

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ФІЗИКИ**  
**ІМЕНІ А.В. СВДЗИНСЬКОГО**

**СИЛАБУС**  
**вibіркового освітнього компонента**  
**ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В ІНЖЕНЕРІЇ**

**пiдготовки бакалавра**

Луцьк – 2026

**Силабус освітнього компонента «ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В ІНЖЕНЕРІЇ»** підготовки бакалавра.

**Розробник:** Шигорін Павло Павлович, доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А.В. Свідзинського, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:



(Замуруєва О.В.)

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А.В. Свідзинського.**

протокол № 6 від 10.02.2026 р.

Завідувач кафедри:



(Сахнюк В.Є.)

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	10 Природничі науки 104 Фізика та астрономія Комп'ютерна фізика Перший (бакалаврський) рівень	<b>Вибірковий</b>
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання 3
ІНДЗ: немає		Семестр 5-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні роботи 20 год.
		Самостійна робота 110 год.
		Консультації 10 год.
Мова викладання	Українська	
	Форма контролю: залік	

## II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові

[Шигорін Павло Павлович](#)

Науковий ступінь

доцент

Вчене звання

кандидат фізико-математичних наук

Посада

доцент

e-mail

[Shygorin.Pavlo@vnu.edu.ua](mailto:Shygorin.Pavlo@vnu.edu.ua)

Дні занять (посилання на електронний розклад)

<http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація освітнього компонента

Силабус вибіркового освітнього компонента «Чисельні методи в інженерії» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня.

Вибіркова дисципліна «Чисельні методи в інженерії» спрямована на формування у здобувачів освіти знань та навичок використання чисельних методів для розв'язання інженерних задач. Курс охоплює основи чисельного інтегрування та диференціювання, розв'язування систем лінійних та нелінійних рівнянь, апроксимацію та інтерполяцію, чисельні методи розв'язання задач динаміки та механіки. Набуті знання дозволяють моделювати, аналізувати та оптимізувати автоматизовані та робототехнічні системи.

### 2. Мета і завдання освітнього компонента

**Мета вивчення освітнього компонента** «Чисельні методи в інженерії» є формування у здобувачів освіти практичних та аналітичних навичок застосування чисельних методів для моделювання, аналізу та оптимізації інженерних систем, а також розвитку здатності

самостійно підбирати відповідні методи для конкретних задач у сфері автоматизації та робототехніки.

**Завдання освітнього компонента «Чисельні методи в інженерії»** є ознайомлення з основними чисельними методами, що застосовуються в інженерії; формування навичок розв'язування систем лінійних і нелінійних рівнянь; набуття практичних умінь чисельної інтеграції, диференціювання, апроксимації та інтерполяції; розвиток здатності аналізувати похибки та оцінювати точність чисельних розв'язків; використання чисельних методів для моделювання і оптимізації механічних, електронних та робототехнічних систем.

### 3. Soft skills

Після вивчення освітнього компонента «Чисельні методи в інженерії» здобувач освіти розвине такі *soft skills*:

1. Аналітичне та критичне мислення (здатність оцінювати методи та результати чисельних розрахунків).
2. Проблемно-орієнтоване мислення (уміння підбирати метод для конкретної інженерної задачі).
3. Уважність до деталей та відповідальність за точність результатів.
4. Навички роботи з комп'ютерними інструментами та програмним забезпеченням для інженерних обчислень.
5. Самостійне навчання та адаптація до нових чисельних методів.
6. Комунікаційні навички в технічному середовищі (здатність пояснювати результати моделювання та обґрунтовувати обрані методи).

### 4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. роб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контр./ Бали
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
Тема 1. Вступ до чисельних методів: роль, типи та застосування у інженерії.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 2. Розв'язування систем лінійних та нелінійних рівнянь.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 3. Чисельне інтегрування та диференціювання; методи прямокутників, трапецій та Сімпсона.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 4. Апроксимація, інтерполяція та поліноміальна регресія.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 5. Застосування чисельних методів у моделюванні та оптимізації інженерних і робототехнічних систем.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>100</b>
<b>Всього годин/Балів</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

\*Форма контролю: ПР – виконання та захист практичної роботи.

