

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій



2024., протокол № 1

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК33 «Системи штучного інтелекту»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»
освітньо-професійна програма «Системи бізнес-аналітики»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерної інженерії та
кібербезпеки

16.08.2024 р., протокол № 6

Завідувач кафедри

Андрій ЄФІМЕНКО

Гарант освітньо-професійної
програми

Олександра СВІНЦИЦЬКА

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

Житомир
2027 – 2028 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 2

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи штучного інтелекту» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» освітньо-професійна програма «Системи бізнес - аналітики» 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-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <u>4</u>	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	нормативна (нормативна, за вибором)	
Модулів – 1	Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		<u>4</u>	
Загальна кількість годин - <u>120</u>		Семестр	
		<u>7</u>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних <u>3</u> самостійної роботи – 4,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		16 год.	__ год.
		Практичні	
		__ год.	__ год.
		Лабораторні	
		32 год.	__ год.
		Самостійна робота	
		<u>72</u> год.	__ 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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 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 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 підходами до рішення прикладних завдань;
- 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.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»:

загальних:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

спеціальні:

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 5

що базуються на використанні Інтернет).

КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проєктах (стартапах).

КС 15. Здатність розробляти нові та вдосконалювати існуючі проєкти систем бізнес-аналітики на основі засобів проєктного аналізу, технік бізнес аналізу, економічного аналізу та реінженірингу бізнес-процесів, визначати структуру, алгоритми розрахунку показників для аналізу і візуалізації даних.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології»:

ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

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

Змістовий модуль 1.

Концептуальні положення систем штучного інтелекту. Нечіткі множини та штучні нейронні мережі.

**Тема 1. Поняття та історія розвитку штучного інтелекту.
(КЗ 3, КС 1, ПР 6)**

Інтелектуальна задача. Напрямки застосування штучного інтелекту.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 6

Дослідження в галузі штучного інтелекту. Штучний нейрон та нейромережі. Функція активації. Апаратний нейрон. Недоліки і проблеми сучасного штучного інтелекту.

Тема 2. Нечіткі множини та логіко-лінгвістичне моделювання процесів.
(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КС 1, КС 6, КС 10, КС 12, КС13, КС 14, КС 15, ПР 6)

Теорія нечітких множин. Функції належності. Методи побудови функцій належності нечітких множин. Нечіткі оператори. Логіка роботи нечіткої системи. Нечіткий висновок. Застосування нечіткої логіки в прикладних задачах. Приклади задач кібербезпеки. Алгоритм Мамдані.

Тема 3. Дискримінантні функції і поверхні рішень.
(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КС 1, КС 6, КС 10, КС 12, ПР 6)

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

Тема 4. Нейронні мережі. Лінійні перетворення.
(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КС 1, КС 6, КС 10, КС 12, КС13, КС 14, ПР 6)

Класифікаційні особливості двохшарового персептрона. Трьохшаровий персептрон. Задача побудови нейромережі. Алгоритм підбору ваг для мережі з заданою архітектурою. Алгоритм мінімізації похибки нейромережі. Лінійні перетворення.

Тема 5. Типи нейромереж. Функціонування нейромереж.
(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КС 1, КС 6, КС 10, КС 12, КС13, КС 14, ПР 6)

Нейромережа Кохонена. Нейромережа зустрічного поширення (CounterPropagation). Ймовірнісна нейромережа. Нейромережа Хопфілда. Нейромережа Хемінга. Нейромережа з двонаправленою асоціативною пам'яттю. Поняття глибокого навчання. Згортокові нейромережі. Автоенкодері. Рекурентні нейромережі.

Змістовий модуль 2.

Машинне навчання. Регресійний аналіз. TensorFlow. Keras.

Тема 6. Регресійний аналіз.
(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КЗ 10, КС 1, КС 6, КС 10, КС 12, КС13, КС 14, КС 15, ПР 6)

Регресія. Метод найменших квадратів. Інтерполяція. Складові машинного навчання та штучний інтелект. Класифікація методів машинного навчання. Методи класифікації. Оцінка якості класифікації.

