

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

 Тетяна НІКІТЧУК

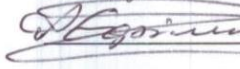


РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 10 «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЗАДАЧАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

Схвалено на засіданні
кафедри комп'ютерної
інженерії та кібербезпеки
26 серпня 2024 р., протокол № 6

Завідувач кафедри

 Андрій ЄФІМЕНКО

Гарант освітньо-професійної
програми

 Олексій ШЕЛУХА

Розробник: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної
інженерії та кібербезпеки Олександр МАЄВСЬКИЙ

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 18 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни ОК 10 «Штучний інтелект в задачах комп'ютерної інженерії» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова компонента ОП (нормативна, за вибором)	
Модулів – 1	Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1	–
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		1	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 3 самостійної роботи – 2,6	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		16 год.	–
		Практичні	
		–	–
		Лабораторні	
		32 год.	–
		Самостійна робота	
42 год.	–		
Вид контролю: залік			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є набуття студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) щодо розробки та застосування методів штучного інтелекту в задачах комп'ютерної інженерії для ефективного вирішення завдань професійної діяльності.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- отримання студентами фундаментальних систематизованих знань про підходи, моделі і методи, розроблені в рамках наукового напрямку «штучний інтелект» за весь період його існування;
- освоєння студентами основних методів штучного інтелекту, що застосовуються в комп'ютерних системах;
- ознайомлення студентів з новими методами і підходами до вирішення традиційних завдань, що розробляються в комп'ютерної інженерії напряму "штучний інтелект" та застосовуються для рішення завдань комп'ютерної інженерії;
- формування у студентів аналітичних здібностей, які б дозволяли їм робити обґрунтований вибір вивчених моделей і методів при вирішенні завдань з проблемної області, в якій вони спеціалізуються (комп'ютерної інженерії).

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»:

загальних:

- КЗ-1.** Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.
- КЗ-2.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- КЗ-3.** Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- КЗ-4.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- КЗ-5.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- КЗ-6.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- КЗ-7.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- КЗ-8.** Здатність спілкуватися іноземною мовою.

спеціальні:

КФ-1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

КФ-2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

КФ-3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

КФ-4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 5

КФ-5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

КФ-6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

КФ-7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.

КФ-8. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

КФ-9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

КФ-10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів;

КФ-11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»:

РН-1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

РН-2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

РН-3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

РН-4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

РН-6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

РН-9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

РН-10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 6

РН-11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

3. Програма навчальної дисципліни Модуль 1

Змістовний модуль 1.

Концептуальні положення систем штучного інтелекту в задачах комп'ютерної інженерії. Нечіткі множини. Штучні нейрони.

Тема 1. Поняття ШІ. Напрямки застосування штучного інтелекту в задачах комп'ютерної інженерії. (КФ-1, КФ-2, КЗ-1, РН-1)

Поняття та історія розвитку штучного інтелекту. Напрямки досліджень в галузі штучного інтелекту. Напрямки застосування штучного інтелекту в комп'ютерної інженерії. Недоліки і проблеми сучасного штучного інтелекту. Штучні нейрони. Поняття нейромережі.

Тема 2. Нечіткі множини та логіко-лінгвістичне моделювання в задачах комп'ютерної інженерії. (КФ-1, КФ-2, КФ-3, КЗ-2, КЗ-3, РН-2, РН-3)

Теорія нечітких множин. Методи побудови функцій приналежності нечітких множин. Нечіткі оператори. Логіка роботи нечіткої системи. Практичне застосування нечіткої логіки в задачах комп'ютерної інженерії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 7

Тема 3. Дискримінантні функції і поверхні рішень. (КФ-4, КФ-5, КФ-6, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, РН-4, РН-6, РН-9)

Апостеріорний розподіл. Байєсовський класифікатор для нормального розподілу. Квадратична поверхня рішень. Лінійна поверхня рішень. Класифікатори. Модель нейрона. Нейронна реалізація логічних функцій. Проблема XOR. Лінійні перетворення.

Змістовний модуль 2.

Еволюційні методи в задачах комп'ютерної інженерії. Регресія. Машинне навчання.