#### Завдання для самостійного опрацювання.

Самостійна робота здобувачів освіти – основний вид засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час. Під час самостійної роботи здобувач освіти опрацьовує теоретичний матеріал, виконує індивідуальні завдання, проводить науково-дослідну роботу

тощо. Самостійна робота здобувачів освіти оцінюється під час поточного контролю. Самостійна робота здобувачів освіти включає в себе:

Опрацювання та засвоєння лекційного матеріалу - 40 год. Перевірка здійснюється під час практичних робіт.

Підготовка до практичних робіт - 40 год. Перевірка здійснюється під час практичних робіт.

Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій - 30 год. Перевірка здійснюється під час виконання практичних робіт.

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Тема 1. Розв'язування конкретних систем лінійних рівнянь методом Гауса або LU-розкладом.	6
2	Тема 2. Застосування чисельних методів для розв'язання нелінійних рівнянь.	6
3	Тема 3. Виконання чисельної інтеграції та диференціювання на прикладі інженерної задачі.	6
4	Тема 4. Інтерполяція та апроксимація даних: побудова кривих для експериментальних даних.	6
5	Тема 5. Моделювання динамічної системи з використанням чисельних методів (наприклад, рух механізму або робототехнічного елемента).	6
<b>Разом</b>		<b>30</b>

#### IV. Політика оцінювання

Політика оцінювання результатів навчання здобувачів освіти регламентується положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки від 26 червня 2025 року (<https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/2025.-Про-поточне-і-підсумк.оцінювання.pdf>).

Відвідування лекцій та відсутність на них здобувачів освіти не оцінюється. Однак, рекомендується здобувачам освіти відвідувати лекційні заняття, оскільки на них докладно викладається теоретичний матеріал та розвиваються практичні навички, необхідні для успішного завершення курсу. Система оцінювання даного освітнього компонента орієнтована на отримання балів за активність здобувача освіти, а також виконання ним завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

**Поточний контроль** здійснюється під час проведення практичних занять і має за мету перевірку рівня підготовленості здобувачів освіти до виконання конкретної роботи. Максимальна кількість балів за поточний контроль з ОК, становить 100 балів. Кожна практична робота оцінюється в 10 балів.

Оцінка	Критерії оцінювання здобувачів освіти
10	Завдання виконане повністю та без помилок. Використано оптимальні методи та інструменти. Результати оформлені акуратно, з поясненнями.
9	Завдання виконане повністю, незначні несуттєві похибки у результатах або оформленні. Є всі необхідні пояснення та коректна демонстрація роботи.
8	Завдання виконане повністю, але є кілька дрібних технічних чи оформлювальних недоліків (наприклад, неточність у налаштуваннях параметрів або відсутність частини

	коментарів).
7	Завдання в цілому виконане, але є помилки у використанні інструментів або невеликі відхилення від вимог. Демонстрація та пояснення присутні, але неповні.
6	Завдання виконане частково або з помилками, що впливають на якість результату. Оформлення та пояснення мінімальні.
5	Виконано менше 70% завдання. Є серйозні помилки у результатах або використанні програмних засобів. Пояснення відсутні або поверхневі.
4	Виконано менше половини завдання. Результати не відповідають вимогам.
3	Виконано лише окремі кроки завдання, результат практично непридатний.
2	Завдання виконане формально, але результат некоректний.
1	Спроба виконати завдання є, але без суттєвих правильних елементів.
0	Завдання не виконане або не здане.

*Політика щодо дедлайнів та перескладання.* Робота вважається виконаною вчасно, якщо викладач отримав звіт з її виконання не пізніше кінця доби наступної практичної роботи. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Роботи, які містять плагіат оцінюються нульовим балом. Під час виконання практичних робіт, підсумкових робіт та інших видів навчальної діяльності здобувач вищої освіти повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки ([https://ra.vnu.edu.ua/akademichna\\_dobrochesnist/kodeks\\_akademichnoi\\_dobrochesnosti/](https://ra.vnu.edu.ua/akademichna_dobrochesnist/kodeks_akademichnoi_dobrochesnosti/)).

Здобувач освіти має право оскаржити результати оцінювання його діяльності шляхом написання листа на ім'я директора ННФТ інституту, у якому аргументовано вказано з яким значенням оцінки його діяльності він не погоджується.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 серпня 2024 року ([https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/09/2024\\_Viznannya\\_rezultativ\\_VNU\\_im\\_L.U.\\_red.pdf](https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/09/2024_Viznannya_rezultativ_VNU_im_L.U._red.pdf)) здобувачу вищої освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Здобувачам освіти, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, в олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах тощо й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю з відповідного ОК. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія інституту (<https://drive.google.com/file/d/1VZWfEt145w3E2A1RYkdLIQgClbwSReam/view>).

