

**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка**

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

**ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
підготовки бакалаврів
напряму 6.050101 Комп'ютерні науки
факультету електроніки
(шифр за ОПІ 2.05)**

Львів - 2013

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:
Львівським національним університетом імені Івана Франко

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:
Шувар Р.Я. канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики напівпровідників, факультет електроніки

Обговорено та рекомендовано до затвердження Навчально-методичною радою факультету електроніки

“ _____ ” _____ 2013 року, протокол № _____

Голова Навчально-методичної ради
факультету електроніки

Шувар Р.Я.

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Чисельні методи” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму 6.050101 Комп’ютерні науки, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки № 485 від 26 травня 2010 року .

Предметом вивчення навчальної дисципліни є чисельні методи наближення функцій, чисельне диференціювання та інтегрування, чисельні методи розв’язування нелінійних рівнянь, систем лінійних та нелінійних рівнянь, чисельні методи розв’язування задач лінійної алгебри, чисельні методи розв’язування задачі Коші та крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь, чисельні методи розв’язування диференціальних рівнянь в частинних похідних, чисельні методи розв’язування інтегральних рівнянь.

Міждисциплінарні зв’язки: Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: вища математика, дискретна математика, теорія алгоритмів, алгоритмізація і програмування, об’єктно-орієнтоване програмування. Знання отримані під час вивчення дисципліни будуть використовуватися при вивченні наступних дисциплін: математичні методи дослідження операцій, теорія прийняття рішень, моделювання систем, теорія управління, технології комп’ютерного проектування, системний аналіз.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Методи наближення функцій.

Змістовий модуль 2. Чисельне інтегрування та диференціювання.

Змістовий модуль 3. Методи розв’язування задач лінійної алгебри.

Змістовий модуль 4. Методи розв’язування задач нелінійної алгебри.

Змістовий модуль 5. Методи розв’язування диференціальних та інтегральних рівнянь.

Змістовий модуль 6. Методи математичної фізики.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Чисельні методи” надати студентам систематичне представлення про чисельні методи і обчислювальні алгоритми, які використовуються в інформаційних технологіях та сформувати навички практичного використання основних чисельних методів для розв’язування прикладних задач.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Чисельні методи” є забезпечити знайомство студента із загальною теорією чисельних методів і сформувати навички їх практичного використання. Показником оволодіння студентом матеріалу курсу є вміння вибрати і обґрунтувати чисельний метод розв’язування задачі, вказати область його застосування, записати алгоритм розв’язування, реалізувати його на персональному комп’ютері і проаналізувати точність отриманого результату

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

знати: основні поняття, визначення та проблеми курсу; вимоги до постановки основних задач чисельних методів; призначення та особливості застосування основних чисельних методів

вміти: володіти математичним апаратом чисельних методів; застосовувати чисельні методи для розв’язку прикладних задач: вибрати і обґрунтувати чисельний метод розв’язку задачі, записати алгоритм чисельного методу, реалізувати чисельний метод на комп’ютері, проаналізувати точність отриманого результату

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 години 4 кредитів ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методи наближення функцій.

Інтерполяція функцій. Кубічні сплайни. Інтерполяційні многочлени Лагранжа. Розділені різниці. Властивості розділених різниць. Скінченні різниці. Інтерполяційні многочлени Ньютона. Точність інтерполяційних формул. Квадратичне наближення. Ортогональні алгебраїчні многочлени. Метод найменших квадратів.

Змістовий модуль 2. Чисельне інтегрування та диференціювання.

Чисельне диференціювання. Методи побудови формул для чисельного диференціювання з використанням інтерполяційних многочленів Ньютона та методу невизначених коефіцієнтів. Точність формул для чисельного диференціювання. Методи покращення точності. Процедура регуляризації. Чисельне інтегрування. Квадратурні формули Ньютона-Котеса. Метод побудови квадратурних формул. Точність квадратурних формул. Методи покращення точності квадратурних формул. Складові квадратурні формули. Адаптивний алгоритм. Формули Грегорі. Метод Монте-Карло.

Змістовий модуль 3. Методи лінійної алгебри.

Прямі методи. Метод Гауса з вибором головного елементу. LU-розклад. Розв'язування СЛАР великої розмірності. Метод прогонки. Ітераційні методи уточнення розв'язків. Ітераційні методи простої ітерації, Якобі та Гауса-Зейделя. Знаходження оберненої матриці. Знаходження власних значень та власних векторів матриць.

Змістовий модуль 4. Методи нелінійної алгебри.

Нелінійні рівняння з одним невідомим. Виділення коренів. Однокрокові та багатокрокові ітераційні методи. Алгебраїчні рівняння. Метод Ньютона по схемі Горнера. Метод Ліна знаходження комплексних коренів алгебраїчних рівнянь. Системи нелінійних рівнянь. Метод простої ітерації. Метод Ньютона. Градієнтні методи.

Змістовий модуль 5. Методи розв'язування диференціальних та інтегральних рівнянь.

Звичайні диференціальні рівняння. Задача Коші. Однокрокові методи Рунге-Кутта розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Методи оцінки точності. Багатокрокові методи. Методи прогнозу та корекції. Точність, стійкість та збіжність методів. Неявні методи розв'язування жорстких задач. Крайова задача для звичайних диференціальних рівнянь. Метод скінченних різниць. Точність, збіжність та стійкість різницевих рівнянь. Інтегральні рівняння. Апроксимаційні методи. Ітераційні методи.

Змістовий модуль 6. Методи математичної фізики.

Методи сіток та скінченних елементів розв'язування диференціальних рівнянь із частинними похідними. Прямі та ітераційні методи. Різницеві методи розв'язування параболічних, гіперболічних еліптичних рівнянь г.

3. Рекомендована література

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

Калиткин Н.Н.. Численные методы. М.: Наука, 1978

Гулин И.А., Самарский А.А.. Численные методы. М.: Наука, 1989.

Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. В 2-х т. М., 1959, т.1.– 464 с. т.2 – 602 с.

Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В.. Численные методы в задачах и упражнениях. М., Высшая школа, 2000. – 190 с.

Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А.. Чисельні методи в інформатиці. – К.:Видавнича група ВНУ, 2006. - 480 с.

Цегелик Г.Г. Чисельні методи. Підручник. – Львів: Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2004. – 408 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Підсумкову оцінку якості засвоєння навчальної програми з дисципліни “Чисельні методи” визначають за результатами екзамену, порядок проведення якого встановлює робоча навчальна програма.

Рівень засвоєння навчального матеріалу дисципліни визначають, використовуючи рейтингову систему оцінювання. Положення про рейтингову систему оцінювання знань розробляють та затверджують на засіданні кафедри з урахуванням особливостей професійної підготовки та розподілу навчального часу за видами занять. Це положення входить до складу робочої навчальної програми.

5.Засоби діагностики успішності навчання

Оцінка якості засвоєння навчальної програми включає поточний контроль успішності, модульний контроль та складання екзамену.

Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання та захист лабораторних робіт, перелік яких наводиться в робочій навчальній програмі.

Для модульного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання двох модульних контрольних робіт, порядок проведення та зміст яких наводяться в робочій навчальній програмі.

Для організації індивідуальної роботи студентів передбачається написання рефератів, перелік тем яких встановлює робоча навчальна програма.