

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра інтелектуальних технологій**



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Заступник декана з навчально-виховної роботи**

**Тменова Н.П.**  
**2024 року**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МОДЕЛІ, МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ  
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

**для здобувачів освітньо-наукового рівня «доктор філософії»**

галузь знань	для усіх галузей, за якими здійснюється навчання в університеті
спеціальність	для усіх спеціальностей, за якими здійснюється навчання в університеті
освітній рівень	третій (освітньо-науковий)
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2024/2025
Рік навчання	2
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	екзамен

Викладач: доктор технічних наук, професор Самохвалов Юрій Якович

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.

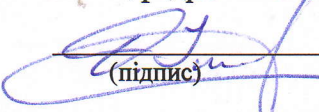
**КИЇВ – 2024**

Розробник: Самохвалов Ю.Я., д.т.н., професор, професор кафедри інтелектуальних технологій

---

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Зав. кафедри інтелектуальних технологій

  
(підпис) ( Іларіонов О.Є.)  
(прізвище та ініціали)

Протокол № 2 від «16» 09 2024 р.

Схвалено науково - методичною комісією факультету інформаційних технологій

Протокол від «20» 09 2024 року №     

Голова науково-методичної комісії  ( Красовська Г.В. )

«20» 09 2024 року

**1. Мета дисципліни** формування теоретичних знань та практичних умінь застосування моделей, методів і технологій штучного інтелекту у науковій діяльності. Це передбачає підвищення професійної компетентності у сфері інтелектуальних технологій, сприяє розширенню професійного кругозору та вмінню орієнтуватися у тенденціях та напрямках розвитку сучасних технологій штучного інтелекту.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

- 1. Знати:** інформаційні технології обробки інформації, основні парадигми штучного інтелекту, програмування, дискретної математики, теорії ймовірностей, математичної логіки та теорії алгоритмів.
- 2. Вміти:** розробляти, аналізувати та реалізовувати алгоритми на сучасних мовах програмування, застосовувати інформаційні технології для розв'язання прикладних задач.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Дисципліна «Моделі, методи та технології штучного інтелекту» належить до переліку дисциплін вільного вибору, Вона спрямована на формування концептуальних та методологічних знань та практичних навичок у галузі штучного інтелекту і дозволяє ознайомлення з основними концепціями, методами та технологіями штучного інтелекту та їх практичним застосуванням для розв'язання прикладних задач. Дисципліна охоплює вивчення таких ключових тем як: представлення знань, експертні системи, машинне навчання, штучні нейронні мережі та глибоке навчання, еволюційне моделювання, ройовий інтелект, системи нечіткого виведення, гібридні технології та генеративний інтелект. Вивчення дисципліни формує компетентності, необхідні для професійної діяльності у сфері розробки та впровадження систем штучного інтелекту, вміння критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї, а також створює основу для подальшого професійного розвитку в цій галузі.

**4. Завдання (навчальні цілі):** набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у у галузі штучного інтелекту, відповідно науково-освітньої кваліфікації «Доктор філософії». Зокрема, розвивати здатність застосовувати моделі, методи та технології штучного інтелекту в наукових дослідженнях та на практиці, розробляти та реалізовувати гібридні алгоритми інтелектуальних обчислень, формалізувати нечіткість та моделювати наближені міркування.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
PH1.1	Знати моделі подання знань та механізми виведення в експертних системах.	Лекція, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	5%
PH 1.2	Знати основи машинного навчання.	Лекція, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	5%

