



## Силабус навчальної дисципліни МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

підготовки **бакалавра**  
(назва освітнього ступеня)  
спеціальності **122 «Комп'ютерні науки»**  
(назва спеціальності)  
освітньо-професійної програми  
**«Комп'ютерні науки»**  
(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна		
Мова навчання	Українська		
Факультет	Інформаційних технологій та механічної інженерії		
Кафедра	Комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики		
Контакти кафедри	каб. 326 (третій поверх головного корпусу) телефон: (056) 756-34-10; внутрішній 4-10. email: amit@pgasa.dp.ua		
Викладачі-розробники	Прокопчук Ю.О., д.т.н., доцент		
Контакти викладачів	prokopchuk.yurii@pgasa.dp.ua		
Розклад занять	<a href="https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K3/ROZKLAD.HTML">https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K3/ROZKLAD.HTML</a>		
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/department/prikmat/">https://pgasa.dp.ua/department/prikmat/</a>		
<b>Анотація навчальної дисципліни</b>			
Навчальна дисципліна спрямована на ознайомлення студентів з основами створення і застосування інтелектуальних асистентів, систем підтримки прийняття рішень, агентних, вимірювальних та інформаційних систем нового покоління на засадах штучного інтелекту, що функціонують переважно автономно, в умовах обмежених ресурсів, недостатніх знань, низької надійності елементів, високого ризику та невизначеності.			
	Години	Кредити	Семестр V
<b>Всього годин за навчальним планом, з них:</b>		3,5	
лекції	22		22
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	16		16
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	67		67
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	11		11
виконання курсової роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	-		-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	16		16
підготовка до екзамену	30	1	30
<b>Форма підсумкового контролю</b>	<b>Екзамен</b>		<b>Екзамен</b>

**Мета вивчення дисципліни** – засвоєння основ створення і застосування інтелектуальних систем обробки інформації, підтримки прийняття рішень, агентних, вимірювальних та інформаційних систем нового покоління, які реалізують штучний

інтелект та функціонують в умовах обмежених ресурсів, низької надійності елементів, високого ризику та невизначеності.

**Завдання вивчення дисципліни** – основними завданнями цього курсу є отримання системного уявлення про особливості застосування методів штучного інтелекту; оволодіння знаннями у сфері опису, подання та формалізації нечітких знань і моделей когнітивних обчислень; отримання навичок використання інтелектуальних технологій для розпізнавання образів та керування складними технологічними процесами в умовах обмежених ресурсів та невизначеності; ознайомлення з методами створення віртуальних асистентів та агентів.

**Пререквізити дисципліни** – для вивчення дисципліни необхідні компетентності, що сформувалися у студентів під час засвоєння наступних освітніх компонент: «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Математичний аналіз», «Бази даних», «Основи обчислювальної техніки», «Теорія прийняття рішень».

**Постреквізити дисципліни** – сформовані під час вивчення дисципліни компетентності, необхідні студенту при вивченні таких дисциплін як «Кросс-платформне програмування», «Методи обробки зображень та програмний зір», «Представлення знань в інформаційних системах», «Інтелектуальний аналіз даних».

**Компетентності** (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 122 б – 2020): **ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. **ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК6.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. **ЗК7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. **СК1.** 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 **СК4.** 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. **СК6.** Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику. **СК7.** Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

**Програмні результати навчання** (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 122б – 2020): **ПР1.** 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. **ПР2.** 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. **ПР3.** Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей. **ПР4.** Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо. **ПР5.** 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. **ПР6.** 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. **ПР7.** Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати



методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування. **ПР8.** Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах. **ПР9.** Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук. **ПР10.** Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування. **ПР11.** Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт). **ПР12.** Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining. **ПР13.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення. **ПР14.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення. **ПР15.** Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем. **ПР16.** Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних. **ПР17.** 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.

## 1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Загальні засади методів та систем штучного інтелекту</b>					
Історія, стан та перспективи розвитку проблематики «Штучний інтелект».	5	2			3
Формалізація як метод систематизації знань про предметну область.	9	2	2		5
СШ на засадах формальних логік.	11	4	2		5
СШ на засадах імовірнісної логіки.	11	4	2		5
СШ на засадах нечіткої та гранулярної логіки.	11	4	2		5
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>23</b>
<b>Змістовий модуль 2. Спеціальні розділи методів та систем штучного інтелекту</b>					
Вступ до штучних нейронних мереж.	7	2	2		3
Вступ до еволюційних та квантових обчислень.	7	2	2		3
СШ на засадах Парадигми Граничних Узагальнень.	7	2	2		3
Приклади застосування СШ в різних галузях, зокрема будівництві та транспорті. Технології	7		2		5

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
«Індустрії 4.0» та Smart City. BIM-моделі об'єктів. Цифрова модель міста BIMcity.					
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>14</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>105</b>	<b>22</b>	<b>16</b>		<b>67</b>

## 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

### ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Архітектура кіберфізичних систем. Застосування КФС в будівництві.	1. [2*].
2. Принципи узгодження будівельних проєктів з застосуванням VR/AR технологій та СШ.	2. [1*].
3. Технології «Big Data» в смарт-технологіях, Проєкти «Global Brain», «Google Brain».	3. [1*].
4. Когнітивні комп'ютери, IBM Watson.	4. [3*].

