

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

**04-05-183S**

<b>СИЛАБУС SYLLABUS</b>	<b>МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ COMPUTATIONAL METHODS</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	OK 19	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	12	Інформаційні технології Information technologies
Спеціальність Field of Study	126	Інформаційні системи та технології Information systems and technologies
Спеціалізація Specialization		
Освітня програма Degree Programme	Інформаційні системи і технології Information systems and technologies	

Силабус навчальної дисципліни **«Методи обчислень»** для здобувачів вищої освіти ступеня **«бакалавр»**, які навчаються за освітньо-професійною програмою **«Інформаційні системи і технології»** спеціальності **126 «Інформаційні системи та технології»**. Рівне: НУВГП, 2023. 12 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/26546>

Розробник силабусу: *Гладка Олена Миколаївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики*

Силабус схвалено на засіданні кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики  
Протокол № 5 від "01" листопада 2023 року

Завідувач кафедри: *Грицюк П. М., д.е.н., професор.*

Керівник (гарант) ОП: *Гладка О. М., к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT  
Протокол № 3 від "27" листопада 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Мартинюк П. М., д.т.н., професор.*

Попередня версія силабусу: 04-05-04S

**ПРОГРАМА навчальної дисципліни**

**«Методи обчислень»**

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ**

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Інформаційні системи і технології
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»
Рік навчання, семестр	2-й рік навчання; 4-й семестр
Кількість кредитів	5,0
Лекції:	26 год.
Лабораторні заняття:	26 год.
Самостійна робота:	98 год.
Курсова робота:	немає
Форма навчання	денна, заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА**

Лектор



**Гладка Олена Миколаївна,**  
канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедри комп'ютерних технологій  
та економічної кібернетики

Вікіситет

<https://cutt.ly/OgzB6dh>

ORCID

<http://orcid.org/0000-0003-4728-0663>

Як комунікувати

[o.m.hladka@nuwm.edu.ua](mailto:o.m.hladka@nuwm.edu.ua)

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ**

**Мета та завдання**

Дисципліна "Методи обчислень" вивчає алгоритми побудови наближених розв'язків різних типових задач, до яких зводиться вирішення практичних проблем, що виникають в ході розробки та використання цифрових технологій. Розглядаються питання про те, як виконувати такі обчислення, наскільки отримані наближені розв'язки відрізняються від шуканих точних, які чинники впливають на покращення очікуваного результату тощо.

Сучасні інструментальні можливості стандартних математичних пакетів Matlab, Maple, Mathematica, SPSS тощо дозволяють користувачам успішно розв'язувати прикладні задачі. Але ці пакети часто є для користувача "чорними скриньками" з невідомими алгоритмами. Сучасний фахівець з цифрових технологій, а тим більше викладач, має добре розумітися у вибраних процедурах.

**Мета дисципліни** полягає в оволодінні класичними та сучасними методами обчислень для розв'язування прикладних задач.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни є набуття компетентностей на основі засвоєння основних теоретичних положень та придбання необхідних практичних навичок, що дозволяють застосовувати їх до розв'язування практичних задач; вміння обрати відповідний метод розв'язування задачі, провести аналіз отриманих результатів, застосовувати отримані знання і навички у вивченні спеціальних фахових дисциплін.

### Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2142>

### Передумови вивчення (місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Опанування основними положеннями дисципліни передбачає наявність попередніх знань з математики.

Дисципліни, що вивчаються паралельно з цією: «Вища математика», «Програмування».

Результати вивчення дисципліни використовуються при вивченні дисциплін: «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Методи та системи штучного інтелекту».

### Компетентності

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

### Програмні результати навчання (ПРН)

ПР 1. **Знати** лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПР 2. **Застосовувати** знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

### Структура та зміст освітнього компонента

#### Модуль 1. Числові методи лінійної та нелінійної алгебри

**Тема 1.** Предмет, задачі та методи обчислювальної математики.

Основи теорії похибок

**Лекція 1.** Предмет, задачі та методи обчислювальної математики. Основи теорії похибок

*Предмет та задачі обчислювальної математики. Методи обчислень. Основні джерела похибок та їх класифікація. Абсолютна та відносна похибки наближеного значення числа. Дії з наближеними числами. Пряма та обернена задачі теорії похибок.*

