

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету електроніки

_____ Жуйков В.Я.

“30” _____ 06 _____ 2017 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
“МОДЕЛЮВАННЯ АКУСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПОЛІВ”

для напрямів підготовки:

ЕЛЕКТРОНІКА

Ухвалено методичною
комісією факультету
електроніки

Протокол № 06/17 від 30.06.2017 р.

Голова методичної комісії

_____ Найда С.А.

Програму рекомендовано кафедрою
акустики та акустоелектроніки

Протокол № 13 від 21.06.2017 р.

Завідувач кафедри

_____ Дідковський В. С.

Київ – 2017

Навчальна програма кредитного модуля
Моделювання акустичних процесів та полів
(назва кредитного модуля)

для студентів за напрямом підготовки акустотехніка,
спеціальністю 171 «Електроніка»,
освітньо-кваліфікаційного рівня магістр науковий (магістр професійний), за денною
(заочною) формою навчання
складена відповідно до програми навчальної дисципліни
Моделювання акустичних процесів та полів
(назва навчальної дисципліни)

Розробники робочої програми:

доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри АтаАЕ Богданова Н.В.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Вступ

Програму навчальної дисципліни «Моделювання акустичних процесів та полів» складено відповідно за програмою магістр науковий (магістр професійний) спрямування «Акустичні мультимедійні технології та системи» напряму (спеціальності) 171 «Електроніка».

Дисципліна базується на знаннях, що отримані в ході вивчення курсів «Вища математика», «Персональні комп'ютери та основи програмування», «Програмування та алгоритмічні мови», «Обчислювальна математика» та інші.

Метою курсу «Моделювання акустичних процесів і полів» є вивчення основних класів математичних моделей і методів моделювання систем, принцип побудови імітаційних моделей акустичних процесів, методи та етапи їх формалізації та алгоритмізації.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти використовувати методи математичного моделювання при проектуванні акустичних процесів, розробляти схеми алгоритмів для імітаційного моделювання акустичних процесів та полів, реалізувати моделюючі програми на ЕОМ. Мати уявлення про сучасний стан і перспективи розвитку методів математичного моделювання в галузі акустичних процесів та систем з використанням програмних засобів.

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Семестр	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять						Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні	комп'ютерні практикуми	СРС	МКР	ДКР	
Денна	10	3	90	18	-	36	36	2	2	Диф.залик

3. Зміст навчальної дисципліни

Власні числа і власні функції в крайових задачах акустики. Основні типи граничних умов в задачах акустики. Задача Штурма – Ліувілля. Розв'язок задачі Штурма – Ліувілля для рівняння Гельмгольца (декартові координати). Відшукання власних чисел. Відшукання власних функцій. Ортогональність та повнота власних функцій задачі Штурма – Ліувілля. Ортогональність та ортонормованість власних функцій задачі Штурма – Ліувілля. Повнота власних функцій задачі Штурма – Ліувілля. Загальний метод Фур'є. Реалізація методу Фур'є. Приклади розв'язання задачі Штурма-Ліувілля. Метод Фур'є при розв'язанні рівняння Гельмгольца.

4. Рекомендована тематика практичних занять

Не передбачено

5. Рекомендований перелік лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів)

Цикл комп'ютерних практикумів призначений для формування навичок необхідних для кваліфікованого користувача ПК.

Приблизний перелік лабораторних робіт наведено нижче:

1. Розв'язання рівняння Гельмгольца в циліндричній системі координат.
2. Основні властивості повного розв'язку рівняння Гельмгольца в циліндричній системі координат
3. Звукове поле циліндричного джерела. Відшукування коефіцієнтів розкладень.
4. Розкладення плоскої хвилі по циліндричним функціям.
5. Розв'язання рівняння Гельмгольца в сферичній системі координат.
6. Основні властивості повного розв'язку рівняння Гельмгольца в сферичній системі координат.
7. Звукове поле сферичного джерела. Відшукування коефіцієнтів розкладень.
8. Розкладення плоскої хвилі по сферичним функціям.
9. Розв'язання рівняння Гельмгольца в прямокутній системі координат для випадку плоского хвилеводу.
10. Визначення невідомих коефіцієнтів розкладень для акустичного поля в плоскому хвилеводі з комбінованими границями.
11. Рзв'язок хвильового рівняння для закріпленої по кінцях струни.

