

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

| Чисельні методи розв'язування | | | | | | | | | | | |
|--|------|--|---------------|-------------------------|-------------------|---------|------------|-------------|----------------------|--------------------|-------------|
| крайових задач | | | | | | | | | | | |
| <small>(навчальна дисципліна)</small> | | | | | | | | | | | |
| Спеціальність(ості) | | Математика | | | | | | | | | |
| <small>(назва спеціальності (ей))</small> | | | | | | | | | | | |
| Факультет | | Математики та інформатики | | | | | | | | | |
| Кафедра | | Диференціальних рівнянь і прикладної математики | | | | | | | | | |
| Форма навчання | Курс | Семестри | Лекції (год.) | Практичні (семінарські) | Самостійна робота | Кредити | Модулі | | Підсумковий контроль | | Всього год. |
| | | | | | | | Практичний | Теоретичний | заліки (семестр) | екзамени (семестр) | |
| Денна | V | IX | 10 | 12 | 12 | | 1 | 1 | Екзамен | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Робоча навчальна програма складена на основі _____ | | | | | | | | | | | |
| <small>(назва навчальної програми)</small> | | | | | | | | | | | |
| Робоча навчальна програма складена _____ | | | | | | | | | | | |
| Федаком Іваном Васильовичем | | | | | | | | | | | |
| <small>(прізвище, ініціали викладача)</small> | | | | | | | | | | | |
| Робоча навчальна програма затверджена на засіданні кафедри диференціальних рівнянь і прикладної математики Протокол № _____ від " _____ " 200_ р. | | | | | | | | | | | |
| Затверджено радою (методичною комісією) факультету " _____ " _____ 200_ р. | | | | | | | | | | | |

1 . ЦІЛІ І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Мета викладання дисципліни

Ознайомити студентів з чисельними методами наближеного розв'язування крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними другого порядку та можливостями зведення крайових задач до варіаційної задачі.

Навчити студентів розв'язувати крайові задачі для таких рівнянь чисельними методами, а також методом прямих та методом Рітца.

1.2. Завдання вивчення дисципліни.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати

основні різницеві схеми для рівнянь еліптичного гіперболічного та параболічного типів з частинними похідними другого порядку;

методи розв'язування таких різницевих схем;

деякі інші підходи до розв'язування крайових задач з частинними похідними другого порядку.

вміти

отримувати різницеві схеми для конкретних крайових задач та оцінювати їх порядок апроксимації;

розв'язувати отримані різницеві схеми та реалізовувати їх розв'язання на ЕОМ;

зводити крайові задачі для рівнянь Лапласа та Пуассона до варіаційної задачі і розв'язувати таку задачу методом Рітца.

1.3. Мета проведення лекцій є

Теоретичне обґрунтування основних наближених методів розв'язування крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними другого порядку;
виведення оцінок точності вказаних методів;
визначення можливих підходів до реалізації чисельних методів наближеного розв'язування таких задач на ЕОМ.

1.4. Завдання проведення лекцій.

У результаті проведення лекцій студенти повинні:

- знати

основні різницеві схеми для крайових задач рівнянь з частинними похідними другого порядку та порядки їх апроксимації;
методи розв'язування таких різницевих схем та можливості їх реалізації на ЕОМ;
метод прямих та метод Рітца наближеного розв'язування задачі Діріхле для рівнянь Лапласа та Пуассона.

- вміти

виводити основні різницеві схеми для крайових задач рівнянь з частинними похідними другого порядку;
встановлювати порядок апроксимації таких схем та обґрунтовувати існування і єдиність їх розв'язку;
зводити крайові задачі для рівнянь Лапласа та Пуассона до системи звичайних лінійних диференціальних рівнянь другого порядку та до варіаційної задачі.

1.5. Мета проведення практичних (семінарських) занять

Навчити студентів на практиці реалізовувати перераховані вище методи до наближеного розв'язування крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними другого порядку та оцінювати похибки отриманих наближених розв'язків.

1.6. Завдання проведення практичних (семінарських) занять.

У результаті проведення практичних (семінарських) занять студенти повинні:

- знати

основні різницеві схеми для крайових задач рівнянь з частинними похідними другого порядку:

- методи розв'язування таких схем;
- методи моделювання та Монте-Карло;
- метод прямих для рівнянь Лапласа та Пуассона;
- метод Рітца для рівнянь Лапласа та Пуассона.

