



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	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	
Освітня програма		
Обсяг дисципліни	2 кредити ECTS (60 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](mailto: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 при вивченні дисциплін математичного та природно-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	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1	Чисельні методи для розв'язання задач математичної фізики. Метод сіток.		4		8
2	Задача Діріхле.		6		18
3	Задача Неймана.		6		18
	<b>Всього</b>		<b>16</b>		<b>44</b>

### 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
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**Контрольна робота** складається з двох індивідуальних завдань (задач).

Наприклад:

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

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

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

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:

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

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

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

з кроком  $h = 0.5$  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.
8. Самарский А. А. Численные методы / А. А. Самарский, И. А. Гулин. – М.: Наука, 1989. – 432 с.