



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 освітнього компонента – ОК16 ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	12	Інформаційні технології
Спеціальність	126	Інформаційні системи і технології
Освітня програма	Інформаційні системи і технології	
Обсяг дисципліни	5 кредитів ECTS (150 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	контрольна та розрахункова роботи	
Форми семестрового контролю	іспит	

Викладач:

Ковальова Ірина Лаврентіївна, к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та прикладної математики, itpm@ogasa.org.ua

Метою освітнього компонента «Чисельні методи» є формування у майбутніх спеціалістів основних професійних компетентностей:

- здатність приймати обґрунтовані рішення, будувати математичні моделі і визначати оптимальні методи розв'язання;
- здатність розробляти алгоритми розв'язання інженерних задач і виконувати обчислення;
- здатність виконувати обчислення та оцінювати точність одержаних результатів;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

Передумови для вивчення освітнього компонента. Вивченню освітнього компонента «Чисельні методи» передують вивчення дисципліни: Вища математика, Алгоритмізація та програмування, Теоретична механіка, Опір матеріалів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Програмні результати навчання:

- ПРН 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функцій однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.
- ПРН 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

Диференційовані програмні результати навчання:

Знати:

- основні методи чисельного розв'язання задач апроксимації, інтерполювання і інтегрування;
- основні методи чисельного розв'язання задачі Коши;
- різницевий та варіаційний методи для розв'язання крайової задачі;
- основні методи для чисельного розв'язання задач математичної фізики;
- основні поняття та методика реалізації метода скінченного елемента.

Володіти:

- методикою застосування чисельних методів;
- методикою обчислювання та аналізу розв'язків математичних моделей.

Розуміти:

- особливості застосування чисельних методів;
- доцільність використання тих чи інших методів для забезпечення отримання оптимального результату.

Вміти:

- застосовувати чисельні методи при вивченні дисциплін математичного та природно - наукового і професійного циклу;
- будувати математичну модель і визначати її оптимальний метод розв'язання;
- розробляти алгоритми чисельної реалізації і виконувати обчислення із застосуванням найпоширеніших математичних методів розв'язання та оцінювати точність одержаних результатів.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	Індивідуальні	самостійна
1	2	3	4	5	6
1	Чисельні методи. Елементи теорії похибок. Апроксимація та інтерполяція функцій. Чисельне інтегрування . Оцінка похибок розв'язання.	2	2		4
2	Чисельне інтегрування. Оцінка похибок.	2	2		4
3	Наближене рішення звичайних диференціальних рівнянь. Основні поняття і визначення.	2	2		4
4	Задача Коші. Розв'язання задачі Коші для ЗДР: метод Ейлера, модифікований метод Ейлера, методи Рунге – Кутти.	4	4		4
5	Крайова задача для ЗДР. Метод кінцевих різниць.	4	4		6
6	Наближені аналітичні методи розв'язання крайових задач	2	2		10
7	Класифікація крайових задач для рівнянь математичної фізиці. Формулювання крайових задач для рівнянь математичної фізиці. Динамічні та стаціонарні крайових задачі	2	2		8
8	Числові методи розв'язання диференціальних рівнянь в часткових похідних. Метод сіток для розв'язання задачі Діріхле.	4	4		8
9	Елементи варіаційного числення	2	2		4
10	Метод скінченного елемента.	6	6		8
	Всього	30	30		60

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «іспиту» за освітнім компонентом «Чисельні методи» 60 балів та 100 балів відповідно і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Контроль знань:			
<i>Поточний:</i>			
- контрольна робота	1	10	15
- розрахункова робота	1	16	30
- поточний контроль знань (стандартизовані тести та задача).	6	10	15
<i>Підсумковий</i> - іспит		1	24
Разом		60	100

Індивідуальні завдання та вимоги до виконання:

З дисципліни передбачено виконання контрольної та розрахункової робіт. Роботи виконуються студентами самостійно і складаються з кейсів індивідуальних завдань (задач).

