

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування  
та прикладної математики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова НМР факультету автоматизації і  
інформаційних технологій

Олександр ТЕРЕНТЬЄВ /

« 30 » вересня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

OK19 «Чисельні методи»

(шифр та назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
G3	«Електрична інженерія», «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»

Мова викладання: українська

Розробник:

Наталія ПОЛТОРАЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій  
проектування та прикладної математики

протокол № 1 від "28" серпня 2025 року

В.о. завідувача кафедри

Євгеній БОРОДАВКА

(прізвище та ініціали)

Схвалено гарантом освітньої програми «*Електромеханічні системи  
автоматизації та електропривод*»

Гарант освітньої програми

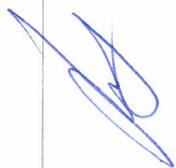
Геннадій ГОЛЕНКОВ

(підпис)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності  
G3 «Електрична інженерія».

Протокол № 5 від «24» 06 2025 року

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2025-2026 рр.

шфр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма здобуття ВО:										Відмітка про погодження			
		Кількість кредитів ECTS	Всього	Кількість годин аудиторних у тому числі			Самостійна робота	Кількість індивідуальних робіт					Форма контролю	Семестр	
				Разом	Л	Лр		Пз	КП	КР	РГР				Роб
G3	«Електрична інженерія», «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»	3,0	90	40	20	20	-	50	-	-	1	-	Зал	3	

## Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

**Мета освітньої компоненти:** Розвиток у студентів логічного та алгоритмічного мислення, вивчення змістовних основ математичного апарату чисельних методів.

**Пререквізити:** математика, математичний аналіз.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу освітньої компоненти:  
<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=914>.

### Компетенції здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
<b>Інтегральна компетентність</b>	
ІК	Здатність розв'язувати складні задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності</b>	
К 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
К 02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
<b>Спеціальні компетентності</b>	
К 12	Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків.
К 13	Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

### Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР 06	Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
ПР 17	Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.
ПР 18	Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.
ПР 20	Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем і їх складових.

## Зміст курсу

Змістовий модуль 1. Методи обробки експериментальних даних	
<b>Лекція 1.</b>	Предмет і задачі обчислювальної математики. Теорія похибок.
Тема 1.	Вступ до курсу. Структура та мета викладання курсу.
Тема 2.	Основні джерела виникнення похибок. Вірні знаки числа.
Тема 3.	Похибки операцій арифметики. Похибка функцій.

<b>Лекція 2.</b>	Методи інтерполяції.
Тема 1.	Задача інтерполювання. Правило Горнера. Ряд Тейлора.
Тема 2.	Побудова інтерполяційної функції. Інтерполційний многочлен Лагранжа.
Тема 3.	Інтерполяційні многочлени Ньютона. Інтерполяційні формули, що використовують центральні різниці.
Тема 4.	Сплайн-інтерполяція.
<b>Лекція 3.</b>	Методи апроксимації.
Тема 1.	Означення апроксимації. Метод найменших квадратів.
Тема 2.	Лінійна апроксимація. Параболічна апроксимація.
Тема 3.	Апроксимація показниковою функцією. Апроксимація степеневою функцією.
<b>Змістовий модуль 2. Основні чисельні методи</b>	
<b>Лекція 4.</b>	Розв'язування систем лінійних рівнянь.
Тема 1.	Поняття системи лінійних рівнянь. Класифікація методів розв'язування систем лінійних рівнянь.
Тема 2.	Метод головних елементів. Схема Халецького. Метод квадратного кореня.
Тема 3.	Метод простої ітерації. Метод Зейделя.
<b>Лекція 5.</b>	Чисельне диференціювання.
Тема 1.	Умови застосування чисельного диференціювання. Формули чисельного диференціювання для рівновддалених вузлів. Формули чисельного диференціювання для нерівновддалених вузлів.
Тема 2.	Формули чисельного диференціювання без використання різниць.
<b>Лекція 6.</b>	Чисельне інтегрування.
Тема 1.	Умови застосування чисельного інтегрування. Формули прямокутників.
Тема 2.	Формула трапецій. Формула Сімпсона.
Тема 3.	Формула чисельного інтегрування Гауса. Екстраполяція за Річардсоном.
<b>Лекція 7.</b>	Розв'язування нелінійних рівнянь з однією змінною.
Тема 1.	Поняття нелінійного рівняння з однією змінною. Класифікація методів розв'язування нелінійних рівнянь з однією змінною. Відокремлення коренів рівняння.
Тема 2.	Метод послідовних наближень.
Тема 3.	Метод хорд. Метод Ньютона-Рафсона. Комбінований метод хорд та дотичних.
<b>Лекція 8.</b>	Розв'язування систем нелінійних рівнянь.
Тема 1.	Поняття системи нелінійних рівнянь. Метод простих ітерацій.
Тема 2.	Метод Ньютона.
<b>Лекція 9.</b>	Методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.
Тема 1.	Задача Коші. Метод степеневих рядів.
Тема 2.	Метод Ейлера. Удосконалений метод ламаних. Удосконалений метод Ейлера-Коші. Удосконалений метод Ейлера з уточненнями. Метод Рунге-Кутта.
Тема 3.	Метод Адамса. Методи прогнозу та корекції. Метод Мілна.