Тема 4. Нейронні мережі та генетичні алгоритми. (КФ-9, КФ-10, КФ-11, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, РН-9, РН-10, РН-11)

Мережі прямого поширення. Еволюційне моделювання та генетичні алгоритми в задачах комп'ютерної інженерії. Природний відбір у природі. Основні поняття генетичних алгоритмів. Особливості генетичних алгоритмів. Задачі оптимізації і застосування алгоритмів. Опис типового генетичного алгоритму. Класичний генетичний алгоритм. Представлення даних у генах. Приклади кодування параметрів задачі в генетичному алгоритмі. Основна теорема про генетичні алгоритми. Будівельні блоки (Building blocks). Еволюційні алгоритми. Еволюційні алгоритми в нейронних мережах.

Тема 5. Регресійний аналіз. (КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, РН-2, РН-9, РН-10, РН-11)

Типи регресій (однофакторна, багатофакторна, логістична, гребенева). Машинне навчання в задачах комп'ютерної інженерії.

Змістовний модуль 3.

Архітектура і навчальні алгоритми нейромереж.

Тема 6. Типи нейромереж. Навчальні алгоритми. (КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-6, РН-9, РН-10, РН-11,)

Мережа Кохонена. Мережа квантування навчального вектора (Learning Vector Quantization). Мережа зустрічного поширення (Counter Propagation). Ймовірнісна нейронна мережа. Мережа Хопфілда. Мережа «Машинна Больцмана». Мережа Хемінга. Рекуррентні нейромережі. Мережа мережної моделі з двонаправленою асоціативною пам'яттю. Мережа адаптивної резонансної теорії (ART).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 8

Тема 7. Нейромережі і глибоке навчання. (КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-6, РН-9, РН-10, РН-11)

Поняття глибокого навчання. Автоенкодера. Алгоритми навчання нейромереж. Алгоритм зворотного поширення похибки (Back Propagation).

Спецресурси Python. Tensorflow. Keras.

Змістовний модуль 4.

Інтелектуальні програмні агенти. Технології комп'ютерного зору в задачах комп'ютерної інженерії

Тема 8. Інтелектуальні програмні агенти. (КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-6, РН-9, РН-10, РН-11,)

Теоретичні основи інтелектуальних програмних агентів. Архітектури агентів. Мультиагентні системи.

Тема 9. Технології комп'ютерного зору. (КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-6, РН-9, РН-10, РН-11,)

Сучасний погляд на комп'ютерний зір. Типові задачі комп'ютерного зору. Системи комп'ютерного зору. Цифрове подання зображень. Характеристики якості зображення. Радіометрична корекція цифрових зображень. Цифрові фільтри.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Кредитні	Змістовні модулі	Кількість годин			
		Всього	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6
№ 1	Змістовний модуль 1. Концептуальні положення систем штучного інтелекту в задачах комп'ютерної інженерії. Нечіткі множини. Штучні нейрони.				
	Тема 1. Поняття ШІ. Напрямки застосування штучного інтелекту в задачах комп'ютерної інженерії.	3	1	-	2
	Тема 2. Нечіткі множини та логіко-лінгвістичне моделювання в задачах комп'ютерної інженерії.	9	1	4	4
	Тема 3. Дискримінантні функції і поверхні рішень.	20	2	12	6
	Разом змістовий модуль 1	32	4	16	12
№ 2	Змістовний модуль 2. Еволюційні методи в задачах комп'ютерної інженерії. Регресія. Машинне навчання.				
	Тема 4. Нейронні мережі та генетичні алгоритми.	12	2	4	6
	Тема 5. Регресійний аналіз.	6	2	-	4
	Разом змістовний модуль 2	18	4	4	10
№ 3	Змістовний модуль 3. Архітектура і навчальні алгоритми нейромереж.				
	Тема 6. Типи нейромереж. Навчальні алгоритми.	6	2	-	4
	Тема 7. Нейромережі і глибоке навчання.	12	2	4	6
	Разом змістовний модуль 3	18	4	4	10
№ 4	Змістовний модуль 4. Інтелектуальні програмні агенти. Технології комп'ютерного зору в задачах комп'ютерної інженерії.				
	Тема 8. Інтелектуальні програмні агенти.	11	2	4	5
	Тема 9. Технології комп'ютерного зору.	11	2	4	5
	Разом змістовний модуль 4	22	4	8	10
	РАЗОМ	90	16	32	42

