

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



С.І. Гоменюк  
(ініціали та прізвище)

08 2025 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

підготовки бакалавра  
денної та заочної форм здобуття освіти  
освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»  
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»  
галузі знань 12 «Інформаційні технології»

**ВИКЛАДАЧ:** Гребенюк С.М., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри  
фундаментальної та прикладної математики

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри фундаментальної  
та прикладної математики

Протокол № 1 від "28" 08 2025 р.  
Завідувач кафедри



(підпис)

С.М. Гребенюк  
(ініціали та прізвище)

Погоджено  
Гарант освітньо-професійної програми



(підпис)

Н.В. Матвіїшина  
(ініціали та прізвище)

2025 рік



**Зв'язок з викладачами:**

**E-mail:** gsm1212@ukr.net

**Сезн ЗНУ повідомлення:** <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2554>

**Телефон:** (061) 289-12-74 (кафедра фундаментальної та прикладної математики)

**Інші засоби зв'язку:** приватні повідомлення Moodle

**Кафедра:** фундаментальної та прикладної математики, 1-й корпус ЗНУ, ауд. 21.

### 1. Опис навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Методи обчислень» є надання студентам систематичних знань про основні чисельні методи розв'язання алгебраїчних рівнянь і систем, інтерполяцію і наближення функцій, чисельне інтегрування; чисельні методи розв'язання задачі Коші та крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь та рівнянь з частинними похідними та чисельні методи розв'язку інтегральних рівнянь.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Методи обчислень» є:

- ознайомлення з принципами побудови та програмної реалізації методів обчислень для розв'язання алгебраїчних рівнянь і систем;
- засвоєння підходів до побудови та програмної реалізації методів обчислень для інтерполяції і наближення функцій;
- ознайомлення з принципами побудови та програмної реалізації методів обчислень для чисельного інтегрування;
- засвоєння підходів до побудови та програмної реалізації методів обчислень для розв'язання задачі Коші та крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь та рівнянь з частинними похідними;
- ознайомлення з принципами побудови та програмної реалізації методів обчислень для розв'язання інтегральних рівнянь;
- вироблення навичок застосування цих методів до розв'язання конкретних задач.

**У разі успішного завершення курсу студент зможе:**

- чисельно розв'язувати алгебраїчні лінійні та нелінійні системи;
- чисельно розв'язувати нелінійні рівняння;
- обчислювати власні значення матриць та знаходити власні вектори;
- будувати інтерполяційні многочлени Лагранжа, Ньютона та інтерполяційні сплайни;
- обчислювати визначені та невласні інтеграли за допомогою квадратурних формул;
- володіти основними чисельними методами розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь;
- володіти основними наближеними методами розв'язання крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь;
- володіти різницеvim методом розв'язку задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними;
- чисельно розв'язувати інтегральні рівняння Фредгольма другого порядку.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Основою для курсу «Методи обчислень» є знання, що отримуються на таких курсах як «Алгоритмізація та програмування», «Алгебра та геометрія», «Математичний аналіз», «Диференціальні рівняння» та інші. В свою чергу матеріали, що надаються у курсі «Методи обчислень» використовуватися при виконанні кваліфікаційної роботи бакалавра.

**Паспорт навчальної дисципліни**

| Нормативні показники                                        | денна форма здобуття освіти                                                                                       | денна форма здобуття освіти |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Статус дисципліни                                           | <b>Обов'язкова</b>                                                                                                |                             |
| Семестр                                                     | 5-й                                                                                                               | 5-й                         |
| Кількість кредитів ECTS                                     | Загальна кількість кредитів – 5                                                                                   |                             |
| Кількість годин                                             | 150                                                                                                               |                             |
| Лекційні заняття                                            | 28                                                                                                                | 8                           |
| Лабораторні заняття                                         | 28                                                                                                                | 6                           |
| Самостійна робота                                           | 94                                                                                                                | 136                         |
| Консультації                                                | особисті – щотижнево за розкладом (1 год.),<br>дистанційні (за попередньою домовленістю) – e-mail                 |                             |
| Вид підсумкового семестрового контролю                      | <b>екзамен</b>                                                                                                    |                             |
| Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle) | <a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2554">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2554</a> |                             |

