисциплінарні зв'язки:** математичний аналіз, геометрія, диференціальні рівняння, механіка суцільних середовищ, електродинаміка.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

**Модуль 1. Дисперсія діелектричної проникності. Росповсюдження хвиль у безмежному анізотропному диспергуючому суцільному середовищі.**

**Модуль 2. Дисперсійні властивості хвилеводів, заповнених анізотропним диспергуючим суцільним середовищем**

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “**механіка анізотропних диспергуючих середовищ**” є надання знань про диспергуючі анізотропні суцільні середовища, їх теоретичні заснови та математичні моделі, застосовування у техніці, фізичні причини і необхідність вивчення явищ дисперсії.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “**механіка анізотропних диспергуючих середовищ**” є вивчення студентами основних теоретичних відомостей та набуття практичних навичок розв'язання конкретних задач механіки анізотропних диспергуючих середовищ, вивчення основних методів дослідження диспергуючих анізотропних суцільних середовищ, їх фізичної природи та галузей застосування.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

#### **знати :**

- основні поняття та положення теорії диспергуючих анізотропних суцільних середовищ;
- фізичні основи дисперсійних явищ у суцільних середовищах;
- аналітичні властивості діелектричної проникненості, як функції частоти у комплексній площині;
- поняття та фізичний зміст густини електромагнітної енергії у диспергуючих суцільних середовищах;
- методи побудови теорії плазмopodobних середовищ, як прикладу диспергуючих анізотропних суцільних середовищ;
- електромагнітні властивості плазмopodobних середовищ та їх застосовування у техніці;

**вміти :**

- коректно формулювати математичну постановку основних задач механіки анізотропних суцільних середовищ;
- вибирати найдоцільніші методи розв'язання відповідних задач;
- використовувати математичні методи для опису явищ у хвилеводах, заповнених диспергуючими середовищами;
- розв'язувати наступні задачі:
- побудова теорії розповсюдження хвиль у анізотропному диспергуючому суцільному середовищі;
- побудова теорії розповсюдження та збудження хвиль у хвилеводі, заповненому анізотропним диспергуючим середовищем;

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **72 години/ 2 кредити ECTS**.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Дисперсія діелектричної проникності. Розповсюдження хвиль у безмежному анізотропному диспергуючому суцільному середовищі.**

Рівняння електромагнітного поля у діелектриках за відсутності дисперсії. Явище часової та просторової дисперсії діелектричної проникності та його фізичний зміст.

Дисперсія магнітної проникності.

Властивості діелектричної проникності, як функції частоти у комплексній площині. Зв'язок між дійсною та уявною частинами діелектричної проникності.

Енергія електромагнітного поля в диспергуючих середовищах.

Приклади диспергуючих середовищ. Плоскі монохроматичні хвилі у анізотропних диспергуючих середовищах.

Плазма як диспергуюче суцільне середовище. Гідродинамічна модель ізотропної плазми. Діелектрична проникність ізотропної плазми.

Ленгмюрівські коливання ізотропної плазми. Феноменологічний облік теплового руху електронів плазми.

Гідродинамічна модель магнітоактивної плазми. Тензор діелектричної проникності модель магнітоактивної плазми у гідродинамічному наближенні.

**Змістовий модуль 2. Дисперсійні властивості хвилеводів, заповнених анізотропним диспергуючим суцільним середовищем.**

Високочастотні коливання холодної магнітоактивної плазми.

Електромагнітні хвилі у хвилеводі. Мембранні функції і нормальні моди хвилеводу з ідеальними стінками.

Високочастотні електромагнітні хвилі у хвилеводах, заповнених ізотропною плазмою. Мембранні функції і нормальні моди хвилеводу заповнених ізотропною плазмою.

Високочастотні електромагнітні хвилі у хвилеводах, заповнених магнітоактивною плазмою.

Високочастотні електромеханічні хвилі у хвилеводах, заповнених магнітоактивною плазмою.

Густина та потік енергії електромагнітної енергії високочастотних мод у хвилеводі, заповненому магнітоактивною плазмою.

Теорія акустичних хвилеводів. Аналогія між акустичними і електромагнітними хвилеводами.

Дисперсійні властивості хвиль в шаруватих пружних середовищах.

### **3. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Л.М. Бреховских, Волны в слоистых средах, Изд-во, Наука, Москва, 1973.
2. Л.Д. Ландау, Е.М.Лифшиц, Электродинамика сплошных сред. Изд-во, Наука, Москва, 1982.
3. В.Л. Гинсбург, А.А. Рухадзе, Волны в магнитоактивной плазме. М.: Наука, 1979, 256 с.
4. А.И.Ахиезер, И.А. Ахиезер, Р.В. Половин, А.Г. Ситенко, К.Н. Степанов, Электродинамика плазмы. М.: Наука, 1974, 720 с.

#### **Допоміжна**

1. L. C. Lew Yan Voon and M. Willatzen, Electromechanical phenomena in semiconductor nanostructures, Journal of Applied Physics, 109, 031101, 2011.
2. А.Н. Кондратенко, Плазменные волноводы. Атомиздат, 1976. 232 с.
3. В.П. Демуцкий, Ю.А. Кирочкин, Плотность электромагнитной энергии в анизотропной диспергирующей сплошной среде. Учебное пособие, Харьковский университет, 1988.
4. А.Н. Кіндратенко, Вступ до теоретичної плазмової електроніки, Посібник, Харків, ХНУ, 2000, 74 с.

### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання - залік**

- 5. Засоби діагностики успішності навчання - поточне опитування, модульні контрольні роботи, індивідуальні завдання.**