

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”

Кафедра акустики та акустoeлектроніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету електроніки

_____ Жуйков В.Я.

“___” _____ 2017 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

“ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АКУСТИКИ - 2”

за напрямом підготовки

6.050803 “Акустотехніка”

Ухвалено методичною
комісією факультету (інституту)
електроніки
Протокол № 06/17 від 30.06.2017 р.
Голова методичної комісії
_____ С.А. Найда

Програму рекомендовано кафедрою
Акустики та акустoeлектроніки
Протокол № 13 від 21.06.2017 р.
Завідувач кафедри
_____ Дідковський В. С.

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

В учбовій дисципліні „Теоретичні основи акустики-2” вивчаються основні теоретичні положення про утворення та поширення звукових коливань в пружних ідеальних середовищах і умови формування звукових полів у відкритих просторах, напівпросторах та хвилеводах.. При цьому, вивчення основних фізичних закономірностей утворення звукових полів відбувається з використанням розв’язків основних рівнянь акустики за загальних граничних умов.

Основною особливістю дисципліни є її фундаментальний характер, націленість на формування у студентів навичок застосування математичних методів для описання звукових полів і їх характеристик та фізичного тлумачення результатів. Дисципліна є базовою для подальшого набуття професійних знань за напрямком підготовки “ Акустотехніка”. Учбова дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами у процесі вивчення курсів фізики, вищої математики, аналітичної геометрії та загальної теорії коливань.

РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ВИДАМИ ЗАНЯТЬ

Форма навчання	Семестри	Всього кредитів/годин	Розподіл навчального часу за видами занять ¹						Семестрова атестація
			Лекції	Практичні заняття	Семінар. заняття	Лабораторні роботи	Комп’ютерний практикум	СРС	
Денна	5	4,5/162	36	36				90	Екз

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни “Теоретичні основи акустики 2” полягає у набутті студентами знань з області описання процесів утворення і поширення звуку в ідеальних пружних середовищах, а також визначення основних характеристик звукових полів для джерел звуку класичних видів і форм, дослідження загальних принципів утворення розсіяних полів, полів в хвилеводах та застосування сучасних методів вивчення особливостей формування акустичних в режимах прийому та випромінювання звуку..

II. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

II. 1. ЛЕКЦІЇ

Розділ 5 ХВИЛЕВОДНЕ ПОШИРЕННЯ ЗВУКУ. ГРУПОВА ШВИДКІСТЬ

Тема 5.1. Хвилеводи. Постановка задачі, граничні умови, розв'язок для типових граничних умов

Лекція 19. Хвилеводне поширення звуку. Нормальні хвилі плоского хвилеводу [1-10]

Лекція 20. Хвилеводне поширення звуку для трьох основних типів сполучень границь [1-10]

Лекція 21. Поняття групової швидкості. . Енергетичне та кінематичне визначення [1-10]

Розділ 6 РОЗСІЮВАННЯ ЗВУКУ

Тема 6.1. Постановка задачі. Термінологія

Лекція 22. Постановка задачі про прийом звуку. Основні умови.[1-10]

Лекція 23. Хвильові особливості розсіювання звуку [1-10]

Тема 6.2. Розсіювання звуку об'єктами основних геометричних форм.

Лекція 24. Розсіювання плоскої хвилі на ідеальному нескінченному циліндрі [1-10]

Лекція 25. Розсіювання плоскої хвилі на ідеальній сфері [1-10]

Розділ 7 ЕФЕКТ ДОППЛЕРА

Тема 7.1. Ефект Допплера (фізичне тлумачення, особливості, застосування)

Лекція 26. Ефект Допплера (визначення, тлумачення, умови застосування для 4-х типових ситуацій) [8,10]

Лекція 27. Ширина робочої смуги прийомного тракту акустичних засобів. Приклади використання ефекту Допплера. [8,10]

Розділ 8 ДЕЯКІ ПІДХОДИ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ХВИЛЬОВИХ ЗАДАЧ АКУСТИКИ

Тема 8.1. Інтегральні методи

Лекція 28. Застосування методів функції Грина та інтегралу Кірхгофа [5,8]

Тема 8.2. Застосування методу Фур'є

Лекція 29. Типові схеми застосування методу Фур'є

Тема 8.3. Основні положення методу часткових областей

Лекція 30. Умови на ребрі [8]

Лекція 31. Задачі про циліндри в кільцевих шарах (загальні положення) [8]

Лекція 32. Задачі про стержні та циліндри [5,8]

II.2 ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХІ ЗАНЯТЬ

Цілі практичних занять - закріплення теоретичних положень (кредитного модуля навчальної дисципліни) і забезпечення навичок їх практичного застосування.