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 10

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Нейронна реалізація логіки and, or, хог. Моделювання елементів теорії нечітких множин та формування нечітких правил в задачах комп'ютерної інженерії.	4	–
2	Класифікація. Порівняння методів класифікації. Лінійні перетворення.	4	–
3	Регресія та кластеризація.	4	–
4	Ансамблі та рекомендаційні системи.	4	–
5	Розробка простих нейромереж.	4	–
6	Дослідження рекурентних нейромереж.	4	–
7	Генетичні алгоритми.	4	–
8	Методи комп'ютерного зору.	4	–
РАЗОМ		32	–

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 11

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовний модуль 1. Концептуальні положення систем штучного інтелекту в задачах комп'ютерної інженерії. Нечіткі множини. Штучні нейрони.			
1	Платформа IBM Модуль 1. Основи штучного інтелекту	2	-
2	Платформа IBM Модуль 2. Комп'ютерний зір	2	-
3	Платформа IBM Модуль 3. Глибоке навчання нейромереж	2	-
4	Платформа IBM Модуль 4. Запуск моделей штучного інтелекту	2	-
5	Платформа IBM Модуль 5. Етика штучного інтелекту Платформа IBM Модуль 6. Ваше майбутнє в сфері ІТ	4	-
Змістовний модуль 2. Еволюційні методи в задачах комп'ютерної інженерії. Регресія. Машинне навчання.			
6	Тема 1. Еволюційне моделювання та генетичні алгоритми в задачах комп'ютерної інженерії. Еволюційні алгоритми. Еволюційні алгоритми в нейронних мережах. Тема 2. Представлення знань і вивід на знаннях в задачах комп'ютерної інженерії. Моделі представлення знань. Виведення на знаннях. Машинне навчання в системах комп'ютерної інженерії.	10	-
Змістовний модуль 3. Архітектура і навчальні алгоритми нейромереж.			
7	Тема 1. Штучні нейронні мережі. Типи нейромереж. Навчальні алгоритми. Тема 2. Класичне навчання. Навчання з підкріпленням. Ансамблі	10	-
Змістовний модуль 4. Інтелектуальні програмні агенти. Технології комп'ютерного зору в задачах комп'ютерної інженерії			
8	Тема 1. Комп'ютерний зір та попередня обробка зображень Варіанти радіометричної корекції цифрових зображень. Цифрові фільтри. Тема 2. Розпізнавання образів в задачах комп'ютерної інженерії Сегментація, що заснована на методах класифікації. Контрольована класифікація. Підходи до розпізнавання зображень. Локалізація об'єктів на зображеннях. Тема 3. Інтелектуальні програмні агенти.	10	-
РАЗОМ		42	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 12

7. Індивідуальні завдання

Тематика індивідуальних самостійних завдань (зв'язана з напрямком наукового дослідження магістранта) розробляється з метою підготовки до написання кваліфікаційної роботи та узгоджується з науковим керівником магістранта.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

Результат навчання	Методи навчання
<p>РН-1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.</p> <p>РН-2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.</p> <p>РН-3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.</p> <p>РН-4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.</p> <p>РН-6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.</p> <p>РН-9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.</p> <p>РН-10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.</p> <p>РН-11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (виконання практичних завдань) – Дискусійний метод – Методи самостійної роботи (вирішення задач, проведення розрахунків)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 13

9. Методи контролю

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<p>РН-1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.</p> <p>РН-2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.</p> <p>РН-3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.</p> <p>РН-4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.</p> <p>РН-6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.</p> <p>РН-9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.</p> <p>РН-10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.</p> <p>РН-11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання поточних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Залік

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 14

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Результат виконання завдань самостійної роботи здобувача формується у вигляді звіту.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	100	–
Підсумкова семестрова оцінка	100	–

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 15

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	84	–
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	16	–
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали зараховуються в межах 20 балів):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах;	12	–
2. Участь у написанні наукових статей, участь у наукових семінарах, конференціях.	12	–
Разом за виконання завдань поточного контролю	100	–

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання та захист лабораторних робіт	60	–
Участь у лекційних заняттях	4	–
Самостійна робота	16	–
Підсумковий контроль	20	–
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	100	–

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{НЗ} = (P_{ЛР100} \times ВК_{ЛР} + P_{ЛЗ100} \times ВК_{ЛЗ} + P_{СР100} \times ВК_{СР} + P_{ПК100} \times ВК_{ПК}) \times K_{НЗ}, \quad (1)$$

де $P_{НЗ}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_{ЛР100}$, $P_{ЛЗ100}$, $P_{СР100}$, $P_{ПК100}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за захист лабораторних робіт, за самостійну роботу, за підсумковий контроль (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 16

ВК_{ЛР}, ВК_{ЛЗ}, ВК_{СР}, ВК_{ПК} – відповідні вагові коефіцієнти. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, які встановлені за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання цих робіт (дані для розрахунку вагових коефіцієнтів наведено в табл. «Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять»);

K_{НЗ} – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що встановлені за виконання завдань під час навчальних занять, на 100 балів.

