

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
факультету інформаційно-
комп'ютерних технологій

28 серпня 2023 р., протокол № 5



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
28 серпня 2023 р., протокол № 7

Завідувач кафедри

 Андрій ЄФІМЕНКО

Гарант освітньо-
професійної програми

 Ігор ПУЛЕКО

Розробник: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки Ігор ПУЛЕКО

Житомир
2023 – 2024 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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <u>4</u>	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	<u>за вибором</u> (нормативна, за вибором)	
Модулів – <u> </u>	Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – <u> </u>		<u>3</u>	<u>3</u>
Загальна кількість годин - <u>120</u>		Семестр	
		<u>5</u>	<u>5</u>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних <u>4</u> самостійної роботи – <u> </u>	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		32 год.	<u> </u> год.
		Практичні	
		<u> </u> год.	<u> </u> год.
		Лабораторні	
		32 год.	<u> </u> год.
		Самостійна робота	
<u>72</u> год.	<u> </u> год.		
		Вид контролю: <u>залік</u>	

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

для денної форми навчання – 40 % аудиторних занять, 60 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – % аудиторних занять, % 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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 3

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.

фахових:

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 4

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 **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.

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

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/Б/ ОК10-2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 14 / 5</i>

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 6

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1.

Концептуальні положення систем штучного інтелекту в задачах комп'ютерної інженерії, нечіткі множини та штучні нейронні мережі

Тема 1. Напрямки застосування штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії.

Історія розвитку штучного інтелекту. Напрямки досліджень в галузі штучного інтелекту. Напрямки застосування штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії. Недоліки і проблеми сучасного штучного інтелекту.

Тема 2. Нечіткі множини та логіко-лінгвістичне моделювання в задачах комп'ютерної інженерії.

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

Тема 3. Нейронні мережі та їх застосування в задачах комп'ютерної інженерії.

Аналогія з мозком людини. Штучний нейрон. Архітектура з'єднань штучних нейронів. Навчання штучної нейронної мережі. Основні етапи розв'язання задач за допомогою нейромереж. Перцептрон Розенблата. Нейромережа зворотного поширення похибки (Back Propagation). Мережа Delta Bar Delta. Мережа Extended Delta Bar Delta. Мережа спрямованого випадкового пошуку. Нейрона мережа вищого порядку або функціонально - зв'язана нейрона мережа. Мережа Кохонена. Мережа квантування навчального вектора (Learning Vector Quantization). Мережа зустрічного поширення (Counter Propagation). Ймовірнісна нейрона мережа. Мережа Хопфілда. Мережа «Машина Больцмана». Мережа Хемінга. Мережа мережної моделі з двонаправленою асоціативною пам'яттю. Мережа адаптивної резонансної теорії (ART).

Змістовний модуль 2.

Еволюційні методи та методи засновані на знаннях в задачах комп'ютерної інженерії

Тема 4. 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

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 7

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. Представлення знань і вивід на знаннях в задачах комп'ютерної інженерії.

Поняття даних та знань. Класифікація знань. Моделі представлення знань. Виведення на знаннях.

Змістовний модуль 3.

Інтелектуальні агенти та машинне навчання в задачах комп'ютерної інженерії

Тема 6. Теоретичні основи інтелектуальних програмних агентів.

Основні властивості програмних агентів. Архітектури агентів. Мультиагентні системи.

Тема 7. Машинне навчання в системах комп'ютерної інженерії.

Складові машинного навчання та штучний інтелект. Класифікація методів машинного навчання. Класичне навчання. Навчання з підкріпленням. Ансамблі. Штучні нейронні мережі.

Змістовний модуль 4.

Технології комп'ютерного зору в задачах комп'ютерної інженерії

Тема 8. Комп'ютерний зір та попередня обробка зображень

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.

Тема 9. Розпізнавання образів в задачах комп'ютерної інженерії

Постановка завдання. Сегментація зображень - загальний підхід. Сегментація, що заснована на методах класифікації. Контрольована класифікація. Основи загальної теорії розпізнавання образів. Підходи до розпізнавання зображень. Локалізація об'єктів на зображеннях. Ознаки об'єктів на зображенні.