## 3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### *Змістовий модуль 1. Загальні засади методів та систем штучного інтелекту*

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- практичних робіт – максимальна кількість – 54 бали;
- контрольної роботи – максимальна кількість – 30 балів.

*Присутність студента на лекціях* – 2 бали нараховується за активну участь під час проведення лекції; 1 бал за присутність; 0 балів, якщо студент відсутній під час лекції.

*Практичні роботи.* Максимальна кількість балів – 54. Загальна кількість робіт – 4. За роботу №1 максимальна кількість балів становить 12 балів.

Бали нараховуються наступним чином:

- якщо студент виконав роботу, при захисті повністю зміг розкрити суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 12 балів;
- якщо студент виконав роботу, при захисті розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних - 6-11 балів;
- якщо студент виконав роботу, при захисті розкрив суть питання, але не зміг до кінця виконати завдання – 1 -5 балів;
- якщо студент виконав роботу, при захисті повна відсутність відповіді - 0 балів.

За 2, 3, 4 роботи максимальна кількість балів становить 14 балів.

Бали нараховуються наступним чином:

- якщо студент виконав роботу, при захисті повністю зміг розкрити суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 14 балів;
- якщо студент виконав роботу, при захисті розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних - 7-13 балів;
- якщо студент виконав роботу, при захисті розкрив суть питання, але не зміг до кінця виконати завдання – 1 -6 балів;
- якщо студент виконав роботу, при захисті повна відсутність відповіді - 0 балів.

*Контрольна робота* складається з 2 рівноважних питань теоретичного курсу та 1 практичного завдання. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне теоретичне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів - 5-9 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 1-4 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

За практичне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю виконав практичне завдання, правильно та без помилок – 10 балів;
- студент виконав практичне завдання, але припустився при розрахунках незначних помилок або неточностей – 6-9 балів;
- студент виконав практичне завдання частково або припустився значних методичних помилок при розрахунках- 1-5 бали;
- практичне завдання не виконано - 0 балів.

## ***Змістовий модуль 2. Спеціальні розділи методів та систем штучного інтелекту.***

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість –6 балів;
- практичних робіт – максимальна кількість – 64 бали;
- контрольної роботи – максимальна кількість – 30 балів.

*Присутність студента на лекціях* – 2 бали нараховується за активну участь під час проведення лекції; 1 бал за присутність; 0 балів, якщо студент відсутній під час лекції.

*Практичні роботи.* Максимальна кількість балів - 64. Загальна кількість робіт – 4. За кожну роботу максимальна кількість балів становить 16 балів.

Бали нараховуються наступним чином:

- якщо студент виконав роботу, при захисті повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 16 балів;
- якщо студент виконав роботу, при захисті розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних - 8-15 балів;
- якщо студент виконав роботу, при захисті розкрив суть питання, але не зміг до кінця виконати завдання – 1 -7 балів;
- якщо студент виконав роботу, при захисті повна відсутність відповіді - 0 балів.

*Контрольна робота* складається з 2 питань: одного теоретичного питання та одного практичного. Теоретичне питання максимально оцінюється у 15 балів; максимальна кількість балів за практичне питання також становить 15 балів.

За теоретичне питання бали **нараховують** наступним чином:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 15 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів – 7 -14 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 1-6 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

За практичне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю виконав практичне завдання, правильно та без помилок – 15 балів;



- студент виконав практичне завдання, але припустився при розрахунках незначних помилок або неточностей – 7-14 балів;
- студент виконав практичне завдання частково або припустився значних методичних помилок при розрахунках- 1-6 балів;
- практичне завдання не виконано - 0 балів.

### **Екзамен**

*Екзаменаційна робота* складається з 4 рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 25 балів;
- студент розкрив суть питання, але схеми та формули мають неprincipові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 18-24 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів – 10-17 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципіві неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) –1-9 балів;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середнє арифметичне між оцінками за змістовий модуль 1, 2 та екзамен.

## **4. ПОЛІТИКА КУРСУ**

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної практичної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилання на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання). Також неприємним у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності.

