

<b>СИЛАБУС</b> <b>SYLLABUS</b>	<b>Методи обчислень та спеціалізовані мови програмування</b> <b>Calculation methods and specialized programming languages</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	<b>ОК 25</b>	
Освітній рівень Level of Education	<b>Бакалаврський (перший)</b> <b>Bachelor's (first)</b>	
Галузь знань Field of Knowledge	<b>12</b>	<b>Інформаційні технології</b> <b>Information Technology</b>
Спеціальність Field of Study	<b>122</b>	<b>Комп'ютерні науки</b> <b>Computer science</b>
Освітня програма Degree Programme	<b>Комп'ютерні науки</b> <b>Computer science</b>	

РІВНЕ – 2025

Силабус навчальної дисципліни «Методи обчислень та спеціалізовані мови програмування» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Рівне. НУВГП. 2025. 12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/23461/>.

Розробник силабусу: *Каштан Сергій Степанович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики  
Протокол №8 від 03 січня 2025 року

Завідувач кафедри: *Турбал Юрій Васильович, доктор технічних наук, професор*

Керівник (гарант) освітньої програми: *Каштан Сергій Степанович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ кібернетики, інформаційних технологій та інженерії  
Протокол №3 від 06 січня 2025 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Мартинюк Петро Миколайович, доктор технічних наук, професор, директор ННІ кібернетики, інформаційних технологій та інженерії*

© НУВГП, 2025

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
«Методи обчислень та спеціалізовані мови програмування»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні науки</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Рік навчання, семестр	<i>2-й рік навчання, 4-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>4,5</i>
Лекції:	<i>24 год.</i>
Практичні заняття:	<i>30 год.</i>
Самостійна робота:	<i>81 год.</i>
Курсова робота:	<i>-</i>
Форма навчання	<i>денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>державна</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА

<p>Лектор</p> 	<p><i>Каштан Сергій Степанович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики</i></p>
<p>Вікіситет</p>	<p><a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Сергій_Степанович_Каштан">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Сергій Степанович Каштан</a></p>
<p>ORCID</p>	<p><a href="https://orcid.org/0000-0001-">https://orcid.org/0000-0001-</a></p>
<p>Канали комунікації</p>	<p><a href="https://s.s.kashtan@nuwm.edu.ua">https://s.s.kashtan@nuwm.edu.ua</a>  <a href="https://meet.google.com/oof-bjmb-poo">https://meet.google.com/oof-bjmb-poo</a></p>
<p><b>Мета та завдання</b></p>	
<p><i>Метою вивчення навчальної дисципліни "Методи обчислень та спеціалізовані мови програмування" є формування знань класичних і сучасних методів обчислень та застосування спеціалізованих мов програмування до розв'язування прикладних задач, що виникають у інженерній практиці.</i></p> <p><i>Основним завданням вивчення курсу є набуття компетентностей на основі засвоєння основних теоретичних положень та здобуття необхідних практичних навичок, що дозволяють застосовувати їх до розв'язування практичних задач; вміння обрати відповідний метод розв'язування задачі, записати алгоритм розв'язування задачі та здійснити його комп'ютерну реалізацію, провести аналіз отриманих результатів, застосовувати отримані знання і навички у вивченні спеціальних фахових дисциплін.</i></p>	
<p><b>Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів</b></p>	
<p><a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5256">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5256</a></p>	
<p><b>Передумови вивчення*</b>  <b>(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)</b></p>	
<p><i>Передумовами вивчення навчальної дисципліни є знання і вміння, одержані студентами під час вивчення освітніх компонент «Математичний аналіз», «Алгебра та геометрія», «Комп'ютерна дискретна математика», «Диференціальні рівняння та комп'ютерна математика», «Програмування».</i></p>	
<p><b>Компетентності</b></p>	

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  
 ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.  
 ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.  
 ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).  
 ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.  
 ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.  
 ФК1. 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.  
 ФК4. 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.  
 ФК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

### Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН5. 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.  
 ПРН6. 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.  
 ПРН16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

### Структура та зміст освітнього компонента

Лекцій 24 год

Лаб. занять 30 год

Сам. роб. 81 год

#### Лекції

#### Змістовий модуль №1

**Тема 1.** Вступ. Організація наближених обчислень. Спеціалізовані мови програмування та математичні пакети при розв'язуванні задач обчислювальної математики. **2 год**

**Тема 2.** Методи відокремлення та уточнення коренів нелінійних рівнянь. **2 год**

**Тема 3.** Прямі методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. **2 год**

**Тема 4.** Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. **2 год**

**Тема 5.** Методи розв'язування систем нелінійних рівнянь. **2 год**

**Тема 6.** Постановка задачі інтерполювання. Інтерполяційний многочлен у формі Лагранжа та Ньютона. **2 год**

**Тема 7.** Многочлен середньоквадратичного наближення функції. Многочлен найкращого рівномірного наближення функції. **2 год**

#### Змістовий модуль №2

**Тема 8.** Постановка задачі чисельного диференціювання. Інтерполяційні формули чисельного диференціювання. Формули чисельного диференціювання підвищеної точності. **2 год**

**Тема 9.** Квадратурні формули чисельного інтегрування. Формули Ньютона-Котеса: прямокутників, трапецій, Сімсона та правило трьох восьмих. Квадратурні формули Гаусса. **2 год**

**Тема 10.** Постановка задачі Коші. Метод Ейлера, Ейлера-Коші та модифікований метод Ейлера розв'язування задачі Коші. 2 год

**Тема 11.** Методи типу Рунге-Кутта розв'язування задачі Коші. Приклади побудови формул Рунге-Кутта I, II, III та IV порядків точності. 2 год

**Тема 12.** Багатокрокові схеми розв'язування задачі Коші. Екстраполяційний метод Адамса. Інтерполяційний метод Адамса. 2 год

### Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Методи відокремлення коренів нелінійних рівнянь	2
2	Методи уточнення коренів нелінійних рівнянь	2
3	Прямі методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
4	Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
5	Методи розв'язування систем нелінійних рівнянь	2
6	Побудова інтерполяційних многочленів	2
7	Побудова многочленів середньоквадратичного та найкращого рівномірного наближення функції	2
8	Підсумкове заняття. Модульний контроль №1	2
9	Інтерполяційні формули чисельного диференціювання	2
10	Формули Ньютона-Котеса	2
11	Квадратурні формули Гаусса	2
12	Методи Ейлера розв'язування задачі Коші	2
13	Методи типу Рунге-Кутта розв'язання задачі Коші	2
14	Методи Адамса розв'язання задачі Коші	2
15	Підсумкове заняття. Модульний контроль №2	2
<b>Всього</b>		<b>30</b>

### Форми та методи навчання

Під час викладання освітньої компоненти використовуються як бінарні так і інтегровані (універсальні) методи навчання, які в собі поєднують:

- методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності:
  - за джерелом передачі і сприймання навчальної інформації: словесні (лекція, розповідь, пояснення, бесіда), практичні (розв'язування задач, вправи, реферати, навчально-продуктивна праця),
  - за логікою передачі і сприймання інформації: індуктивні (від часткового до загального, від конкретного до абстрактного), дедуктивні (абстрактне мислення), аналітичні (на основі узагальнень),
  - за ступенем самостійності мислення студентів у процесі оволодіння знаннями: репродуктивні (робота, виконання, повторення за зразками), проблемно-пошукові (творчі завдання для відмінників),
  - за ступенем управління навчальною діяльністю: навчальна робота під керівництвом викладача (в аудиторії, письмова робота, практична робота), самостійна робота студентів (в аудиторії, вдома, з книгою, з електронними ресурсами, письмова, практична, виконання домашніх завдань);
- методи стимулювання і мотивації навчання:
  - стимулювання інтересу до освітньої компоненти (створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу курсу, використання цікавих пригод, гумористичних уривків, реальних ситуацій, розвиток інтересу в студентів), навчальні дискусії (декілька хвилин), аналіз життєвих ситуацій (застосування теоретичних знань на практиці),
  - стимулювання почуття обов'язку і відповідальності (мета, значущість курсу), вимоги до вивчення курсу (орфографічні, дисциплінарні, організаційно-педагогічні), заохочення та покарання (оцінка - бали за успіхи, усне схвалення);
- методи контролю і самоконтролю у навчанні.