Мета занять - надання студентам навичок розв'язання основних типових задач акустики

Розділ 5 ХВИЛЕВОДНЕ ПОШИРЕННЯ ЗВУКУ. ГРУПОВА ШВИДКІСТЬ

Тема 5.1. Хвилеводи. Постановка задачі, граничні умови. Аналогії для різних фізичних середовищ

Пр.-9. Визначення граничних частот хвилеводів та профілів хвильових фронтів

Розділ 6 РОЗСІЮВАННЯ ЗВУКУ

Тема 6.2. Розсіювання звуку об'єктами основних геометричних форм

Пр.-10. Визначення акустичних полів в освітлених та тіньових зонах ідеальних об'єктів розсіювання типових геометричних форм

Розділ 7 ЕФЕКТ ДОППЛЕРА

Тема 7.1. Ефект Допплера (фізичне тлумачення, особливості, застосування)

Пр.-11. Розрахунки “доплерівського” зсуву, швидкості та ширини смуги прийомного тракту для 4-х типових ситуацій

Розділ 8 ДЕЯКІ ПІДХОДИ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ХВИЛЬОВИХ ЗАДАЧ АКУСТИКИ

Тема 8.2. Застосування методу Фур'є

Пр.-12. Спрощене аналітичне дослідження порядку розв'язання задач випромінювання звуку акустичними системами

Пр.-13. Спрощене аналітичне дослідження порядку розв'язання задач прийому звуку акустичними системами

Тема 8.3. Основні положення методу часткових областей

Пр.-14. Приклади аналітичного дослідження порядку розв'язання задач прийому та випромінювання звуку із застосуванням методу часткових областей

ІІІ. ІНДИВІДУАЛЬНІ СЕМЕСТРОВІ ЗАВДАННЯ

Згідно з навчальним планом в якості індивідуального семестрового завдання передбачається власне самостійне опрацювання матеріалу.

Індивідуальні завдання призначені для закріплення та поглиблення знань, отриманих під час аудиторних занять та для підготовки студентів до самостійної творчої роботи.

Форма контролю виконання завдань за умов довільного обрання студентами вихідних даних для виконання завдань на практичних заняттях – визначається викладачем.

З МЕТОЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИЩЕНАВЕДЕНОГО, В КУРС ВВЕДЕНО КОНТРОЛЬНУ РОБОТУ, ЗАВДАННЯ ЯКОЇ МАЮТЬ ОХОПЛЮВАТИ ВСІ РОЗДІЛИ КУРСУ

Згідно з навчальним планом в якості індивідуального семестрового завдання передбачається власне самостійне опрацювання матеріалу та виконання розрахункової роботи (тематика розділу 7, тема 7.1).

Перелік рекомендованих тем до самостійних занять :

1. Хвильовдне поширення звук.
2. Задачі дифракції в акустиці:
 - акустично жорсткі об'єкти;
 - акустично м'які об'єкти;
3. Ефект Допплера
4. Застосування методу Фур'є

IV. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Модульна контрольна робота № 1 (розділ 5, тема 5.1)

Хвильовдне поширення звуку

Контрольна передбачає відповіді на теоретичні питання за вказаною тематикою.

V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Для засвоєння кредитного модуля “Теоретичні основи акустики - 1” використовуються такі методи навчання :

- лекційні заняття;
- практичні заняття;
- виконання РР.

На лекційних та практичних заняттях регулярно проводиться опитування студентів, спрямоване на обговорення і роз'яснення основних теоретичних положень, які забезпечують розв'язок поставлених задач і більш глибоке розуміння фізичної суті процесів, що обговорюються.

З метою інтенсифікації навчального процесу та підвищення якості підготовки фахівців, підвищення мотивації студентів до активного, свідомого навчання, систематичної самостійної роботи протягом семестру та відповідальності за результати навчальної діяльності запропонована рейтингова система оцінювання успішності студентів.

Для більш зручної роботи деякі робочі матеріали та методичні вказівки надаються в електронному вигляді.

Вимоги до структури, змісту і оформлення навчальної програми викладені у Методичних рекомендаціях до складання навчальних програм дисциплін та робочих навчальних програм кредитних модулів/ Уклад. В.П. Головенкін.-2-ге вид.ю переробл. іі допов. –К.: ІВЦ “Видавництво “Політехніка”” ю2006. – 20 с.

VI. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. Лепендин Л.Ф. Акустика. – М.: Высш. шк., 1978.-448 с
2. Скучик Є. Основы акустики. В 2 т. – М.: Мир, 1976. Т.1. – 520 с; Т.2. -542 с.
3. Ржевкин С.Н. Курс лекций по теории звука. – М.: МГУ, 1960.– 335 с.
4. Горелик Г.С. Колебания и волны . – М.: ГИ ФМЛ, 1959. -572 с.
5. Шендеров Е.Л. Волновые задачи гідроакустики. – Л.: Судостроение. 1982. – 348 с.
6. Грінченко В.Т., Дідковський В.С., Маципура В.Т. Теоретичні основи акустики. – К.: ІЗМН, 1998.- 376 с.
7. Ісакович М.А. Общая акустика. - М.: Наука, 1973.- 495 с.
8. Грінченко В.Т., Вовк І.В., Маципура В.Т. Основы акустики. - К.: Наукова думка, 2007. – 640 с.
9. Грінченко В.Т., Вовк І.В., Маципура В.Т. Волновые задачи акустики . – К.: Интерсервис, 2013. – 572 с.
10. Грінченко В.Т., Вовк І.В., Маципура В.Т. Основы акустики. - К.: Наукова думка, 2009. – 640 с

Додаткова література

11. Справочник по специальным функциям/ Под.ред. М.Абрамовица. – М.: Наука, 1979. - 830 с.
12. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. – М.: Наука, 1967. -608 с.
13. Анго Андре. Математика для электро- и радиоинженеров. – М.: Наука, 1972. 772 с.
14. Кухлинг Х. Справочник по физике. – М.: Мир, 1982. – 520 с.

Навчальна програма складена на основі освітньо-професійної програми СВО напрямку підготовки 6.050803 Акустотехніка

Розробник програми – д.т.н. професор кафедри акустики та акустoeлектроніки НТУУ “КПІ” Коржик О.В.

_____ О.В.Коржик