



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Навчально-науковий інститут Бізнесу та інформаційних технологій
Кафедра Інформаційні технології та прикладна математика

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКАХ

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Освітньо-наукова «Промислове та цивільне будівництво»	
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	контрольна робота	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладач:

Плотніков Андрій Вікторович, д.ф.-м.н., професор
кафедри інформаційних технологій та прикладної математики,
rvmsapr@ukr.net

В процесі вивчення даної дисципліни студенти знайомляться з деякими основними поняттями про диференціальні рівняння у частинних похідних та з їх чисельним розв'язанням методом скінченних різниць (методом сіток) задачі Діріхле та задачі Неймана для рівняння Пуассона з використанням пакету Microsoft Excel.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Вища математика; Інформатика, Чисельні методи.

Програмні результати навчання:
знати:

- основні методи для чисельного розв'язання задач математичної фізики;
- метод сіток для розв'язання крайової задачі; володіти:
- методикою застосування чисельних методів математичної фізики;
- методикою обчислювання та аналізу (оцінювання) розв'язків математичних моделей;

вміти:

- застосовувати чисельні методи які, розглядаються в дисциплінах циклу професійної, практичної та наукової підготовки;
- обчислювати та аналізувати (оцінювати) розв'язки математичних моделей, в інженерних задачах.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1	Чисельні методи для розв'язання задач математичної фізики. Метод сіток.		4		22
2	Задача Діріхле.		6		22
3	Задача Неймана.		6		22
	Всього		16		66

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною «Математичні методи в інженерних розрахунках» складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Засоби оцінювання	Кількість у семестрі		
Контрольна робота:	1	60	100
Задача Діріхле		60	75
Задача Неймана		0	25
Разом		60	100

Контрольна робота складається з двох індивідуальних завдань (задач).

Наприклад:

Завдання 1. Методом сіток знайти наближений розв'язок задачі Діріхле:

$$\Delta u = \Delta^2 u$$

$$u = 0 \text{ на } \partial \Omega, \quad u = 0 \text{ на } \Gamma, \quad u = 0 \text{ на } \Gamma, \quad u = 0$$

$$x^2 + y^2 = 1.5, \quad 0 \leq x \leq 1.5, \quad 0 \leq y \leq 1,$$

$$u(x, y) = a^2 + b^2, \quad u(x, 0) = ax, \quad u(1.5, y) = 1.5a + bx, \quad u(1.5, 1) = a + b$$

з кроком $h = 0.3$ по осі Ox та з кроком $k = 0.25$ по осі Oy , де a – передостання цифра залікової книжки, b – остання цифра залікової книжки.

Завдання 2. Методом сіток знайти наближений розв’язок задачі Неймана:

$$\Delta^2 u = 0, \quad u = 0 \text{ на } \Gamma$$

$$x^2 + y^2 = 1.5, \quad 0 \leq x \leq 1.5, \quad 0 \leq y \leq 1.5,$$

$$u(x, 0) = (a+1)x, \quad u(x, 1.5) = 0, \\ u(0, y) = 0, \quad u(1.5, y) = 3a + 3\sin^2 y$$

$$u(1.5, y) = 3a + 3\sin^2 y, \quad u(x, 1.5) = 3a + 2$$

з кроком $h = 0.5$ по осі Ox та з кроком $k = 0.5$ по осі Oy , де a – передостання цифра залікової книжки, b – остання цифра залікової книжки.

Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи [5,6].

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Цегелик Г. Г. Чисельні методи: підручник / Г. Г. Цегелик. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 408 с.
2. Каханер Д. Численные методы и программное обеспечение / Каханер Д., Моулер К., Неш С. – М.: Мир, 2001. – 575 с.
3. Задачин В. М. Чисельні методи: навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х.: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.
4. Сафоник А.П. Чисельні методи: навчальний посібник / А. П. Сафоник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 143 с.
5. Вітюк О.Н. Чисельні методи розв'язання економічних та інженерних задач у Excel. / О.Н. Вітюк, В.Ю. Денисенко - Методичні вказівки до контрольних (самостійних) завдань для студентів усіх спеціальностей, ОДАБА – Одеса, 2003.

6. Комлева Т.О. Математичні методи в інженерних розрахунках / Т.О. Комлева, Д.В. Лазарева, І.В. Молчанюк, А.В. Плотніков - Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань для студентів освітнього рівня «Магістр» спеціальностей 192 - «Будівництво та цивільна інженерія», 194 - «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології», 133 - «Галузеве машинобудування», ОДАБА – Одеса, 2019. - 22с.

Допоміжні джерела інформації

7. Бахвалов Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях: учебн. пособие / Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. / [под ред. В.А. Садовниченко]. – М.: Высшая школа, 2000. – 190 с.