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 8

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Кредитні модулі	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 та штучні нейронні мережі				
	Тема 1. Напрямки застосування штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії.	6	1	-	5
	Тема 2. Нечіткі множини та логіко-лінгвістичне моделювання в задачах комп'ютерної інженерії	10	1	4	5
	Тема 3. Нейронні мережі та їх застосування в задачах комп'ютерної інженерії.	30	4	12	14
	<i>Разом змістовий модуль 1</i>		46	6	16
№ 2	Змістовний модуль 2. Еволюційні методи та методи засновані на знаннях в задачах комп'ютерної інженерії				
	Тема 4. Еволюційне моделювання та генетичні алгоритми в інтелектуальних системах.	10	2	4	2
	Тема 5. Представлення знань і вивід на знаннях в задачах комп'ютерної інженерії	4	2	-	2
	<i>Разом змістовий модуль 2</i>		14	4	4
№ 3	Змістовний модуль 3. Інтелектуальні агенти та машинне навчання в задачах комп'ютерної інженерії				
	Тема 6. Теоретичні основи інтелектуальних програмних агентів.	8	2	-	6
	Тема 7. Машинне навчання в системах комп'ютерної інженерії	22	2	4	16
<i>Разом змістовий модуль 3</i>		30	4	4	22
№ 4	Змістовний модуль 4. Технології комп'ютерного зору в задачах комп'ютерної інженерії				
	Тема 8. Комп'ютерний зір та попередня обробка зображень	15	1	4	10
	Тема 9. Розпізнавання образів в задачах комп'ютерної інженерії	15	1	4	10
	<i>Разом змістовий модуль 4</i>		30	2	8
<i>РАЗОМ</i>		120	16	32	72

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 9

5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Моделювання елементів теорії нечітких множин та формування нечітких правил в задачах комп'ютерної інженерії	4	
2	Моделювання простих нейронних мереж	4	
3	Дослідження складних нейронних мереж	4	
4	Дослідження радіальних та рекурентних нейронних мереж	4	
5	Дослідження методів оптимізації за допомогою генетичних алгоритмів в задачах комп'ютерної інженерії	4	
6	Дослідження методів машинного навчання в задачах комп'ютерної інженерії	4	
7	Попередня обробка зображень та простий аналіз	4	
8	Дослідження методів виявлення та кластеризації зображень в задачах комп'ютерної інженерії	4	
РАЗОМ		32	

6. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота студентів виконується за завданням і при методичному керівництві викладача але без його безпосередньої участі. Самостійна робота підрозділяється на самостійну роботу на аудиторних заняттях і на поза аудиторну самостійну роботу. Самостійна робота студентів включає як повністю самостійне освоєння окремих тем (розділів) дисципліни, так і опрацювання (розділів), освоєваних під час аудиторної роботи. Під час самостійної роботи навчаються читаючи та конспектуючи навчальну, наукову та довідкову літературу, виконують завдання, спрямовані на закріплення знань і відпрацювання умінь і навичок, готуються до поточного і проміжного контролю з дисципліни.

Організація самостійної роботи студентів регламентується нормативними документами, навчально-методичною літературою та електронними освітніми ресурсами

Змістовний модуль 1.

Концептуальні положення систем штучного інтелекту в задачах комп'ютерної інженерії, нечіткі множини та штучні нейронні мережі

Самостійна робота за темою 1. Напрямки застосування штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії.

Історія розвитку штучного інтелекту.

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 10

Напрямки застосування штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії.

Недоліки і проблеми сучасного штучного інтелекту.

Рекомендована література: 2–3, 9

Література: Основна: 1-5. Допоміжна: 3-9

Самостійна робота за темою 2. Нечіткі множини та логіко-лінгвістичне моделювання в задачах комп'ютерної інженерії.

Практичне застосування нечіткої логіки в задачах комп'ютерної інженерії.

Література: Основна: 1-15. Допоміжна: 1-17

Самостійна робота за темою 3. Нейронні мережі та їх застосування в задачах комп'ютерної інженерії.

