

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

“ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА”

для напрямів підготовки:

6.050803 “Акустотехніка”

Ухвалено методичною
комісією факультету
електроніки

Протокол № 06/17 від 30.06.2017 р.

Голова методичної комісії

_____ Найда С.А.

Програму рекомендовано кафедрою
акустики та акустoeлектроніки

Протокол № 13 від 21.06.2017 р.

Завідувач кафедри

_____ Дідковський В. С.

Київ – 2017

Навчальна програма кредитного модуля

Обчислювальна математика

(назва кредитного модуля)

для студентів за напрямом підготовки акустотехніка,

спеціальністю 171 «Електроніка»,

освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, за денною формою навчання

складена відповідно до програми навчальної дисципліни

Обчислювальна математика

(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 «Обчислювальна математика» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму (спеціальності) 6.050803 Акустотехніка.

Навчальна дисципліна належить до циклу природничо-наукової підготовки.

Дисципліна базується на знаннях, що набуті при вивченні дисципліни "Персональні комп'ютери та основи програмування" та "Програмування та алгоритмічні мови", тісно пов'язана з дисципліною "Математичний аналіз" і є базовою для подальшого вивчення кредитних модулів "Моделювання акустичних процесів та полів", "Математичне моделювання систем та процесів".

Метою курсу "Обчислювальна математика" є проектування обчислювальних експериментів, їх побудова та аналіз за допомогою ЕОМ математичних моделей досліджуваного об'єкту.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні оволодіти числовими методами розв'язку наукових та інженерних задач акустoeлектроніки, отримання навичок реалізації числових алгоритмів на ЕОМ, навчитись оцінювати та мінімізувати обчислювальні похибки та їх вплив на адекватність математичних моделей реальних фізичних об'єктів.

Крім того знання, набуті в результаті вивчення даного курсу, використовуються при підготовці дипломних проектів та робіт, а також у курсовому проектуванні.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- організації автоматизованого робочого місця на базі персональної ЕОМ;
- використання засобів обчислювальної техніки та програмного забезпечення у професійній діяльності;
- кваліфікованого використання програмного забезпечення загального призначення;
- адекватного вибору числових методів для розв'язання конкретних прикладних задач.
- аналізу числових методів з точки зору їх збіжності та стійкості.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- загальних принципів використання числових методів для вирішення прикладних задач;
- основних класів задач обчислювальної математики;
- основних числових методах розв'язання задач алгебри, математичного аналізу, теорії імовірностей та математичної статистики;
- алгоритмів та способів побудови числових методів.

уміння:

- адекватного вибору числових методів для розв'язання конкретних прикладних задач;
- аналізу числових методів з точки зору їх збіжності та стійкості;

- оцінки похибок обчислення, що виникають на різних етапах використання числових методів та їх програмної й апаратної реалізації.

досвід:

- створення алгоритмів та програм реалізації числових методів на ЕОМ;
- використання пакетів прикладного математичного програмного забезпечення;
- програмної реалізації вирішення різницевих рівнянь, що описують процеси у акустичних системах, за допомогою числових методів..

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 165 годин/5,5 кредит ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитні модулі:

1) Обчислювальна математика

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	<i>Всього</i>	5,5	165	36	18	18	93	
	<i>1</i>	5,5	165	36	18	18	93	<i>Екзамен</i>

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль 1.

Наближені величини, джерело та класифікація похибок. Похибки обчислень. Числові методи розв'язку нелінійних рівнянь. Числові методи розв'язку систем нелінійних рівнянь. Вектори та матриці. Числові методи розв'язку СЛАР. Поліноміальна інтерполяція, екстраполяція. Метод найменших квадратів. Емпіричні формули. Формули числового диференціювання, що базуються на інтерполяційних формулах Ньютона. Методи інтегрування функцій. Степеневі методи, метод Ейлера. Метод Рунге-Кутта, системи диференціальних рівнянь. Зведення крайових задач до задач Коші. Метод скінченних різниць. Метод сіток.

4. Рекомендована тематика практичних занять

Обчислювальна похибка визначення функцій. Числові методи розв'язку нелінійних рівнянь. Числові методи розв'язку систем нелінійних рівнянь. Числові методи розв'язку СЛАР. Інтерполяція функцій. Апроксимування функцій. Числове диференціювання функцій. Числове інтегрування функцій. Числовий розв'язок задачі Коші. Числовий розв'язок крайової задачі. Числовий розв'язок рівнянь у частинних похідних.

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

Кредитний модуль 1.

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

Приблизний перелік лабораторних робіт наведено нижче:

1. Обчислювання сум числового ряду і аналіз похибок отриманих результатів.
2. Розв'язання нелінійних систем рівнянь.
3. Розв'язання систем лінійних рівнянь.
4. Інтерполяція багаточленом за методом Лагранжа.
5. Апроксимація функції методом найменших квадратів.
6. Обчислення визначних інтегралів.
7. Чисельне інтегрування звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.
8. Розв'язок крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь.
9. Розв'язання диференціальних рівнянь у частинних похідних.

6. Рекомендовані індивідуальні завдання

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

7. Рекомендована література

Кредитний модуль 1

Основна література

1. Н.В. Богданова, Д.Д. Татарчук, О.В. Коржик, В.А. Артеменко. Обчислювальні методи в задачах акустoeлектроніки: Навч. посіб./ Н.В. Богданова, Д.Д. Татарчук, О.В. Коржик, В.А. Артеменко.-К.:НТУУ «КПІ», 2012.-Ч.1. – 112 с.
2. Богданова Н.В., Татарчук Д.Д. Методичні вказівки по виконанню практичних робіт з дисципліни «Обчислювальна математика» для студентів, що навчаються за напрямками «Акустика та акустoeлектроніка». Частина 1.: - К.: Видавництво, 2010. – 94 с.
3. Богданова Н.В., Татарчук Д.Д. Методичні вказівки по виконанню практичних робіт з дисципліни «Обчислювальна математика» для студентів, що навчаються за напрямками «Акустика та акустoeлектроніка». Частина 2.: - К.: Видавництво, 2010. – 83 с.
4. Богданова Н.В. Обчислювальна математика. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів напряму підготовки 6.050803 «Акустoeлектроніка» / Автор Н. В. Богданова. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 67 с.
5. Брановицька С.В., Медведєв Р.Б., Фіалков Ю.Я. Обчислювальна математика та програмування: Обчислювальна математика в хімії і хімічних технології: Підручник.-К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», ТОВ «Фірма «Періодика»», 2004.-220 с.: іл..

6. Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения. – М.:Высшая школа, 2000.– 266 с. – ISBN 5-06-003654-5.

7. Григоренко Я.М., Панкратова Н.Д. Обчислювальні методи в задачах прикладної математики: Навч. посібник. –К.:Либідь, 1995. – 280 с.– ISBN 5-325-00486-7.

8. Єжов С.М. Методи обчислень: Навчальний посібник.К.: ВПЦ «Київський університет», 2001,-140 с.

Додаткова література

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. - М.:Наука,1987.- 600 с.

2. Волков А.Е. Численные методы. - М. : Наука, 1982. - 248 с.

3. Мак-Кракен Д., Дорн У. Численные методы и программирование на ФОРТРАНЕ. - М.: Мир., 1977. - 293 с.

4. Зеленский К.Х., Игнатенко В.Н., Коц А.П. Компьютерные методы прикладной математики. – К.: Дизайн-В, 1999.-352 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.