### **Інструменти, обладнання, програмне забезпечення**

*Комп'ютерний клас, мультимедійний проектор, навчальна платформа Moodle, цифрові сервіси Google, спеціалізовані мови програмування, математичні пакети*

### **Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання**

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента за результатами поточного та підсумкового (модульного) контролів, є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені цим силабусом;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- характер відповідей на питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- обґрунтування вибору методу для розв'язання задач;
- рівень вміння аналізувати та захищати отримані результати.

Нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість подання апеляції розміщено за покликанням: <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Для оцінювання знань використовується 100-бальна шкала. Для досягнення мети освітньої компоненти потрібно вчасно виконати завдання лабораторних робіт; вчасно здати модульні контролі знань, які можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Поточна (практична) складова оцінки (60 балів) нараховується за виконання лабораторних робіт – 60 балів. Підсумкова (теоретична) складова оцінки курсу (40 балів) нараховується за модульний контроль (МК1 – 20 балів; МК2 – 20 балів). Модульні контролі знань проводяться через ЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle, що містять тестові питання різних рівнів складності.

#### Розподіл балів

лабораторні заняття															сума балів
змістовий модуль 1								змістовий модуль 2							
ЛР	ЛР	ЛР	ЛР	ЛР	ЛР	ЛР	МК	ЛР	ЛР	ЛР	ЛР	ЛР	ЛР	МК	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	20	4,6	4,6	4,6	4,6	4,7	4,7	20	100

Додаткові бали студенти можуть отримати за виконання спеціальних завдань, що узгоджуються з викладачем (не більше, ніж 10 балів), зокрема, за участь у наукових конференціях, конкурсах наукових робіт, змаганнях, хакатонах, ін.; за наукову публікацію (статтю, тези доповіді) за тематикою освітньої компоненти.

Загальна оцінка курсу розраховується як арифметична сума набраних балів (не більше, ніж 100) за всі види навчальних та додаткових завдань.

#### Шкала загальної оцінки курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–100	відмінно
82–89	добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
0–59	незадовільно

#### Рекомендована література



1. Голубєва К.М., Каширєв О.Ф., Ключин Д.А. Чисельні методи. Київ: КНУ, 2022. 145 с.
2. Костюшко І.А., Любашенко Н.Д., Третиник В.В. Методи обчислень. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. 243 с.
3. Гап'як І.В., Довгий Б.П., Вакал Є.С., Ловейкін А.В. Методичні вказівки до застосування математичних пакетів для чисельно-аналітичного розв'язування задач. Київ: КНУ ім. Т.Г.Шевченка, 2021. 135 с.
4. Андрюник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2020. Т.І, 470 с.; Т.ІІ, 536 с.
5. Волонтир Л.О., Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.
6. Новотарський М.А. Алгоритми та методи обчислень. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 407 с.
7. Анісімов А.В., Дорошенко А.Ю., Погорілий С.Д., Дорогий Я.Ю. Програмування числових методів мовою Python: підруч. за ред. А.В.Анісімова. Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. 640 с.
8. Шахно С.М., Дудикевич А.Т., Левицька С.М. Практикум з чисельних методів. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2013. 432 с.
9. Попов В.В. Методи обчислень. Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. 303 с.
10. Вакал Є.С. Наближені обчислення засобами електронних таблиць. Київ: КНУ ім. Т.Г.Шевченка, 2008. 53 с.
11. John H. Mathews, Kurtis D. Fink Numerical Methods Using Matlab. Publisher, Pearson Prentice Hall, 2004. 680 p.
12. Лященко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи. Київ: Либідь, 1996. 288 с.
13. Гладка О.М., Карпович І.М. Методи обчислень 04-05-60М. Рівне: НУВГП, 2022. 43 с.
14. Цветкова Т.П. Методи обчислень 04-01-67М. Рівне: НУВГП, 2021. 41 с.
15. Сафоник А.П. Числові методи. 04-03-199. Рівне: НУВГП, 2019. 129 с.
16. Методи обчислень. Індивідуальні довгострокові завдання / Каштан С.С. Рівне: НУВГП, 2023. 34 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського (м. Київ, Голосіївський пр., 3). URL: <https://www.nbuv.gov.ua/>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Олександра Борисенка, 6). URL: <https://www.lib.rv.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <https://rivnecbs.com.ua/>
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олексі Новака, 75). URL: <http://lib.nuwm.edu.ua/>
5. Пошукові сервіси, зокрема <https://www.google.com/>