**2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання**

| КОМПЕТЕНТНОСТІ/<br>результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Методи навчання                                                                                                                                                                                                                                                                    | Форми і методи оцінювання                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Програмні компетентності:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);</li> <li>– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);</li> <li>– здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК6);</li> <li>– здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК1);</li> <li>– здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та</li> </ul> | <b>Наочні методи</b> (моделі, алгоритми).<br><b>Словесні методи</b> (лекція, пояснення, робота з підручником).<br><b>Практичні методи</b> (завдання до лабораторних робіт).<br><b>Логічні методи</b> (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).<br><b>Проблемно-</b> | <b>Лабораторні роботи, самостійні роботи, індивідуальне домашнє завдання, екзамен.</b><br><br><b>Оцінювання</b> враховує індивідуальні відмінності, бо орієнтоване на прогрес і зростання студентів, зважаючи на |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                   |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <p>нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (СК3);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач (СК4).</li> </ul> <p>Програмні результати навчання</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (ПР1);</li> <li>– використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (ПР2);</li> <li>– проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій (ПР5);</li> <li>– використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів (ПР6).</li> </ul> | <p>пошукові методи (репродуктивні). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> | <p>конкретні результати.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|

### 3. Зміст навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.** Класифікація похибок та причини їх виникнення. Прямі методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Основні відомості про сучасний стан розвитку чисельних методів. Класифікація похибок, що виникають при розв'язанні задач, та причини їх виникнення. Прямі (точні) методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь загального виду такі як метод Гауса, метод Гауса з вибором головного елемента, метод Холецкого. Метод прогонки розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь спеціального виду.

**Змістовий модуль 2.** Наближені (ітераційні) методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.



Ітераційні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь: метод простих ітерацій, метод Зейделя, метод релаксації. Оцінки похибок та швидкості збіжності при використанні методу простих ітерацій, методу Зейделя та методу релаксації.

**Змістовий модуль 3.** Наближені методи розв'язання нелінійних алгебраїчних і трансцендентних рівнянь та систем.

Ітераційні методи розв'язання нелінійних алгебраїчних та трансцендентних рівнянь: метод ділення навпіл, метод Ньютона (дотичних), метод хорд та їх модифікації. Оцінки похибок та швидкості збіжності при використанні зазначених методів. Градієнтний метод розв'язання систем нелінійних алгебраїчних рівнянь та його модифікації. Оцінки похибок та швидкості збіжності при використанні методу градієнтного спуску та його модифікацій.

**Змістовий модуль 4.** Визначення власних значень та власних векторів матриць.

Методи визначення власних значень матриць такі, як: метод обертань, метод ітерацій, метод розкриття визначника. Поняття власного вектору.

**Змістовий модуль 5.** Апроксимація функцій.

Постановка задачі апроксимації. Інтерполяційні многочлени Лагранжа та Ньютона, визначається похибка інтерполяції. Відомості про апроксимацію функцій методом найменших квадратів та інтерполяцію функцій за допомогою кубічних сплайнів.

**Змістовий модуль 6.** Методи чисельного інтегрування.

Постановка задачі чисельного інтегрування. Формули чисельного інтегрування: формула прямокутників, формула трапецій, формула Сімпсона, формули Ньютона-Котеса, формули Гауса та Чебишева та оцінка похибок при їх застосуванні. Правило Рунге практичної оцінки похибки.

**Змістовий модуль 7.** Чисельні методи розв'язання задачі Коші.

Постановка задачі Коші. Основні чисельні методи розв'язання задачі Коші: метод Ейлера, удосконалений метод Ейлера, метод Рунге-Кутта, метод Адамса. Оцінка похибки отриманих розв'язків для кожного метода.