<b>Лекція 10.</b>	Методи розв'язування диференціальних рівнянь з частинними похідними.
Тема 1.	Поняття диференціального рівняння з частинними похідними. Ідея метода сіток.
Тема 2.	Рівняння Лапласа в прямокутній області. Рівняння Лапласа в довільній області.

### Лабораторні роботи

№	Тема роботи	Год.
1.	Обчислення відносних та абсолютних похибок. Застосування методів знаходження похибки обчислення функції.	2
2.	Застосування методів інтерполяції (інтерполяційний поліном Лагранжа, інтерполяційний поліном Ньютона).	2
3.	Застосування методів інтерполяції (інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя, Ейткіна).	2
4.	Застосування методів апроксимації.	2
5.	Застосування методів розв'язування систем лінійних рівнянь.	2
6.	Застосування методів чисельного диференціювання.	2
7.	Застосування методів чисельного інтегрування.	2
8.	Застосування методів розв'язування нелінійних рівнянь з однією змінною.	2
9.	Застосування методів розв'язування систем нелінійних рівнянь.	2
10.	Застосування методів розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.	2
<b>Разом</b>		<b>20</b>

### Розрахунково-графічна робота

Нижче поданий перелік тем для виконання РГР.

№	Тема роботи
1.	Оцінка похибок при округленні чисел та обчисленні виразів.
2.	Обчислення значення функції за правилом Горнера та використовуючи ряд Тейлора.
3.	Інтерполювання табличної функції.
4.	Апроксимація табличної функції.
5.	Розв'язування систем лінійних рівнянь чисельними методами.
6.	Обчислення першої та другої похідної функції методами чисельного диференціювання.
7.	Обчислення визначеного інтегралу методами чисельного інтегрування.
8.	Ітераційні методи розв'язування нелінійних рівнянь та їх систем.
9.	Розв'язування звичайних диференціальних рівнянь чисельними методами.

## Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Назва самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання матеріалів лекцій (0,5 за кожную).	5
2	Підготовка до лабораторної роботи (1 за кожную).	10
3	Підготовка до контрольної роботи	4
4	Самостійне опрацювання теми	5
5	Виконання РГР	20
6	Підготовка до заліку	6
<b>Разом</b>		<b>50</b>

### Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

### Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т. ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

### Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій

формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї освітньої компоненти.

Під час оцінювання рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

**РГР** підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

**РГР** має бути виконана у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5).

Також як виконання РГР за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту освітньої компоненти, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст РГР подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання РГР, якщо вона не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за РГР є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролів. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

## Розподіл балів для освітньої компоненти з формою контролю залік

Поточне оцінювання			Залік	Сума
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	РГР		
25	25	25	25	100

### Шкала оцінювання РГР

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
<b>відмінно</b>	25	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	20	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>добре</b>	18	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	15	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>задовільно</b>	13	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	Зараховано
82-89	<b>B</b>	
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	<b>F</b>	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за освітню компоненту від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми за змістовними модулями, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання за темами відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення освітньої компоненти.

## Методичне забезпечення освітньої компоненти

### Підручники:

1. Овчинников П.П., Михайленко В.М. Вища математика: підручник. У 2 ч. Ч.2. – Київ: Техніка, 2004 – 792 с.
2. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці: підручник для студ. вищ. навч. закл. / За ред. М.З. Згуровського. – Київ : Вид. група ВНУ, 2006. – 479 с.

### Навчальні посібники:

1. Практикум з чисельних методів: навч. посіб. / Н.І. Полтораченко, С.А. Теренчук, Ю.Н. Убайдуллаєв – Київ: КНУБА, 2023. – 156 с.
2. Ісаханов Г.В., Чорний С.М. Чисельні методи розв'язання задач будівництва. – К.: Вища школа, 1995р. – 374 с.
3. Сплайн-функції та їх застосування: навч. посіб. / Б.П. Довгий, А.В. Ловейкін, Є.С. Вакал, Ю.Є. Вакал. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2016. – 117 с.

### Конспект лекцій:

Чисельні методи : конспект лекцій / О. В. Шибаніна, С. І. Тищенко, І. І. Хилько, В. О. Крайній. Миколаїв : МНАУ, 2023. 100 с.

### Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://org2.knuba.edu.ua/>