### Поєднання навчання та досліджень

Студенти можуть додатково виконувати індивідуальні завдання у вигляді досліджень; бути долученими до написання та опублікування наукових статей; приймати участь у науково-практичних конференціях, наукових конкурсах.

Здобувачі вищої освіти можуть долучатися до виконання кафедральних науково-дослідних тем, а також тем, що фінансуються з державного бюджету; готувати доповіді на щорічні університетські та Міжнародні наукові конференції; статті для збірників наукових праць, що видаються в НУВГП (Студентський науковий Вісник, Вісник навчально-наукового інституту, Вісник НУВГП); брати участь у Всеукраїнських студентських олімпіадах, Всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт та виставках.

### ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

#### Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)



- Уміння працювати самостійно та в команді (виконання індивідуальних завдань, підготовка до занять, пошук інформації з використанням мережі Internet).
- Використання комп'ютерних технологій та відповідного програмного забезпечення для виконання завдань.
- Навички спілкування та критичне мислення: обговорення лекцій, опитування на заняттях, формулювання запитань до викладача, висновки щодо результатів, отриманих на лабораторних роботах.
- Здатність логічно обґрунтовувати свою позицію, здатність до навчання, креативність.

### Дедлайни та перескладання

Студенти повинні вчасно виконувати та здавати завдання лабораторних робіт. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання виконаного завдання. За порушення термінів здачі звіту (невчасне виконання завдань теми) списуються штрафні бали; така політика дотримується як в аудиторії, так і онлайн – пізно виконані завдання оцінюються на менший бал. Викладач може продовжити терміни виконання завдань, якщо у студента є пом'якшуючі обставини. Студент може доздавати завдання як під час консультації, так і за рахунок вільного часу. Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

### Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdzili/centr-neformaljnoji-osviti/dokumenty>. Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами освітньої компоненти та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

### Правила академічної доброчесності

Студент зобов'язаний дотримуватися «Кодексу честі студентів» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917>, у свою чергу, викладач – «Етичного кодексу викладача НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4916/>.

Дотримання академічної доброчесності регламентується «Положення про академічну доброчесність» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>, «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування» (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>.

Додаткова інформація розміщена на головній сторінці НУВГП за посиланням Якість освіти → Академічна доброчесність <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>.

### Вимоги до відвідування

Заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу <http://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi>. Консультації проводяться онлайн за допомогою Google Meet за кодом у домовлений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в онлайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із керівником курсу. У випадку відсутності з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний, мобільність тощо) здобувач самостійно опрацьовує теоретичний матеріал і виконує завдання з відповідної лабораторної роботи. Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з освітньої компоненти.

Автор  
Доцент

Сергій КАШТАН

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної  
роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №813  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100