## V. Підсумковий контроль

Залік виставляється за результатами поточної роботи здобувача освіти за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів). У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості - 100.

У день складання заліку за основною сесією заборонено проводити додаткові опитування здобувача освіти, а також здобувач освіти не має права доздавати будь-який вид робіт, передбачений силабусом освітнього компоненту.

На залік під час ліквідації академічної заборгованості здобувачу освіти потрібно виконати 10 завдань: дати розгорнуту відповідь на 5 теоретичних запитань та виконати 5 практичних завдань (описані в білеті). Кожне завдання оцінюється в 10 балів.

### Перелік питань на залік

1. Що таке чисельні методи і для чого вони використовуються в інженерії?
2. Які основні класи чисельних методів існують?
3. Що таке система лінійних рівнянь і як її розв'язують чисельно?
4. Опишіть метод Гауса для розв'язування систем лінійних рівнянь.
5. Що таке метод LU-розкладу і де його застосовують?
6. Як розв'язують нелінійні рівняння чисельно?
7. Опишіть метод Ньютона для розв'язання нелінійних рівнянь.
8. Що таке чисельне інтегрування і які методи для цього застосовують?
9. Як працює метод трапецій для чисельного інтегрування?
10. Що таке чисельне диференціювання і в яких випадках його використовують?
11. Як оцінюють похибку чисельного розв'язку?
12. Що таке інтерполяція та апроксимація?
13. У чому різниця між поліноміальною інтерполяцією і регресією?
14. Як обирають оптимальний чисельний метод для конкретної задачі?
15. Що таке стабільність чисельного методу?
16. Як застосовуються чисельні методи у моделюванні руху механізмів?
17. Як чисельні методи допомагають у робототехніці для керування рухом?
18. Що таке ітераційний метод і де його застосовують?
19. Назвіть приклади застосування чисельних методів у мехатроніці.
20. Як реалізувати чисельний метод у програмному забезпеченні?
21. Що таке системне моделювання і як чисельні методи допомагають його реалізувати?
22. Як чисельні методи використовуються для оптимізації параметрів систем?
23. Як оцінювати точність апроксимації експериментальних даних?
24. Наведіть приклад розрахунку інженерної задачі з використанням чисельних методів.
25. Які обмеження та ризики використання чисельних методів у інженерії?

### Шкала оцінювання знань здобувачів освіти

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

### VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Коваленко М. П. *Чисельні методи в інженерії: навч. посібник*. – Львів: ЛНУ, 2019. – 248 с.
2. Гончаренко О. В., Кузьмін С. І. *Чисельні методи для інженерів*. – Київ: Вища школа, 2018. – 312 с.
3. Бурков В. І. *Інженерні обчислення та чисельні методи*. – Київ: КНЕУ, 2020. – 280 с.
4. Чабан В. *Чисельні методи: навч. посібник*. – Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка“, 2001. – 186 с.
5. Самборська О. М., Шелестовський Б. Г. *Чисельні методи: навч. посібник*. – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2010. – 164 с.
6. Мірошкіна І. В., Палагіна О. А. *Чисельні методи: посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей*. – Черкаси: ЧДТУ, 2017. – 116 с.
7. Байда Є. І., Кропачек О. Ю. *Чисельні методи: навч.-метод. посібник*. – Харків: НТУ „Харківський політехнічний інститут“, 2020. – 118 с.
8. Дмитрієва О. А. *Чисельні методи: комп'ютерний практикум (навч. посібник)*. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – [електронний ресурс].
9. Шаповаленко В. А., Буката Л. М., Трофименко О. Г. *Чисельні методи та моделювання на ЕОМ: навч. посібник*. – Одеса: ОНАЗ, 2010. – 88 с.
10. Coursera. *Numerical Methods for Engineers*. – URL: <https://www.coursera.org/learn/numerical-methods-engineers>
11. MIT OpenCourseWare. *Introduction to Computational Methods*. – URL: <https://ocw.mit.edu/courses/2-086-numerical-computation-for-mechanical-engineers-fall-2005/>
12. Numerical Recipes Online. – URL: <http://numerical.recipes/>