

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет науки і технологій  
Кафедра інформаційних технологій і систем

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Перший проректор УДУНТ

Проф. \_\_\_\_\_ Анатолій РАДКЕВИЧ

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 р.

Програма навчальної дисципліни  
**Методи обчислювальної математики**

Шифр та назва спеціальності	121 Інженерія програмного забезпечення
Назва освітньої програми (програм)	Інженерія програмного забезпечення у промисловості і бізнесі
Рівень вищої освіти	1-й (бакалаврський)
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу фундаментальної підготовки
Форма навчання	денна

**Види навчальної роботи та її обсяг в акад. годинах**

	Усього
Усього годин за навчальним планом	120
у тому числі: <b>Аудиторні заняття</b>	56
з них:	32
- лекції	
- лабораторні роботи	24
- практичні заняття	0
- семінарські заняття	0
<b>Самостійна робота</b>	64
у тому числі при :	28
- підготовці до аудиторних занять	
- підготовці до заходів модульного контролю	12
- виконанні курсових проектів (робіт)	0
- виконанні індивідуальних завдань	0
- опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	24
<b>Семестровий контроль</b>	середнє арифметичне 4-х модульних оцінок або іспит

## Характеристика дисципліни

Вивчення і освоєння студентами основних методів обчислювальної математики, алгоритмів розв'язання задач чисельними методами та застосування цих знань для вирішення практичних завдань.

### Компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна

Компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>СК2. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.</p> <p>СК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.</p> <p>СК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.</p>
---	---

В результаті вивчення дисципліни студент повинен

#### **знати:**

- теоретичні основи чисельних методів;
- основні алгоритми чисельних обчислень;
- методи оцінювання точності рішення.

#### **вміти:**

- самостійно робити математичну постанову задачі;
- застосовувати алгоритми чисельних обчислень;
- на основі вхідних даних вибирати і обґрунтовувати вибір метода математичної обробки даних;
- аналізувати та інтерпретувати отримані результати;
- оцінювати точність рішення;
- користуватися при підготовці розрахункової і графічної документації типовими програмами ЕОМ.

Дисципліна забезпечує досягнення таких **програмних результатів навчання**:

Програмні результати навчання	ПРО5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
-------------------------------	---

### Заходи та методи оцінювання

Оцінювання модулів 1,2,3,4 здійснюється за результатами виконання контрольної роботи за 12-бальною шкалою.

Підсумкова оцінка навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне 4-ох модульних оцінок за 12-бальною шкалою або іспит.

### Передумови вивчення дисципліни

Вивченню дисципліни має передувати вивчення таких дисципліни

- вища математика;
- програмування.

### Структура дисципліни

Модуль та назва	Тема заняття	Обсяг, годин
Модуль 1	<b>Лекції</b>	<b>8</b>
Основи чисельних методів та їх класифікація	1. Введення до чисельних методів. Класифікація методів рішення математичних задач. Елементи теорії похибок.	4
	2. Елементи матричної алгебри. Загальні положення теорії матричної алгебри	4
	<b>Лабораторні заняття</b>	<b>6</b>
	1. Основні характеристики Mathcad. Прості обчислення в Mathcad. Меню Mathcad. Панелі інструментів Mathcad.	2
	2. Дії з матрицями в середовищі Mathcad. Основні матричні операції.	4
	<b>Самостійна робота</b>	<b>16</b>
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	6
	Підготовка до аудиторних занять	7
	Підготовка до контрольних заходів	3
	<b>Усього:</b>	<b>30</b>
Модуль 2	<b>Лекції</b>	<b>8</b>

Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь та систем лінійних рівнянь	1. Методи розв'язування нелінійних рівнянь. Методи ітерації. Методи інтервалів локалізації коріння. Метод Н'ютона та метод секучих.	2
	2. Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса та вибір головного елемента.	2
	3. Методи рішення нелінійних рівнянь і систем нелінійних рівнянь. Метод Н'ютона. Метод Зейделя.	2
	4. Ітераційні методи розв'язання систем лінійних рівнянь.	2
	<b>Лабораторні заняття</b>	<b>6</b>
	1. Методи розв'язування нелінійних рівнянь. Методи ітерації. Метод половинного ділення.	4
	2. Метод Гауса та вибір головного елемента для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2
	<b>Самостійна робота</b>	<b>16</b>
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	6
	Підготовка до аудиторних занять	7
	Підготовка до контрольних заходів	3
		<b>Усього: 30</b>
Модуль 3	<b>Лекції</b>	<b>8</b>
Методи інтерполяції та апроксимації функцій.	1. Введення в інтерполяцію. Ряди Тейлора та обчислення функцій.	2
	2. Інтерполяційний поліном Лагранжа та його побудова.	2
	3. Інтерполяційний поліном Чебишева та наближення Паде.	2
	4. Постановка задачі апроксимації функцій. Методи апроксимації функцій.	2
	<b>Лабораторні заняття</b>	<b>6</b>
	1. Побудова інтерполяційних поліномів Лагранжа та Ньютона.	4
	2. Методи апроксимації функцій за методом .	2
	<b>Самостійна робота</b>	<b>16</b>
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	6
	Підготовка до аудиторних занять	7
	Підготовка до контрольних заходів	3

	<b>Усього:</b>	<b>30</b>
Модуль 4	<b>Лекції</b>	<b>8</b>
Чисельне диференціювання та інтегрування функцій	1. Формула трапецій та формула Симпсона для чисельного інтегрування	2
	2. Рішення диференційних рівнянь чисельними методами. Метод Ейлера. Метод Рунне-Кутта.	2
	3. Рішення систем диференційних рівнянь чисельними методами	2
	<b>Лабораторні заняття</b>	<b>6</b>
	1. Формула трапецій та формула Симпсона для чисельного інтегрування функцій.	4
	2. Рішення диференційних рівнянь чисельними методами Ейлера та Рунге-Кутта.	2
	<b>Самостійна робота</b>	<b>16</b>
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	6
	Підготовка до аудиторних занять	7
	Підготовка до контрольних заходів	3
	<b>Усього:</b>	<b>30</b>

### Рекомендована література

#### Основна література:

1. Бахвалов Н.С., Численные методы - М., Наука, 1972.
2. Демидович В.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. –М., Наука, 1976
3. Брановицкая С.В. и др. Вычислительная математика в химии и химической технологии. –К. Вища школа, 1989.
4. А.А. Самарский, А.В. Гулин, Численные методы - М., Наука, 1989.
5. Михальов О.І., Дорош Н.Л., Лисий Д.А., Фененко Т.М.  
Чисельні методи в інформатиці. – Навчальний посібник з дисципліни  
“Чисельні методи в інформатиці” для студентів напрямку 0501  
«Комп’ютерні науки». - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2010 – 53 с.

## Додаткова література:

1. Джон Г. Мэтьюз, Куртис Д. Финк. Численные методы. – Издательский дом «Вильямс», 2001
2. Методичні вказівки до вивчення розділу “Основи обчислювальної математики” курсу “Обчислювальна математика і програмування та розрахунки для ЕОМ”, Дн-вськ, УДХТУ, 1993.

Укладач:

ст. викладач кафедри ІТС \_\_\_\_\_ Тетяна ФЕНЕНКО

Завідувач кафедри інформаційних  
технологій і систем (ІТС):

д.т.н., доц. \_\_\_\_\_ Вікторія ГНАТУШЕНКО

Робоча програма погоджена групою забезпечення якості освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення у промисловості і бізнесі», спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення» (Протокол №4/21-22 від 15 червня 2022 р.).

Гарант освітньої програми,  
к.т.н, доц.

\_\_\_\_\_ Тетяна СЕЛІВЬОРСТОВА

Погоджено:

Керівник навчального відділу \_\_\_\_\_ Володимир ПУЛЬПІНСЬКИЙ