



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ

Навчально-науковий інститут Бізнесу та інформаційних
технологій
Кафедра Інформаційних технологій та прикладної математики

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКАХ

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Освітньо-професійна програма (ОПП) Теплогазопостачання і вентиляція	
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄCTS (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (16 годин), практичні заняття (24 години)	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічна робота	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладач:

Плотніков Андрій Вікторович, д.ф.-м.н., професор кафедри інформаційних технологій та прикладної математики, pvmsapr@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:

ПРН7. Виконувати теплотехнічні, аеродинамічні розрахунки з використанням САПР щодо застосування різноманітного сучасного обладнання теплогазопостачання і вентиляції.

ПРН11. Обробляти дані за допомогою спеціалізованих сучасних методів та засобів, розраховувати та оптимізувати технологічні параметри.

ПРН 20. Демонструвати навички вибору оптимальних технологій, пристроїв і матеріалів для вирішення завдань забезпечення мікроклімату, або вибору інженерних систем.

А саме

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 при вивченні дисциплін математичного та природничо-наукового і професійного циклу;
- обчислювати та аналізувати (оцінювати) розв'язки математичних моделей, які розглядаються в дисциплінах математичного та природно-наукового і професійного циклу.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Всього годин		
		лекції	практичні	самостійна
1	Чисельні методи для розв'язання задач математичної фізики. Метод сіток	8	8	20
2	Задача Діріхле	4	8	30
3	Задача Неймана	4	8	30
	Разом	16	24	80

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний і максимальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною «Математичні методи в інженерних розрахунках» складає 60 і 100 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		

Розрахунково-графічна робота, в тому числі	1	60	100
-Задача Діріхле		30	50
-Задача Неймана		30	50
Разом		60	100

Розрахунково-графічна робота складається з двох індивідуальних завдань (задач). Наприклад:

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

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = ax + by, \quad 0 \leq x \leq 1.5; \quad 0 \leq y \leq 1$$

$U(0,y)=by^2$, $U(x,0)=ax$, $U(1.5,y)=by+1.5a$, $U(x,1)=ax+b$
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

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = ax + by, \quad 0 \leq x \leq 1.5; \quad 0 \leq y \leq 1$$

$$\frac{\partial U(0, y)}{\partial x} = (a + 1)y, \quad \frac{\partial U(x, 0)}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial U(1.5, y)}{\partial x} = \frac{3a + 3}{2} \sin\left(\frac{\pi y}{3}\right), \quad \frac{\partial U(x, 1.5)}{\partial y} = \frac{3a + 3}{2}$$

з кроком $h=0,53$ 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 розрахунково-графічної 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. Комлєва Т.О. Математичні методи в інженерних розрахунках / Т.О. Комлєва, 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.
8. Самарский А. А. Численные методы / А. А. Самарский, И. А. Гулин. – М.: Наука, 1989. – 432 с.