- вміти

записувати різницеві схеми для конкретних крайових задач;
розв'язувати отримані різницеві схеми, в тому числі і на ЕОМ;
наближено розв'язувати задачу Діріхле методами Монте-Карло, прямих та Рітца.

2. Зміст дисципліни. Навчально-методична карта дисципліни.

Теоретичний змістовий модуль (назва) _____

Чисельні методи розв'язування крайових задач

| № тижня | Перелік питань, які вивчаються на лекції (двогодинній) | Використання ТЗН, наочних і методичних посібників | Самостійна робота студентів | | Форми контролю |
|---------|---|---|---|------|-----------------------------------|
| | | | зміст | год. | |
| 1 | Постановка крайових задач для рівнянь з частинними похідними. Гармонійні функції та єдиність розв'язку задачі Діріхле для рівняння Лапласа. Різницеві схеми для рівняння Лапласа. | №1 | Некоректність задачі Коші для рівняння Лапласа | 1 | Поточне опитування + здача модуля |
| 2 | Метод сіток для розв'язування задачі Діріхле. Ітераційний процес Лібмана. Розв'язування задачі Діріхле методом моделювання. Метод Монте-Карло. | №1 | Розв'язування задачі Діріхле методом моделювання. | 1 | Поточне опитування + здача модуля |
| 3 | Метод сіток для рівняння теплопровідності. Метод алгебраїчної прогонки для рівняння теплопровідності. Інший підхід до наближеного розв'язування рівняння теплопровідності. | №1 | Порівняння з розв'язанням крайових задач для звичайних дифрівнянь другого порядку | 1 | Поточне опитування + здача модуля |

2. Зміст дисципліни. Навчально-методична карта дисципліни.

Теоретичний змістовий модуль (назва) _____

Чисельні методи розв'язування крайових задач

| № тижня | Перелік питань, які вивчаються на лекції (двогодинній) | Використання ТЗН, наочних і методичних посібників | Самостійна робота студентів | | Форми контролю |
|---------|---|---|---|------|------------------------------------|
| | | | зміст | год. | |
| 4 | Метод сіток для хвильового рівняння. Метод прямих. Модифікація методу прямих для рівняння Пуассона. | №1 | Програма для методу сіток для хвильового рівняння | 1 | Поточне опитування + задача модуля |
| 5 | Зведення крайових задач для рівнянь Пуассона та Лапласа до варіаційної задачі. Метод Рітца для задачі Діріхле. Метод Рітца для рівняння Пуассона. | №1 | Зв'язок між крайовою та варіаційною задачами та умови екстремумів | 1 | Поточне опитування + задача модуля |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

2. Зміст дисципліни. Навчально-методична карта дисципліни.

Практичний змістовий модуль (назва) _____

Чисельні методи розв'язування крайових задач

| № тижня | Перелік питань, які вивчаються на практичному, семінарському, лабораторному занятті | Використання ТЗН, наочних і методичних посібників | Самостійна робота студентів | | Форми контролю |
|---------|---|---|-----------------------------------|------|---------------------------------|
| | | | зміст | год. | |
| 1 | Постановка крайових задач. Задача Діріхле. Різницеві схеми. | № 1, 2, калькулятор | №1, Розділ 3 Завд. 1 | 1 | Захист індивідуального завдання |
| 2 | Ітераційний процес Лібмана. Методи моделювання та Монте-Карло. | № 1, 2, калькулятор | №1, Розділ 3 Завд. 1 | 1 | Захист індивідуального завдання |
| 3 | Чисельні методи розв'язування рівняння теплопровідності та хвильового рівняння. | № 1, 2, комп'ютер | №1, Розділ 3 Складання програм | 1 | Захист індивідуального завдання |
| 4 | Метод прямих для розв'язування рівнянь Лапласа та Пуассона. | № 1, 2, калькулятор | №1, Розділ 3 Завд. 2 | 1 | Захист індивідуального завдання |
| 5 | Розв'язування задачі Діріхле для рівнянь Лапласа та Пуассона методом Рітца. | № 1, 2, калькулятор | №1, Розділ 3 Завд. 3 | 1 | Захист індивідуального завдання |
| 6 | Контрольна робота | № 2, калькулятор | №2 | 2 | Перевірка контрольної роботи |