PH 1.3	Знати структуру нейронних мереж та принципи їх функціонування.	Лекція, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	5%
PH 1.4	Знати основи еволюційного моделювання та ройові алгоритми.	Лекція, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	10%
PH 1.5	Знати основи нечітких множин та логіки. Системи нечіткого виведення та їх алгоритми.	Лекція, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	10%
PH 1.6	Знати основи сучасних гібридних технологій.	Лекція, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	5%
PH 1.7	Знати основну парадігму генеративного штучного інтелекта і його моделі.	Лекція, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	10%
PH 2.1	Вміти використовувати генетичні алгоритми до розв'язання практичних задач.	Практичне заняття, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	10%
PH 2.2	Вміти використовувати ройові алгоритми до розв'язання практичних задач.	Практичне заняття, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	10%
PH 2.3	Вміти виконувати операції над нечіткими множинами, нечіткими числами та будувати функції приналежності.	Практичне заняття, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	10%
PH 2.4	Вміти здійснювати нечітке виведення та будувати прикладні системи нечіткого виведення.	Практичне заняття, самостійна робота	Контрольна робота, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді	10%
PH 3.1	Обґрунтовувати власний погляд на вибір моделей, методів та технологій штучного інтелекту для розв'язання практичних задач. Обговорювати з колегами питання проектування та розробки інтелектуальних систем, складати письмові звіти.	Практичне заняття, самостійна робота	Захист звіту з самостійної роботи	5%
PH 4.1	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість	Практичне заняття, самостійна робота	Захист звіту з самостійної роботи	5%

## 6. Схема формування оцінки.

У курсі передбачено 2 змістовних частин. Заняття проводяться у вигляді лекцій, практичних занять та індивідуальних завдань для самостійного виконання. Завершується дисципліна **екзаменом**.

**6.1 Форми оцінювання:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт та виконання самостійних і робіт.

Сумарно питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці становить:

- результати навчання – 1.1 – 1.7 (знання) – до 50%;
- результати навчання – 2.1 – 2.4 (вміння) – до 40%;
- результати навчання – 3.1 (комунікація) – до 5%
- результати навчання – 4.1 (відповідальність) – до 5%

- **семестрове оцінювання:** оцінювання аспірантів здійснюється впродовж семестру з усіх видів робіт. Загальний бал за семестр утворюється як зважена сума балів напрацьованих студентом за різними видами робіт:

$$\text{Загальний бал} = \text{контрольні роботи (70\%)} + \text{самостійні роботи (30\%)}$$

- **підсумкове оцінювання:**

- форма оцінювання - **екзамен**;

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом - 40 балів за 100-бальною шкалою;

- результати навчання які будуть оцінюватись:

1. РН 1.1.-РН 1.7.
2. РН 2.1.-РН 2.4.

- форма проведення підсумкового оцінювання

- теоретичні питання у вигляді тесту (35%)
- практичні завдання (65%)

Аспірант не допускається до екзамену, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів (менше 60% від максимально можливої кількості балів, які студент може отримати за роботу в семестрі). Якщо студент під час здачі екзамену отримав менше ніж **24 бали**, то йому ставиться **незадовільно**, а набрані бали **не зараховуються**.

## 6.2 Організація оцінювання:

Упродовж семестру, після завершення відповідних тем, проводяться КР1- КР2 письмові контрольні роботи із тестовими та відкритими питаннями, практичними завданнями.

Всі самостійні роботи є **обов'язковими до виконання**.

Умовою отримання позитивної результуючої оцінки з дисципліни є досягнення не менш як 60% від максимально можливої кількості балів.

*Рекомендований мінімум для допуску до іспиту – 36 балів, критично розрахунковий мінімум – 20 балів.* При цьому обов'язковим є виконання всіх самостійних робіт, а також отримання позитивної оцінки з контрольних робіт.

Для аспірантів, які упродовж семестру не набрали рекомендований мінімум обов'язковим є написання **комплексної семестрової контрольної роботи**, яка включає увесь пройдений матеріал за семестр і максимальна оцінка за яку не може перевищувати 40% підсумкової оцінки (до 40 балів за 100 – бальною шкалою).

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі КР здійснюються у відповідності до «Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу» від 1 жовтня 2010 року.