**Лаб. роб. 1.** Дії з наближеними числами, обчислення похибок

**Сам. роб.** Характеристики числових методів. Оцінка похибки округлення в ході комп'ютерних обчислень

**Тема 2.** Числові методи лінійної алгебри

**Лекція 2.** Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) та методи їх розв'язування

Представлення лінійної алгебраїчної системи у матричній формі. Методи розв'язання СЛАР. Прямі методи розв'язання СЛАР. Метод Гауса класичний, модифікований. Метод Жордана-Гауса. Стійкість та точність прямих методів. Побудова ітераційних методів у загальному випадку, достатні умови збіжності. Метод простих ітерацій (Якобі), покращених ітерацій (Зейделя).

**Лаб. роб. 2.** Розв'язування СЛАР методами Гауса, Жордана-Гауса

**Лаб. роб. 3.** Ітераційні методи розв'язування СЛАР

**Лекція 3.** Розв'язування СЛАР методами факторизації матриць  
Метод LU-факторизації. Метод QR-факторизації. Розклад симетричної додатньо-визначеної матриці на трикутні. Метод квадратних коренів (Холецького).

**Лаб. роб. 4.** Розв'язування СЛАР методами факторизації матриць

**Сам. роб.** Розробити програмні застосування, що реалізують методи розв'язування СЛАР

**Тема 3.** Числові методи розв'язування задач на власні значення

**Лекція 4.** Методи розв'язування задач на власні значення

Обчислення власних значень та власних векторів матриць. Метод безпосереднього розгортання. Ітераційні методи обчислення власних значень та власних векторів. Метод обертання в повній проблемі власних значень матриць. Алгоритм методу обертання.

**Лаб. роб. 5.** Розв'язування задач на власні значення

**Сам. роб.** Метод відображення-відбиття у проблемі власних значень матриць

**Тема 4.** Числові методи нелінійної алгебри

**Лекція 5.** Методи розв'язування нелінійних рівнянь

Концепція методів розв'язування нелінійних рівнянь з однією змінною. Відокремлення коренів. Метод дихотомії. Метод хорд (січних). Метод дотичних (Ньютона). Комбінований метод хорд та дотичних. Геометрична інтерпретація методів хорд та дотичних. Метод простої ітерації розв'язування нелінійних рівнянь з однією змінною, умови збіжності методу.

**Лаб. роб. 6.** Розв'язування нелінійних рівнянь з однією змінною

**Лаб. роб. 7.** Розв'язування систем нелінійних рівнянь

**Сам. роб.** Розробити програмні застосування, що реалізують методи розв'язування нелінійних рівнянь

**Модуль 2. Числові методи роботи з табличними даними.**

**Розв'язування крайових задач**

**Тема 5.** Апроксимація функцій

**Лекція 6.** Основні поняття апроксимації функцій

Поняття про наближення (апроксимації) функції. Практичні задачі апроксимації функцій. Метод найменших квадратів.

**Лаб. роб. 8.** Побудова апроксимаційних формул

**Лекція 7-8.** Інтерполяційні многочлени та їх використання для апроксимації функцій

Поняття інтерполяції. Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Оцінка максимальної похибки інтерполяції. Інтерполяційні многочлени Ньютона: перша та друга інтерполяційні формули. Побудова інтерполяційного многочлена Ньютона. Точність інтерполяції. Використання інтерполяційних формул для задачі екстраполяції.

**Лаб. роб. 9.** Побудова інтерполяційних многочленів Лагранжа

**Лаб. роб. 10.** Побудова інтерполяційних многочленів Ньютона

**Сам. роб.** Розробити програмні застосування, що реалізують методи апроксимації табличних функцій

**Тема 6.** Числове диференціювання та інтегрування функцій

**Лекція 9-10.** Числове диференціювання та інтегрування функцій

Постановка задачі. Використання інтерполяційних поліномів для побудови формул числового диференціювання. Оцінка похибки числового диференціювання. Задача числового інтегрування. Побудова квадратурних формул. Квадратурні формули прямокутників, трапецій, парабол (Сімпсона). Оцінка похибки числового інтегрування.