## **5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. Савченко А.С., Синельников О. О. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки». – К. : НАУ, 2017. – 190 с. (eBook)
2. Системи штучного інтелекту. Навчальний посібник / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 392 с.

3. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань : Навчальний посібник / Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. — Львів : Магнолія 2006 , 2011 — 456 с.
4. Глибовець, М.М. Штучний інтелект: підручник для студ. вузів, що навчаються за спец. «Комп'ютерні науки» та «Прикладна математика» / М.М. Глибовець, О.В. Олецкий . – Київ : ВД «Києво-Могилянська академія», 2002 . – 365 с.
5. Глибовець ММ, Гулаєва НМ. Еволюційні алгоритми: підручник. К.: НаУКМА, 2013
6. Іванченко Г.Ф. Системи штучного інтелекту : навч. посібник / Г.Ф. Іванченко. – К., 2011. –382 с.
7. Комп'ютерні системи штучного інтелекту : методичні вказівки до практичних робіт / укл. Баловсяк С. В., Олар О. Я. – Чернівці : Чернівецький національний університет, 2013. –. 100 с.
8. Кузьменко Б.В., Чайковська О.А. Системи штучного інтелекту: Навч.посібник.- К.:Альтерпрес, 2006.-140 с.
9. Нікольський Ю.В. Системи штучного інтелекту : Навчальний посібник / Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. — Львів : Магнолія 2006 , 2010 — 279 с.
10. Пасічник В.В. Організація баз даних та знань : Підручник для вузів / Пасічник В.В., Резніченко В.А. — К. : Видавнича група ВНУ , 2006 — 384 с.
11. Прокопчук Ю.А. Набросок формальної теорії творчості. Монографія. - Дніпр : ГВУЗ «ПГАСА», 2017. - 452 с. (eBook)
12. Спірін О.М. Початки штучного інтелекту: Навчальний посібник для студ. фіз.-мат. спец-тей вищих пед. навч. закл-ів – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2004. – 172 с.
13. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
14. Обчислювальний інтелект: теорія нечітких множин. навчальний посібник. під редакцією Короткої Л.І. – Дніпро : УДХТУ, 2020 – 167 с. (eBook)

#### **Допоміжна**

15. Зеленцов Д. Г., Короткая Л. И. Технологии вычислительного интеллекта в задачах моделирования динамических систем: монография. – Дніпр: Баланс-Клуб, 2018. – 179 с. (eBook)
16. Лупенко С.А. Комп'ютерна логіка : Навчальний посібник / Лупенко С.А., Пасічник В.В., Тиш Є.В. — Львів : Магнолія 2006 , 2016 — 354 с.
17. Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень. – К.: Маклаут, 2008. – 444 с.
18. Литвин В. Бази знань інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. – Львів : Ви-давництво Львівської політехніки, 2011. – 211 с.
19. Доля В.Г. Комп'ютерні системи штучного інтелекту: підручник для студ. Вузів. – К. : Університет Україна, 2011. – 296 с.
20. Кавун С.В., Коротченко В.М. Системи штучного інтелекту: навч. посіб Х.:ХНЕУ.- 2007.-320с.
21. Герасимов Б.М., Локазюк В.М., Оксіюк О.Г., Поморова О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень:навч. посіб. - К.:Вид-во Європ. ун-ту.-2007. - 335 с.
22. Коцовський В. М. Методи та системи штучного інтелекту. Конспект лекцій. Ужгород: ДВНЗ «Ужгородський національний університет». – 76 с. (eBook)
23. Рідкокаша А.А., Голдер К.К. Основи систем штучного інтелекту. Навчальний посібник. - Черкаси: «ВІДЛУННЯ-ПЛЮС», 2002. - 240 с.

## **6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ**


1\* Онлайн-Курси зі Штучного Інтелекту

<https://www.edx.org/course/artificial-intelligence-ai-columbiacx-csmm-101x-1>

<https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence-cs271>

<https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/>

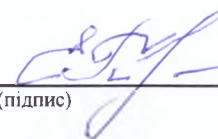
- 2\* Кіберфізичні системи як основа інтелектуалізації розумних підприємств  
<https://cutt.ly/D2NCaEC>
- 3\* Максим Волоцкий. Как когнитивные компьютеры могут изменить наше будущее, 28 октября 2015. <https://gadget.com/how-it-works/18016-kak-kognitivnyie-kompyuteryi-mogut-izmenit-nashe-budushee/>

Розробник \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Юрій ПРОКОПЧУК  
(підпис)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Наталя ВЕЛЬМАГІНА  
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри  
комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики  
(назва кафедри)

Протокол від «25» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Олена ПОНОМАРЬОВА  
(підпис)