**Змістовий модуль 8.** Чисельні методи розв'язання крайової задачі.

Постановка крайової задачі для лінійного звичайного диференціального рівняння. Методи розв'язання крайової задачі: метод скінченних різниць, метод Гальоркіна, інтегральний метод найменших квадратів. Оцінка похибки розв'язку при застосуванні згаданих методів.

**Змістовий модуль 9.** Різницевий метод розв'язання крайової задачі для рівняння з частинними похідними.

Постановка крайової задачі для рівняння з частинними похідними. Різницеві схеми для рівняння Пуассона, хвильового рівняння та рівняння теплопровідності; особливості обчислювальних процедур для різних схем. Оцінка похибки розв'язку при застосуванні різних схем.

**Змістовий модуль 10.** Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь Фредгольма.





Основні види інтегральних рівнянь та постановка задачі. Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь: квадратурний метод та метод послідовних наближень. Фактори, від яких залежить похибка згаданих методів.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| Вид заняття /роботи   | Назва теми                                                                                                                                                                                                                                                 | Кількість годин |      | Згідно з розкладом |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|--------------------|
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                            | о/д.ф.          | з.ф. |                    |
| Лекція 1              | Класифікація похибок та причини їх виникнення. Метод Гауса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.                                                                                                                                               | 2               | 1    | 1 тиждень          |
| Лабораторне заняття 1 | Похибки обчислень. Розв'язання СЛАР методом Гауса із постовпцевим вибором головного елемента.                                                                                                                                                              | 2               | 0,5  | 1 тиждень          |
| Лекція 2              | Метод Халецького розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод прогонки.                                                                                                                                                                         | 2               | 0,5  | 2 тиждень          |
| Лабораторне заняття 2 | Розв'язання СЛАР методом Холецкого.                                                                                                                                                                                                                        | 2               | 0,5  | 2 тиждень          |
| Лекція 3              | Наближені (ітераційні) методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.                                                                                                                                                                            | 2               | 0,5  | 3 тиждень          |
| Лабораторне заняття 3 | Розв'язання СЛАР методом простих ітерацій.                                                                                                                                                                                                                 | 2               | 0,5  | 3 тиждень          |
| Лекція 4              | Локалізація коренів нелінійних алгебраїчних та трансцендентних рівнянь. Наближені методи розв'язання нелінійних алгебраїчних та трансцендентних рівнянь                                                                                                    | 2               | 0,5  | 4 тиждень          |
| Лабораторне заняття 4 | Розв'язання СЛАР методом простих ітерацій.                                                                                                                                                                                                                 | 2               | 0    | 4 тиждень          |
| Лекція 5              | Наближені методи розв'язання систем нелінійних алгебраїчних рівнянь.                                                                                                                                                                                       | 2               | 0,5  | 5 тиждень          |
| Лабораторне заняття 5 | Локалізація коренів та розв'язання нелінійних рівнянь методом Ньютона.                                                                                                                                                                                     | 2               | 0,5  | 5 тиждень          |
| Лекція 6              | Чисельні методи визначення власних значень та власних векторів матриць.                                                                                                                                                                                    | 2               | 0,5  | 6 тиждень          |
| Лабораторне заняття 6 | Розв'язання нелінійних систем методом градієнтного спуску.                                                                                                                                                                                                 | 2               | 0,5  | 6 тиждень          |
| Лекція 7              | Апроксимація функцій.                                                                                                                                                                                                                                      | 2               | 0,5  | 7 тиждень          |
| Лабораторне заняття 7 | Інтерполяційний многочлен Лагранжа.                                                                                                                                                                                                                        | 2               | 0,5  | 7 тиждень          |
| Самостійна робота     | Питання для розгляду:<br>1. Метод квадратного кореня розв'язання СЛАР.<br>2. Чисельні методи розв'язання СЛАР із розрідженою матрицею коефіцієнтів.<br>3. Метод верхньої та нижньої релаксації розв'язання СЛАР.<br>4. Метод січних розв'язання нелінійних | 57              | 57   | 1-7 тиждень        |

# ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни

*Методи обчислень*



|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |     |              |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--------------|
|                        | <p>алгебраїчних рівнянь.</p> <p>5. Метод простої ітерації розв'язання нелінійних алгебраїчних рівнянь.</p> <p>6. Метод простої ітерації розв'язання систем нелінійних алгебраїчних рівнянь.</p> <p>7. Ітераційні методи розв'язання проблеми власних значень.</p> <p>8. Скінченно-різницеві інтерполяційні формули.</p> |    |     |              |
| Лекція 8               | Методи чисельного інтегрування.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  | 0,5 | 8 тиждень    |
| Лабораторне заняття 8  | Квадратурна формула Гауса.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2  | 0,5 | 8 тиждень    |
| Лекція 9               | Метод Ейлера розв'язання задачі Коші та його модифікації. Метод Адамса. Метод Рунге-Кутта.                                                                                                                                                                                                                              | 2  | 1   | 9 тиждень    |
| Лабораторне заняття 9  | Метод Ейлера розв'язання задачі Коші.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  | 0,5 | 9 тиждень    |
| Лекція 10              | Метод Гальоркіна та інтегральний метод найменших квадратів розв'язання крайової задачі.                                                                                                                                                                                                                                 | 2  | 0,5 | 10 тиждень   |
| Лабораторне заняття 10 | Метод Гальоркіна розв'язання крайової задачі для звичайного диференціального рівняння.                                                                                                                                                                                                                                  | 2  | 0,5 | 10 тиждень   |
| Лекція 11              | Метод скінченних різниць розв'язання крайових задач для звичайного диференціального рівняння.                                                                                                                                                                                                                           | 2  | 0,5 | 11 тиждень   |
| Лабораторне заняття 11 | Метод скінченних різниць розв'язання крайової задачі для звичайного диференціального рівняння.                                                                                                                                                                                                                          | 2  | 0,5 | 11 тиждень   |
| Лекція 12              | Скінченно-різницеві методи розв'язання крайових задач у частинних похідних.                                                                                                                                                                                                                                             | 2  | 0,5 | 12 тиждень   |
| Лабораторне заняття 12 | Різницевий метод розв'язання задачі Діріхле для рівняння Пуасона.                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  | 0,5 | 12 тиждень   |
| Лекція 13              | Скінченно-різницеві методи розв'язання крайових задач у частинних похідних.                                                                                                                                                                                                                                             | 2  | 0,5 | 13 тиждень   |
| Лабораторне заняття 13 | Різницевий метод розв'язання задачі Діріхле для рівняння Пуасона.                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  | 0   | 13 тиждень   |
| Лекція 14              | Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь Фредгольма II роду.                                                                                                                                                                                                                                                    | 2  | 0,5 | 14 тиждень   |
| Лабораторне заняття 14 | Розв'язання інтегральних рівнянь Фредгольма II роду квадратурним методом.                                                                                                                                                                                                                                               | 2  | 0,5 | 14 тиждень   |
| Самостійна робота      | <p>Питання для розгляду:</p> <p>1. Квадратурна формула Ерміта.</p> <p>2. Квадратурна формула Мелера.</p> <p>3. Квадратурні формули для невластних інтегралів.</p> <p>4. Метод колокацій розв'язання крайової задачі для звичайного диференціального рівняння.</p>                                                       | 57 | 57  | 8-14 тиждень |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | <p>5. Метод пристрілки розв'язання крайової задачі для звичайного диференціального рівняння.</p> <p>6. Різницевий метод розв'язання задачі теплопровідності.</p> <p>7. Різницевий метод розв'язання крайової задачі для хвильового рівняння.</p> <p>8. Метод скінченних елементів та його модифікації.</p> <p>9. Розв'язання інтегральних рівнянь Фредгольма методом послідовних наближень.</p> |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