**Лаб. роб. 11.** Побудова формул числового диференціювання. Побудова квадратурних формул

**Сам. роб.** Розробити програмні застосування, що реалізують методи числового диференціювання та інтегрування табличних функцій

**Тема 7.** Розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь

**Лекція 11.** Розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь

*Класифікація наближених методів розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге-Кутта розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Збіжність та оцінка похибки наближених методів.*

**Лаб. роб. 12.** Розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь

**Сам. роб.** Розробити програмні застосування, що реалізують методи розв'язування задачі Коші

**Тема 8.** Методи розв'язування крайових задач

**Лекція 12-13.** Методи розв'язування крайових задач

*Крайова задача для звичайних диференціальних рівнянь. Метод скінченних різниць для лінійних диференціальних рівнянь другого порядку. Точність, стійкість та збіжність різницевих схем.*

**Лаб. роб. 13.** Розв'язування крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь другого порядку методом скінченних різниць

**Сам. роб.** Розробити програмні застосування, що реалізують методи розв'язування крайових задач

### Розподіл годин за темами змістових модулів

Тема	Лекції (год.)	Лабораторні роботи (год.)	Самостійна робота (год.)	Всього (год.)	Навчальні матеріали
<b>Модуль 1. Числові методи лінійної та нелінійної алгебри</b>					
Тема 1. Предмет, задачі та методи обчислювальної математики. Основи теорії похибок	2	2	6	10	[1, с.6-20,107-108, 155-158]; [3, с. 9-22]; [4, с.10-11]; [5, с.3-30]; [6, с.4-13]
Тема 2. Числові методи лінійної алгебри	4	6	14	24	[1, с.39-46, 116-121, 163-176]; [2 с.50-70]; [3, с.23-48]; [4, с.12-47]; [5, с.35-103]; [6, с.47-76]
Тема 3. Числові методи розв'язування задач на власні значення	2	2	6	10	[1, с.47-54, 122-127, 176]; [2, с.71-88]; [3, с.68-74]; [4, с.48-59]
Тема 4. Числові методи нелінійної алгебри	2	4	14	20	[1, с.21-38, 109-115, 159-162]; [2, с.29-45]; [3, с.48-68]; [4, с.60-80]; [6, с.14-46]
Всього за модулем 1	10	14	40	62	

### Модуль 2. Числові методи роботи з табличними даними.

### Розв'язування крайових задач

Тема 5. Апроксимація функцій	6	6	22	34	[1, с.55-65, 128-132, 177-186]; [2, с.112-142]; [3, с.74-98]; [4, с.81-111]; [5, 196-250]; [6, с.129-175]
Тема 6. Числове диференціювання та інтегрування функцій	4	2	10	16	[1, с.66-78, 133-137, 187-191]; [2, с. 143-158]; [3, с.99-110]; [4, с.112-145]; [5, с.317-360]; [6, 176-215]
Тема 7. Розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь	2	2	8	14	[1, с.79-86, 138-139, 192-195]; [2, с.159-182]; [3, с.111-138]; [4, с.146-166]; [6, с.216-247]
Тема 8. Методи розв'язування крайових задач	4	2	18	24	[1, с.86-106, 140-154, 196-201]; [3, с.138-177]; [4, с.167-250]
Всього за модулем 2	16	12	58	88	
<b>Разом</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>98</b>	<b>150</b>	

### Відповідність програмних результатів навчання темам курсу

Тема	ІР 1	ІР 2
Тема 1		
Тема 2		
Тема 3		
Тема 4		
Тема 5		
Тема 6		
Тема 7		
Тема 8		

### Форми та методи навчання

**Методи навчання:** пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний виклад, розв'язування задач і вправ.  
**Технології навчання:** структурно-логічні, проблемно-пошукові, інтеграційні, контекстне навчання, імітаційне навчання, модульне повне засвоєння знань, дистанційне навчання.

### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

-технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук чи комп'ютер;  
 -програмне забезпечення: MS Windows, MS Excel, доступ до Інтернет; система дистанційного навчання Moodle.

### Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для діагностики отриманих програмних результатів використовується 100-бальна шкала оцінювання. Визначення рівня засвоєння навчального матеріалу відбувається за

такими методами оцінювання:

- поточне тестування після вивчення кожної теми;
- оцінка за виконання та захист лабораторної роботи;
- оцінка за самостійну роботу;
- модульне тестування.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності здобувача освіти за результатами поточного та модульного контролів, є:

- виконання всіх видів навчальної роботи;
- глибина і характер оволодіння навчальним матеріалом;
- характер відповідей на питання при опитуванні (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- обґрунтування вибору методу для розв'язання задачі;
- рівень вміння аналізувати та захищати одержані результати.

Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

**Поточна (практична)** складова оцінки (не більше, ніж 60 балів) нараховується за виконання лабораторних робіт (до 5 балів за кожну лабораторну роботу); виконання самостійної роботи (реферат, презентація, програмна розробка тощо – до 5 балів).

**Теоретична** складова оцінки курсу (не більше, ніж 40 балів) нараховується за модульний контроль: МК1 – до 20 балів, МК2 – до 20 балів або екзамен (ЕКЗ) – до 40 балів. Модульні контролі та екзамен проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle. МК1, МК2, ЕКЗ містять по 40 тестових завдань: 30 завдань першого рівня складності (до 0,45 бала за кожне на МК і 0,9 бала на ЕКЗ), 9 завдань другого рівня складності (до 0,5 бала на МК і 1 бала на ЕКЗ) і 1 завдання третього рівня складності (до 2 балів на МК і 4 балів на ЕКЗ).

**Додаткові (бонусні) бали** (не більше, ніж 30):

– за підготовку тез на наукову конференцію за тематикою навчальної дисципліни – до 10 балів;

– за участь з доповіддю на конференції – до 10 балів;

– за написання статті в збірник наукових праць – до 20 балів.

**Загальна інтегральна 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	Оцінка (езамен)
90–100	відмінно
74–89	добре
60–73	задовільно
0–59	незадовільно

#### **Рекомендована література**

##### **Основна**

1. Ляшенко Б. М., Кривonos О. М., Вакалюк Т. А. Методи обчислень: навч.-метод. пос. для студ. фіз.-мат. ф-ту. Житомир: ЖДУ, 2014. 228 с.
2. Домбругов М. Р. Практикум з обчислювальної математики: навч. пос. К.: КПІ ім. І. Сікорського, 2018. 211 с.
3. Задачин В. М., Конюшенко І. Г. Чисельні методи: навч. пос. Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.
4. Попов В. В. Методи обчислень: конспект лекцій для студентів мех.-мат. ф-ту. К.: ВПЦ "Київський університет", 2012. 303 с.
5. Гаврилук І. П., Макаров В. Л. Методи обчислень. Підручник. К.: Вища шк., 1995. 367 с.
6. Ляшенко М. Я., Головань М. С. Чисельні методи. К.: Либідь, 1996. 288 с.



### Допоміжна

1. Григоренко Я. М., Панкратова Н. Д. Обчислювальні методи в задачах прикладної математики: Навч. пос. К.: «Либідь», 1995. 280 с.
2. Жалдак М.И., Рамский Ю.С. Чисельні методи математики. К.: Рад. шк., 1984.
3. Прокопенко Ю. В., Татарчук Д. Д., Казиміренко В. А. Обчислювальна математика. К.: Політехніка, 2003. 120 с.
4. Фельдман Л. П. Петренко А. І., Дмитрієва О. А. Чисельні методи в інформатиці. Підручник. К.: ВНУ, 2006. 480 с.
5. Шахно С. М., Дудикевич А. Т., Левицька С. М. Практикум з чисельних методів. Навч. пос. Л.: ЛНУ ім. І. Франка, 2013. 431 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернет

1. **04-05-60М** Гладка, О. М., Карпович, І. М. (2022) Методичні вказівки і завдання для виконання практичних і самостійних робіт з навчальної дисципліни «Методи обчислень» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами «Інформаційні системи і технології» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» та «Цифрові технології дистанційної освіти» спеціальності 015.39 «Професійна освіта (цифрові технології)» денної і заочної форм навчання. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/23590>
2. **04-01-27** Грицюк, П. М., Мічута, О. Р., Рощенко, А. М. (2016) Методичні вказівки для виконання лаб. роб. з дисц. "Матем. методи і моделі". <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5975>
3. Бейко І. В., Зінько П. М., Наконечний О. Г. Задачі, методи і алгоритми оптимізації: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2011. 624с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2017>
3. Тимейчук О. Ю. Математичні методи і моделі в розрахунках на ЕОМ : інтерактивний комплекс навч.-метод. забезпеч. Рівне: НУВГП, 2009. 58 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4662>

### Поєднання навчання та досліджень

Здобувачі освіти заохочуються долучатися до виконання кафедральної науково-дослідної теми: «Комп'ютерне моделювання еколого-економічних процесів в системі підготовки ІТ фахівців»; готувати доповіді на щорічні університетські та Міжнародні наукові конференції; статті для збірників наукових праць, що видаються в НУВГП (Студентський науковий Вісник, Вісник АКOT, Вісник НУВГП); брати участь у студентських олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, виставках, workshops, hackathons.