Значення вагових коефіцієнтів становить:

$$ВК_{ЛР} = 60 \div 100 = 0,6;$$

$$ВК_{ЛЗ} = 4 \div 100 = 0,04;$$

$$ВК_{СР} = 16 \div 100 = 0,16;$$

$$ВК_{ПЗ} = 20 \div 100 = 0,2;$$

Значення коригувального коефіцієнту становить $K_{НЗ} = 100 \div 100 = 1$.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Повторне вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою повторно опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчальної дисципліни чи її окремих складових частин визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 17

Шкала оцінювання

За шкалою	Залік	Бали
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F	Не зараховано	0-34

11. Глосарій¹

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Системи штучного інтелекту	Artificial intelligence systems
2	Академічна доброчесність	Academic integrity
3	Алгоритм	Algorithm
4	Аналіз	Analysis
5	Апроксимація	Approximation
6	Декомпозиція	Decomposition
7	Детермінований	Deterministic
8	Експеримент	Experiment
9	Ефективність	Efficiency
10	Інформація	Information
11	Інформаційні технології	Information technologies
12	Критерій	Criterion
13	Метод дослідження	Research method
14	Моделювання	Modelling
15	Класифікація	Classification
16	Кластеризація	Clustering
17	Штучний нейрон	Artificial neuron
18	Глибоке навчання	Deep learning
19	Нейромережі	Neural networks
20	Нормалізація	Normalization
21	Стохастичний	Stochastic

12. Рекомендована література

Основна література

1. Melanie Mitchell. Artificial Intelligence. A Guide for Thinking Humans, London. Penguin 2020. — 448 p. — ISBN 978-0-241-40483-6 . (укр.)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01/ 123.00.1/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 18

2. Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., & Ong, C. S. (2020). Mathematics for machine learning. Cambridge University Press. Available: <https://mml-book.github.io/book/mml-book.pdf>

3. Булгакова О. С., Зосімов В. В., Поздеев В. О. Методи та системи штучного інтелекту. Теорія та практика. Навчальний посібник. – Олді плюс, 2020, - 356 с.

4. Alberto Artasanchez, Prateek Joshi. Artificial Intelligence with Python. Second Edition. BIRMINGHAM – MUMBAI: Packt Publishing 2020. – 592 p. ISBN 978-1-83921-953-5.

5. Системи штучного інтелекту. Лабораторний практикум. Навч. посібник для здобувачів ступеня магістр за спеціальністю 123 «Комп'ютерні системи та мережі» / Стіренко С., Кочура Ю. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 24 с. [Електронний ресурс], [http:// comsys.kpi.ua](http://comsys.kpi.ua)

Додаткова література:

1. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с.

2. Russell, S., & Norvig, P. (3rd or 4th Edition). Artificial intelligence: a modern approach. 5 Goodfellow I, Bengio Y, Courville A., Deep Learning // MIT, 2017 – 800 с.

3. Шолле Франсуа. Глибоке навчання на Python. — К. Наукова думка, 2018. — 400 с.: іл. — ISBN 978-5-4461-0770-4

4. Мюллер, Джон Пол, Массарон, Лука. Штучний інтелект для чайників.: Пер. с англ. — К. Наукова думка, 2019. — 384 с.: ISBN 978-5-907114-57-9

5. Гифт Ной. Прагматичний ШІ. Машинне навчання і хмарні технології. – К. 2019. - 304 с.: ISBN 978-5-4461-1061-2

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Курс Artificial Intelligence Fundamentals
<https://skills.yourlearning.ibm.com/activity/PLAN-E85D0572262C>

2. Розпорядження Кабінету міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р. Київ «Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>

3. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні. Монографія. За загальною редакцією А. І. Шевченка. К.: 2023р. – 305 с. Режим доступу:
https://jai.in.ua/archive/2023/ai_mono.pdf

4. Dobrynin, V., Patterson, D. W., and Rooney, N. Contextual Document Clustering. [Електронний ресурс] – Режим доступу:
https://www.researchgate.net/publication/221397429_Contextual_Document_Clustering