Основні етапи розв'язання задач за допомогою нейромереж.

Мережа квантування навчального вектора (Learning Vector Quantization).

Мережа «Машина Больцмана».

Мережа Хемінга.

Мережа мережної моделі з двонаправленою асоціативною пам'яттю.

Мережа адаптивної резонансної теорії (ART).

Література: Основна: 1-8 Допоміжна: 3-5

Змістовний модуль 2.

Еволюційні методи та методи засновані на знаннях в задачах комп'ютерної інженерії

Самостійна робота за темою 4. Еволюційне моделювання та генетичні алгоритми в задачах комп'ютерної інженерії.

Еволюційні алгоритми.

Еволюційні алгоритми в нейронних мережах.

Література: Основна: 1-15 Допоміжна: 1-17

Самостійна робота за темою 5. Представлення знань і вивід на знаннях в задачах комп'ютерної інженерії.

Моделі представлення знань.

Виведення на знаннях.

Змістовний модуль 3.

Інтелетуальні агенти та машинне навчання в задачах комп'ютерної інженерії

Самостійна робота за темою 6. Теоретичні основи інтелектуальних програмних агентів.

Архітектури агентів.

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 11

Мультиагентні системи.

Самостійна робота за темою 7. Машинне навчання в системах комп'ютерної інженерії.

Класичне навчання.

Навчання з підкріпленням. Ансамблі.

Штучні нейронні мережі.

Література: Основна: 1-15. Допоміжна: 1-17

Змістовний модуль 4.

Технології комп'ютерного зору в задачах комп'ютерної інженерії

Самостійна робота за темою 8. Комп'ютерний зір та попередня обробка зображень

Варіанти радіометричної корекції цифрових зображень.

Цифрові фільтри.

Література: Основна: 1-15. Допоміжна: 1-17

Самостійна робота за темою 9. Розпізнавання образів в задачах комп'ютерної інженерії

Сегментація, що заснована на методах класифікації.

Контрольована класифікація.

Підходи до розпізнавання зображень.

Локалізація об'єктів на зображеннях.

Література: Основна: 1-15. Допоміжна: 1-17

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачено навчальним планом

8. Методи навчання

Застосовуються словесні наочні і практичні методи навчання.

Словесні методи: пояснення, лекція, навчальна дискусія.

Наочні методи: демонстрація та ілюстрація.

Практичні методи навчання: лабораторні заняття.

Лекції з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентації), що призначені для супроводу навчального процесу.

Самостійна робота з використанням можливості локальної мережі та Інтернет з наданням відповідних посилань на джерело інформації.

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 12

Самостійна підготовка з використанням друкованих та електронних підручників, навчальних посібників (з вільним доступом усім учасникам навчального процесу), а також інших локальних і мережевих інформаційних ресурсів.

9. Методи контролю

Кожна з форм контролю має особливості й залежить від мети, змісту та характеру навчання. У процесі навчання дисципліни використовуються наступні форми контролю:

- Поточний контроль: усне опитування (індивідуальне, фронтальне, групове), комп'ютерне тестування, виконання практичних завдань на комп'ютері згідно програми;
- Підсумковий контроль: екзамен.

10. Розподіл балів

Заняття	Л-1	Л-2	ЛР-1	Л-3	Л-4	ЛР-2	Л-5	Л-6	ЛР-3
Бали	1	1	10	1,5	1	10	1	1,5	10
Заняття	Л-7	Л-8	ЛР-4	Л-9	Л-10	ЛР-5	Л-11	Л-12	ЛР-6
Бали	1	1,5	10	1	1,5	10	1	1,5	10
Заняття	Л-13	Л-14	ЛР-7	Л-15	Л-16	ЛР-8			
Бали	1	1,5	10	1,5	1,5	10		Сума	100

Бали за лекцію нараховуються після відповіді на тести по лекції.

Додаткові бали можна отримати за:

Тези доповідей (опубліковані) – 5 б.

Наукова стаття по дисципліні – 10 б.