### 6.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74

## 7. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми*	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна робота
1	<b>Тема 1. Вступ.</b> Визначення, передумови виникнення та напрямки штучного інтелекту.	2		4
2	<b>Тема 2. Експертні системи.</b> Архітектура, моделі подання знань, механізми виведення, коефіцієнти Шортліфа.	2		10
3	<b>Тема 3. Машинне навчання.</b> Основи машинного навчання. Навчання з вчителем. Навчання без вчителя. Навчання із підкріпленням.	2		10
4	<b>Тема 4. Штучні нейронні мережі.</b> Основні поняття теорії штучних нейронних мереж. Біологічний і штучний нейрон. Архітектури нейронних мереж. Навчання мереж.	2		8
5	<b>Тема 5. Еволюційне моделювання.</b> Генетичний алгоритм. Операції кросоверу, мутації, селекції. Еволюційні стратегії. Біоевристики.	2	2	10
	<i>Контрольна робота 1</i>	1		
6	<b>Тема 6. Ройовий інтелект.</b> Основні поняття. Моделювання поведінки колонії організмів. Ройові алгоритми: бджолині та мурашині алгоритми.	4	2	10
7	<b>Тема 7. Нечіткі множини та логіка.</b> Основні поняття: нечіткі множини, лінгвістичні змінні, нечіткі числа, нечітка логіка. Нечітке виведення. Системи нечіткого виведення та їх алгоритми.	4	4	14
8	<b>Тема 8. Гібридні технології.</b> Гібридні технології та системи. Парадигми поєднання нечіткої логіки і нейронних мереж. Нейро-нечітка модель ANFIS. Нейро-еволюційна парадигма.	2		10
9	<b>Тема 9. Генеративний штучний інтелект.</b> Основні поняття, задачі і напрямки GenAI. Парадигма GenAI і його моделі. Проблеми і інструменти GenAI.	2		10
	<i>Контрольна робота 2</i>	1		
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>86</b>

Загальний обсяг 120 годин, в тому числі:

Лекцій – 24 годин,

Практичні – 8 години.

Консультації - 2 години.

Самостійна робота – 86 годин.

## **8. Рекомендовані джерела**

### *Основні:*

1. Булгакова, Олександра Сергіївна. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика : навчальний посібник / О.С. Булгакова, В.В. Зосімов, В.О. Поздєєв ; Міністерство освіти і науки України, Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського. – Херсон : Олді-Плюс, 2020. – 353 сторінки. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
- 2 Касілов, О. Методи та системи штучного інтелекту: навчальний посібник/ О. Касілов, Л.Нікітіна Л.Борисова. – Харків: НТУ «ХП», 2021. – 264 с.
3. Засоби штучного інтелекту : навчальний посібник / Р.О. Ткаченко ... [та ін.] ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 203 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
4. Нікольський, Юрій Володимирович. Системи штучного інтелекту : навчальний посібник / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина ; Міністерство освіти і науки України. – Львів : Видавництво "Магнолія-2006", 2021. – 278 сторінок. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
4. Рассел, Стюарт. Сумісний з людиною. Штучний інтелект і проблема контролю / Стюарт Рассел ; з англійської переклала Вікторія Зенгва. – Київ : BookChef : [Форс Україна], 2019. – 416 сторінок. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
5. Нікітіна Л.О. Електронний лабораторний практикум «Моделі та методи штучного інтелекту».

### *Додаткові:*

1. Харченко В. О. Основи машинного навчання : навч. посіб. / В. О. Харченко. Суми: Сумський державний університет, 2023. 264 с.
2. Глибовець М.М., Олецький О.В. Штучний інтелект: Підручн. для студ.вищ. навч. закладів, що навчаються за спец. «Комп'ютерні науки» та «Прикладна математика»: К.: Вид.дім«КМАкадемія»,2020. 366 с.
3. Кононюк А.Ю. К65 Нейроні мережі і генетичні алгоритми – К.:«Корнійчук», . 2008. – 446 с. ISBN 978-966-7599-50