6. Рекомендовані індивідуальні завдання

Для стимуляції самостійної роботи студентів, заохочення їх до самовдосконалення та знайомства з новітніми інформаційними технологіями передбачено в якості індивідуальних завдань ДКР.

7. Рекомендована література

Основна література

1. Комп'ютерна обробка акустичних сигналів: навчальний посібник/Дідковський В.С., Дідковська М.В., Продеус А.М.-Київ,2010.-430 с.
2. Солонина А.И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в МатЛаб.-СПб.: БХВ-Петербург, 2008.-816 с.: ил.- (Учебное пособие)
3. Айфичер, Эммануил С., Джервис, Барри У. Цифровая обработка сигналов: практический подход, 2-е издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.-992 с.: ил. – Парал.тит. англ.
4. Сато, Юкио. Цифровая обработка сигналов. Пер. с яп. Селиной Т.Г.: Додэка-XXI, 2010.-176 с.: ил.
5. Ананьев А.Б., Ананьева Е.А., Путилова А.Ю. МатЛаб для акустиков, а также всех, кто собирается создавать и обрабатывать различного рода сигналы. Учебное пособие/под ред. А.Б.Ананьева К., 2007.-192 с, илл.. библиогр.: 1с.
6. Рудаков П.И., Сафонов М.В. Обработка сигналов и изображений. Матлаб 5х.М.: ДИАЛОГ-МИФИ., 2000.- 416 с.
7. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика. М.: Нолидж. 1999 г.: «Нолидж», 2001.- 1296 с..ил.
8. Скурихін В.І. та ін. "Математичне моделювання"-К.; Техніка, 1983-270с.

Додаткова література.

1. Скляр, Бернард. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.-1104 с.
2. Белунцов В. Звук на компьютере. Трюки и эффекты.-СПб.:Питер, 2005.-448 с.: ил.
3. Дьяконов В.П. Matlab и Simulink для радиоинженеров.- М.: ДМК Пресс, 2011.- 976 с.: ил.
4. Мещеряков В.В. задачи по математике с Matlab®&Simulink®-М.:ДИАЛОГ-МИФИБ2007-528 с.
5. Лазарев Ю.Ф. Моделивання на ЕОМ: Навчальний посібник.-К.:Корнійчук, 2007.-290 с.
6. Мельник І.В. Система науково-технічних розрахунків Matlab та її використання для розв'язання задач із електроніки: навч. Посіб. Т.2. Основи програмування та розв'язання прикладних задач.-К.: Університет «Україна», 2009.-507 с.
7. Бабилов О.И. Ультразвук и его применение в промышленности. Москва 1958 г. 260 с.

8. Засоби діагностики успішності навчання

З метою контролю процесу засвоєння учбового матеріалу до курсу можуть бути введені модульні контрольні роботи, а також тематичні опитування під час захисту комп'ютерних практикумів.

9. Методичні рекомендації

При розробці робочої програми навчальної дисципліни необхідно враховувати ступінь забезпеченості апаратними та програмними засобами обчислювальної техніки.

Для плідної роботи необхідно мати комп'ютерний клас з не менше, ніж 10-ю ПК типу CELERON 400 із 128 мегабайтами оперативної пам'яті та жорстким диском не менше 6 гігабайт (або більш потужних ПК), оснащених операційною системою Linux Red Hat 7 або новішою, чи системою Windows XP або новішою. Крім того ПК повинні бути оснащені офісним програмним забезпеченням, а також системою MatLab.