

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

Електромеханічні хвилі у плазмоподібних середовищах

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

вибіркової навчальної дисципліни

підготовки магістра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.040202 «механіка»

(шифр і назва напряму)

спеціальності 8.04020201 «теоретична та прикладна механіка»

(шифр і назва спеціальності)

(Шифр за ОПП _____)

**Харків
2012 рік**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА
(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 ” квітня 2012 р. Голова Вченої ради _____ (Жолткевич Г.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “**Електромеханічні хвилі у плазмоподібних середовищах**” 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 електромеханічних хвиль у плазмоподібних мета-матеріалах, плазмонних та нано-плазмонних матеріалах, їх фізична природа та сучасні галузі застосування.

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

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Модуль 1. Електромеханічні хвилі поверхневі та об'ємні хвилі у плазмо подібних метаматеріалах.

Модуль 2. Електромеханічні хвилі у плазмонних та наноплазмонних матеріалах

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “**Електромеханічні хвилі у плазмоподібних середовищах**” є надання знань про закономірності розповсюдження електромеханічних хвиль у плазмо подібних середовищах, їх теоретичні заснови та математичні моделі, застосовування у техніці, фізичні причини і необхідність їх вивчення.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “**Електромеханічні хвилі у плазмоподібних середовищах**” є вивчення студентами основних теоретичних відомостей про розповсюдження електромеханічних хвиль у плазмоподібних середовищах, та набуття практичних навичок розв'язання конкретних задач, вивчення основних методів дослідження плазмоподібних середовищ таких як плазмоподібні метаматеріали, наноплазмонні матеріали, тощо, їх фізичної природи та галузей застосування.

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

знати :

- сучасні застосовування плазмо подібних та наноплазмонних метаматеріалів
- основи теорії гомогенізації мета матеріалів;
- основні поняття та положення теорії диспергуючих анізотропних суцільних середовищ;
- фізичні основи дисперсійних явищ у суцільних середовищах;
- поняття та фізичний зміст густини електромагнітної енергії у диспергуючих суцільних середовищах;

- методи побудови теорії плазмподібних середовищ, як прикладу диспергуючих анізотропних суцільних середовищ;
- електромагнітні властивості плазмподібних середовищ;

вміти :

- коректно формулювати математичну постановку основних задач про розповсюдження електромеханічних хвиль у плазмподібних метаматеріалах;
- вибрати найдоцільніші методи розв'язання відповідних задач;
- використовувати математичні методи для опису явищ у хвилеводах, заповнених плазмподібними метаматеріалами;
- розв'язувати наступні задачі:
- побудова та застосування теорії розповсюдження електромеханічних хвиль у плазмподібних метаматеріалах;
- побудова та застосування теорії розповсюдження та збудження електромеханічних хвиль у плазмонних метаматеріалах та наноструктурах;

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

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Розповсюдження електромеханічних хвиль у плазмподібних метаматеріалах.

- сучасні та майбутні застосування плазмподібних мета-матеріалів та наноструктур. Наноструктуровані плазмонні мета-матеріали;
- електромеханіка ефективно суцільних середовищ. Класи ефективно суцільних середовищ;
- методи теорії ланцюгів теорії в якості основної феноменологічної моделі метаматеріалів;
- просторово-неоднорідні мета-матеріали та мета-матеріали з просторовою дисперсією;
- електромеханічні властивості мета матеріалів;
- тензори діелектричної і магнітної проникності метаматеріалів.
- електромеханічні поверхневі та об'ємних плаزمони в плазмподібних метаматеріалах.

Змістовий модуль 2. Дисперсійні властивості хвилеводів на основі плазмподібних метаматеріалів та наноплазмонних матеріалів.

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

- високочастотні електромагнітні хвилі у хвилеводах, заповнених плазмподібним мета-матеріалом. Мембранні функції і нормальні моди хвилеводу заповненого плазмподібним метаматеріалом.
- об'ємні плазми у хвилеводах на основі плазмподібних метаматеріалів;
- електромеханічні поверхневі плазми у хвилеводах на основі плазмподібних мета-матеріалів;
- густина та потік енергії електромагнітної енергії електромеханічних хвиль у хвилеводі на основі плазмподібного метаматеріала;
- фізичні аспекти аномальної взаємодії випромінювання з шаром плазмподібного метаматеріала. Роль поверхневих плазмонів.

3. Рекомендована література

Базова

1. В.В. Климов, Наноплазмоника, Изд-во, Физматлит, Москва, 2009.
2. С.А. Майер, Плазмоника, с теорія и приложения. Перевод с английского, Москва-Ижевск, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2011.
3. В.Л. Гинсбург, А.А. Рухадзе, Волны в магнитоактивной плазме. М.: Наука, 1979, 256 с.
4. F. Capolino, Theory and phenomena of metamaterials, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, New York, 2009.
5. L. Solymar, Waves in metamaterials, Oxford University Press, 2009.

Допоміжна

1. A.K. Sarychev and V.M. Shalaev, Electrodynamics of Metamaterials, World Scientific Publishing, 2007.
2. L. C. Lew Yan Voon and M. Willatzen, Electromechanical phenomena in semiconductor nanostructures, Journal of Applied Physics, 109, 031101, 2011.
3. В.П. Демущкий, Ю.А. Кирочкин, Плотность электромагнитной энергии в анизотропной диспергирующей сплошной среде. Учебное пособие, Харьковский университет, 1988.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання - залік

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