Контрольна робота:

Завдання 1.1: Розв'язання задачі Коши для звичайного диференційного рівняння першого порядку методами Ейлера і Рунге-Кутти 4 порядку точності. Реалізація рішення за допомогою табличного процесору MS Excel з подальшою побудовою діаграми.

Завдання 1.2: Розв'язання крайової задачі для звичайного диференційного рівняння другого порядку методом кінцевих різниць. Реалізація рішення за допомогою табличного процесору MS Excel з подальшою побудовою діаграми.

Завдання 1.3: Розв'язання крайової задачі Діріхле для диференціальних рівнянь в часткових похідних для двовимірного об'єкту методом сіток. Реалізація рішення задачі Діріхле для диференціальних рівнянь в часткових похідних за допомогою табличного процесору MS Excel з подальшою побудовою діаграми

Розрахункова робота:

Завдання 2. Розв'язання крайової задачі про згин балки кінцевої довжини та змінної жорсткості за допомогою метода скінченних елементів. Реалізація рішення задачі з побудовою епюр шуканих значень згинального моменту та прогину.

Унікальність індивідуальної роботи потребує забезпечення принципів академічної доброчесності.

Екзаменаційна робота містить теоретичні питання в вигляді тестів (10 питань) та 3 задачі, які пов'язані з 1-5 темами практичних занять.

Оцінювання результатів контрольної та розрахункової робіт відбувається за загальними критеріями:

«відмінно» - завдання виконано повністю, відповіді обґрунтовано, висновки та пропозиції аргументовано і оформлено належним чином;

«добре» - завдання виконано повністю, але допущені незначні неточності у розрахунках або оформленні; або при належному оформленні завдання виконано не менше ніж на 80%;

«задовільно» - завдання виконано не менше ніж на 70% за умови належного оформлення; або не менше ніж на 80% якщо допущені незначні помилки у розрахунках або оформленні.

Опис контрольних заходів:

Контрольні заходи передбачають *поточний* контроль знань, який здійснюється два рази у семестрі з використанням автоматизованого тестування на навчальній платформі Moodle.

Приклад автоматизованого тесту:

Метод скінченних різниць для розв'язання крайової задачі для звичайного диференціального рівняння є:

- 1). наближеним аналітичним методом;
- 2). наближеним графоаналітичним методом;
- 3). наближеним чисельним методом

Підсумковий контроль знань - іспит.

Завдання для іспиту складаються з теоретичних питань по тематиці навчальної дисципліни. Екзаменаційні білети до іспиту формуються з теоретичних питань освітнього компоненту.

Приклад екзаменаційного білету:

Метод скінчених елементів це:

- 1). варіаційний метод;
- 2). сітковий метод;
- 3). комбінація варіаційних і сіткових методів

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Волонтир Л.О. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Л.О. Волонтир, О.В. Зелінська, Н.А. Потапова, І.А. Чіков. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.

<http://repository.vsau.org/getfile.php/27703.pdf>

2. Гончаров О. А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навч. посіб. / О.А. Гончаров, Л.В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми: Сумський державний університет, 2020. – 142 с.

https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/79378/3/Honcharov_chyselni_metody.pdf

3. Ковальова І.Л., Ляшенко Т.В. Методичні рекомендації до практичних занять з навчальної дисципліни «Чисельні методи» для студентів освітньо - професійної програми Інформаційні системи та технології спеціальності 126 Інформаційні системи та технології.- – Одеса: ОДАБА, 2023.- 64 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Задачин В.М. Чисельні методи: навчальний посібник / В.М. Задачин, І.Г. Конюшенко. – Х.: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.

2. Сафоник А.П. Чисельні методи: навчальний посібник / А.П. Сафоник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 143 с.

3. Цегелик Г.Г. Чисельні методи: підручник / Г.Г. Цегелик. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 408 с.