### 5. Види і зміст контрольних заходів

| Вид заняття /роботи      | Вид поточного контрольного заходу                      | Зміст контрольного заходу | Критерії оцінювання та термін виконання                                        | Усього балів |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                        | 2                                                      | 3                         | 4                                                                              | 5            |
| <b>Поточний контроль</b> |                                                        |                           |                                                                                |              |
| Лабораторне заняття №1   | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №1 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ      | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5            |
| Лабораторне заняття №2   | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №2 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ      | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5            |
| Лабораторне заняття №3   | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №3 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ      | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5            |
| Лабораторне заняття №4   | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №4 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ      | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5            |
| Лабораторне заняття №5   | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №5 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ      | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5            |
| Лабораторне заняття №6   | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №6 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ      | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5            |
| Лабораторне заняття №7   | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №7 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ      | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5            |



# ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни

*Методи обчислень*



|                                    |                                                         |                      |                                                                                |           |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Лабораторне заняття №8             | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №8  | Розміщено у СЕЗН ЗНУ | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5         |
| Лабораторне заняття №9             | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №9  | Розміщено у СЕЗН ЗНУ | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5         |
| Лабораторне заняття №10            | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №10 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5         |
| Лабораторне заняття №11            | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №11 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5         |
| Лабораторне заняття №12            | Виконання та теоретичний захист лабораторної роботи №12 | Розміщено у СЕЗН ЗНУ | Виконання практичної частини завдання – 2; відповіді на теоретичні питання – 3 | 5         |
| <b>Усього за поточний контроль</b> | <b>12</b>                                               |                      |                                                                                | <b>60</b> |

## Підсумковий контроль

|         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|---------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Екзамен | Теоретичне завдання | Усна частина екзамену передбачає розгорнуту та обґрунтовану відповідь на два теоретичних питання (з письмовою фіксацією всіх відповідей) і розгорнуте розв'язання одного практичного завдання.<br>У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у тестовій формі через платформу Moodle. | За відповіді на теоретичні питання студент може отримати до 12 балів (за розгорнуту і правильну відповідь на одне питання до 6 балів), за розв'язане правильно завдання – до 8 балів, або всього за іспит можна отримати до 20 балів.<br>У разі дистанційної форми навчання іспит проходить у тестовій формі через платформу Moodle. Підсумковий тест складається із 10 тестових питань. Правильна відповідь оцінюється у 2 бал або всього за підсумковий тест можна отримати до 20 балів. | 20 |
|         | Індивідуальне       | Індивідуальне                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Індивідуальне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20 |

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни  
*Методи обчислень*



|                                       |                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |           |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                       | практичне завдання | практичне завдання складається з комплексного завдання і розміщено у СЕЗН ЗНУ. Індивідуальне практичне завдання здається на останньому тижні навчального семестру. | практичне завдання складається з 4 завдань, за кожне з яких студент може отримати до 5 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. |           |
| <b>Усього за підсумковий контроль</b> | <b>2</b>           |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         | <b>40</b> |

**Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS**

| За шкалою ECTS | За шкалою університету                                     | За національною шкалою |               |
|----------------|------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                |                                                            | Екзамен                | Залік         |
| A              | 90 – 100 (відмінно)                                        | 5 (відмінно)           | Зараховано    |
| B              | 85 – 89 (дуже добре)                                       | 4 (добре)              |               |
| C              | 75 – 84 (добре)                                            |                        |               |
| D              | 70 – 74 (задовільно)                                       | 3 (задовільно)         |               |
| E              | 60 – 69 (достатньо)                                        |                        |               |
| FX             | 35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно)       | Не зараховано |
| F              | 1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)    |                        |               |