В навчальному процесі використовуються наукові здобутки лектора, зокрема,:  
*Бомба А. Я., Гладка О. М., Кузьменко А. П. Обчислювальні технології на основі методів комплексного аналізу та сумарних зображень: [монографія]. Рівне: ТЗОВ «Ассоль», 2016. 283 с.*

### ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

- Уміння працювати самостійно (виконання завдань самостійної роботи, підготовка до занять, виконання індивідуальних завдань за варіантом під час лабораторних робіт).
- Використання комп'ютера та відповідного програмного забезпечення для виконання лабораторних і самостійних робіт.
- Пошук інформації з використанням мережі Internet і штучного інтелекту (підготовка до занять; самостійна робота).
- Навички спілкування: усно (обговорення лекційного матеріалу, усне опитування на заняттях, формулювання запитань до викладача); письмово (письмове опитування на заняттях, конспектування лекцій, коментування програмних розробок).
- Критичне мислення (обговорення лекційного матеріалу, верифікація результатів, отриманих на лабораторних роботах, формулювання запитань до викладача).
- Аналітичне мислення (вибір і обґрунтування методу розв'язання задачі).
- Здатність до навчання. Саморозвиток. Стресостійкість.

### Дедлайни та перескладання

Завдання з лабораторних та самостійних робіт до відповідної теми повинні бути виконані і здані на оцінювання протягом 14 днів з дати заняття. У випадку порушення

термінів кількість балів знижується на 10%. **Кінцевий термін** здачі завдань регламентується останнім тижнем навчального семестру (перед початком екзаменаційної сесії).

Порядок проходження контрольних заходів у НУВГП врегульовано «Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти»: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/15311>.

### **Неформальна та інформальна освіта**

Визнання (перезарахування) результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті, відбувається відповідно до «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП»: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/18660>.

Здобувачі можуть пройти відкриті онлайн курси, близькі за темою до даної навчальної дисципліни, таких платформ як Coursera, Prometheus, edEx, edEra, VUMOnline, FutureLearn, Udemу тощо.

### **Правила академічної доброчесності**

Здобувачі вищої освіти та викладач несуть спільну відповідальність за створення сприятливого творчого навчального середовища, яке базується на взаємній повазі.

Здобувачі освіти повинні дотримуватися Кодексу честі студентів: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4917>. Принцип студентоцентризму передбачає розуміння серйозності ставлення до академічної недоброчесності та неправомірної поведінки. Студенти мають самостійно виконувати і здавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. Здобувачі освіти мають дотримуватися Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/10325>. У випадку плагіату (списування) при виконанні завдання здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно.

До кожного заняття здобувачі повинні наперед ознайомитися з матеріалами та інформаційними ресурсами, наведеними у методичних вказівках і розміщеними на сторінці дисципліни в Moodle.

### **Вимоги до відвідування**

Здобувачі вищої освіти зобов'язані відвідувати усі лекційні та лабораторні заняття з дисципліни згідно розкладу <https://desk.nuwm.edu.ua/>. У випадку відсутності з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний, мобільність тощо) здобувач самостійно опрацьовує теоретичний матеріал і виконує завдання з відповідної роботи. Завдання до лабораторних робіт розміщені на платформі Moodle.

Файли із виконаними завданнями здобувач прикріплює до відповідних завдань на платформі Moodle або надсилає викладачу на електронну пошту для перевірки. Захист роботи відбувається на наступному занятті, консультації або онлайн у відеорежимі.

Відвідування консультацій не обов'язкове.

На лекціях і лабораторних заняттях студенти можуть використовувати свої ноутбуки, планшети чи смартфони для роботи.

Автор  
Доцент кафедри комп'ютерних технологій  
та економічної кібернетики

Олена ГЛАДКА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1488 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00