Участь в олімпіаді чи конкурсі студентських робіт – 10 б. (призове місце - 20 б.)

Шкала оцінювання

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

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 13

11. 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.)
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., Поздєєв В. О. Методи та системи штучного інтелекту. Теорія та практика. Навчальний посібник. – Олді плюс, 2020, - 356 с.
4. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с.
5. Alberto Artasanchez, Prateek Joshi. Artificial Intelligence with Python. Second Edition. BIRMINGHAM – MUMBAI:Packt Publishing 2020. – 592 p. ISBN 978-1-83921-953-5.
6. 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)
7. Russell, S., & Norvig, P. (3d or 4th Edition). Artificial intelligence: a modern approach. 5 Goodfellow I, Bengio Y, Courville A., Deep Learning // MIT, 2017 – 800 с.
8. Dumoulin, V., & Visin, F. (2016). A guide to convolution arithmetic for deep learning. arXiv preprint arXiv:1603.07285. 7 Zeiler, M. D., & Fergus, R. (2014, September). Visualizing and understanding convolutional networks. In European conference on computer vision (pp. 818-833). Springer, Cham.
9. Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. 2006 Springer Science+Business Media, 2006 – 756 p.
10. Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction Second edition, in progress. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England. 2015. – 338 p.
11. Шолле Франсуа. Глибоке навчання на Python. — К. Наукова думка, 2018. — 400 с.: іл. — ISBN 978-5-4461-0770-4
12. Мюллер, Джон Пол, Массарон, Лука. Штучний інтелект для чайників.: Пер. с англ. — К. Наукова думка, 2019. — 384 с.:ISBN 978-5-907114-57-9
13. Гифт Ной. Прагматичний ШІ. Машинне навчання і хмарні технології. — К. 2019. - 304 с.: ISBN 978-5-4461-1061-2
14. Засоби штучного інтелекту: навч. посіб. / Р. О. Ткаченко, Н. О. Кустра, О. М. Павлюк, У. В. Поліщук ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів.

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/Б/ ОК10-2023
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 14

політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 204 с. : іл. — Бібліогр.: с. 200 (11 назв). — ISBN 978-617-607-692-6

15. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина ; за наук. ред. В. В. Пасічника ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України. — 2-ге вид., виправл. та доповн. — Львів: Магнолія-2006, 2013. — 279 с. : іл. — (Серія «Ком'ютинг»). — Бібліогр.: с. 275—278 (58 назв). — ISBN 978-617-57-40-11-4

16. Кононюк А. Е. Основи фундаментальної теорії штучного інтелекту. — В 20-и кн. Кн.1. — К.:Освіта України. 2017.—730 с.

17. Лорьер Ж.-Л. Системи штучного інтелекту. — М.: Мир, 1991. — 568 с. ISBN 5-03-001408-X.

18. Stuart J. Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — 3. — Pearson, 2015. — ISBN 978-9332543515. (англ.)

19. Nils J. Nilsson. The Quest for Artificial Intelligence. — 1. — Cambridge University Press, 2009. — 578 с. — ISBN 978-0521116398. (англ.)

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Курс Р.В. Шамина «Машинне навчання та штучний інтелект в математиці і додатках» <http://www.mathnet.ru/conf1243>

2. Штучний інтелект. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82

3. 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>

4. Портал штучного інтелекту - <http://www.aiportal.ru>

5. Системи штучного інтелекту - <http://www.itfru.ru/>

6. Асоціація штучного інтелекту - <http://www.raai.org>

7. Н.С. Константинова, О.А. Митрофанова. Онтології як системи зберігання знань. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://window.edu.ru/resource/795/58795/files/68352e2-st08.pdf>

8. Dobrynin, V., Patterson, D. W., and Rooney, N. Contextual Document Clustering. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.sophiasearch.com/uploads/documents/contextual_document_clustering.pdf

9. Syafrullah, M., and Salim, N. Improving Term Extraction Using Particle Swarm Optimization Techniques. // Journal of Computer Science. 2010. Vol. 6. № 3. Pp. 323–329.