## 6. Основні навчальні ресурси

### Рекомендована література

1. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник. Львів: Новий світ – 2000, 2017. 470 с.
2. Вербіцький В.В., Реут В.В. Введення в чисельні методи аналізу і диференційних рівнянь: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., що навч. за спец. "Прикладна математика". Одеса: ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2018. 116 с.
3. Гребенюк С.М., Д'яченко Н.М. Методи обчислень : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Комп'ютерні науки» освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2025. 92 с.
4. Крижанівська Т.В., Бойцова І.А. Конспект лекцій з дисципліни «Чисельні методи». Одеса: вид-во ОДЕУ, 2013. 152 с.
5. Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2014. 228 с.
6. Ярошенко О.І., Григорків М.В. Числові методи: навч. посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2018. 172 с.
1. Левчук С.А., Гребенюк С.М. Чисельні методи (частина 1): Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності «Інформатика». Запоріжжя: ЗНУ, 2007. 67 с.
2. Левчук С.А., Гребенюк С.М. Чисельні методи: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.080201 – «Інформатика»: Частина 2. Запоріжжя: ЗНУ, 2008. 60 с.
3. Burden R.L., Faires J.D. Numerical Analysis. Boston: Cengage Learning, 2011. 877 p.
4. Epperson J.F. An introduction to numerical methods and analysis. New Jersey, Hoboken: John Wiley & Sons, 2013. 591 p.
5. Grebenyuk S.M., Klymenko M.I. Finite element modeling of the stress-strain state of a composite material with a viscoelastic matrix / Mathematical and computer modelling of engineering systems: Collective monograph. Riga: Baltija Publishing. 2020. Pp. 19-34.
6. Jantschi L., Rosca D. Numerical Methods. Basel: MDPI, 2020. 184 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi66/0048565.pdf>
7. Kong Q., Siau T., Bayen A.M. Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists. Cambridge: Elsevier, 2020. 480 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/ScienceDirect/0046077.zip>
8. Linge S., Langtangen H.P. Programming for Computations – Python: A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python 3.6. 2nd ed. Cham: Springer, 2020. 323 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi61/0045559.pdf>
9. Moser R.D. Numerical Methods in Turbulence Simulation. London: Academic Press, 2023. 553 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051949/>
10. Muftu S. Finite Element Method: Physics and Solution Methods. London: Academic Press, 2023. 519 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi70/0051061/>
11. Sastry S.S. Introductory methods of numerical analysis. New Delhi: PHI Learning Private Limited, 2012. 450 p.
12. Vaquero J.M., Minhos F., Guirao J.L.G., Wade B.A. Analytical and Numerical Methods for Differential Equations and Applications. Lausanne: Frontiers Media SA, 2021. 94 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051945.PDF>



### Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. On-line платформа Coursera. URL: <https://www.coursera.org/learn/numerical-methodsengineers#modules>
5. Math – Mathematical functions. URL: [https://docs.python.org/uk/3.13/library/math.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://docs.python.org/uk/3.13/library/math.html?utm_source=chatgpt.com)

## 7. Регуляції і політики курсу

### Відвідування занять. Регуляція пропусків.

*Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які з поважних причин не можуть відвідувати заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять у години консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.*

### Політика академічної доброчесності

*Індивідуальні практичні розрахункові завдання виконуються студентом відповідно до індивідуального варіанту. У разі, коли студент помилково виконав не свій варіант, він перероблює завдання відповідно до власного варіанту.*

*Якщо при первинному захисті завдання студент не може відповісти на жодне запитання про хід розв'язання «вірно виконаної» роботи, то робота вважається плагіатом (виконана іншим автором з присвоєнням його досягнень), а студенту дається для виконання інший варіант. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).*

## ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

**ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2025-2026 н.р.** доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методика проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/h8d5kzmm>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/4zqx2jbp>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок прийому, відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення здобувачів вищої освіти в ЗНУ: <https://tinyurl.com/mvw7unjz>.



**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

**УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ** Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: [v\\_banakh@znu.edu.ua](mailto:v_banakh@znu.edu.ua)

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

## РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

**НАУКОВА БІБЛІОТЕКА:** <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

**СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):**  
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: [moodle.znu@znu.edu.ua](mailto:moodle.znu@znu.edu.ua).

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>