Тема 7. Кластеризація.
(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КЗ 10, КС 1, КС 6, КС 10, КС 12, КС13, КС 14, КС 15, ПР 6)

Регресія та машинне навчання без вчителя. Регресія та оцінка її якості. Кластеризація. Зменшення розмірності. Асоціації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 7

Тема 8. Навчання з підкріпленням. Ансамблі. TensorFlow. Keras.
(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КЗ 10, КС 1, КС 6, КС 10, КС 12, КС13, КС 14, КС 15,
ПР 6)

Навчання з підкріпленням. Метод Монте – Карло. Reinforcement Learning. Ансамблі. Типи ансамблевих методів у машинному навчанні. Послідовні методи. Паралельний метод. Гомогенний ансамбль. Гетерогенний ансамбль. Bagging. Стекінг. Random Forest. Елементи TensorFlow. Keras.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 8

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекцій	лабораторій	самостійна робота	усього	лекцій	лабораторій	самостійна робота
МОДУЛЬ 1								
Змістовий модуль 1. Концептуальні положення систем штучного інтелекту. Нечіткі множини та штучні нейронні мережі.								
Тема 1. Поняття та історія розвитку штучного інтелекту.	4	2		2	-	-	-	-
Тема 2. Нечіткі множини та логіко-лінгвістичне моделювання процесів.	8	2	4	2	-	-	-	-
Тема 3. Дискримінантні функції і поверхні рішень.	8	2	4	2	-	-	-	-
Тема 4. Нейронні мережі. Лінійні перетворення.	8	2	4	2	-	-	-	-
Тема 5. Типи нейромереж. Функціонування нейромереж.	10	2	4	4	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	38	10	16	12	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Машинне навчання. Регресійний аналіз. TensorFlow. Keras.								
Тема 6. Регресійний аналіз.	26	2	4	20	-	-	-	-
Тема 7. Кластеризація.	26	2	4	20	-	-	-	-
Тема 8. Навчання з підкріпленням. Ансамблі. TensorFlow. Keras.	30	2	8	20	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	82	6	16	60	-	-	-	-
ВСЬОГО	120	16	32	72	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 9

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Задача класифікації. Нейронна логіка AND, OR, XOR	4	-
2.	Порівняння методів класифікації	4	-
3.	Структура нечіткої логіки	4	-
4.	Задача регресії. Види регресії	4	-
5.	Ансамблі	4	-
6.	Прогнозування. Обробка даних. Класифікатор Байєса.	4	-
7.	Штучний інтелект (Python). Неконтрольоване навчання	4	-
8.	Навчання нейромереж. Tensorflow. Keras	4	-
	Разом	32	-

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Концептуальні положення систем штучного інтелекту. Нечіткі множини та штучні нейронні мережі.			
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	-
Змістовий модуль 2. Машинне навчання. Регресійний аналіз. TensorFlow. Keras.			
6	Тема 1. Метод градієнтного спуску. Тема 2. Гребенева регресія. Тема 3. Регуляризація	20	-
7	Тема 4. Рекомендаційні системи. Тема 5. Еволюційне моделювання та генетичні алгоритми в задачах комп'ютерної інженерії. Еволюційні алгоритми. Еволюційні алгоритми в нейронних мережах. Тема 6. Представлення знань і вивід на знаннях в задачах комп'ютерної	20	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 10

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	інженерії. Моделі представлення знань. Виведення на знаннях.		
8	Тема 7. Теоретичні основи інтелектуальних програмних агентів. Тема 8. Ресурси TensorFlow. Keras.	20	-
РАЗОМ		72	-

7. Індивідуальні самостійні завдання

Теоретичні завдання: вивчення додаткового теоретичного матеріалу з поглибленням знань.

Практичні завдання:

творчі завдання (розрахункові роботи) з питань проектування інтелектуальних систем прийняття рішень на основі вивчених підходів, методів, методики, алгоритмів, технологій та інструментарію на лекціях;

додаткові практичні (розрахункові) завдання з тематики лабораторних робіт з метою отримання навичок проведення розрахунків і моделювання (вибір або отримання конкретного завдання, що передбачає проведення індивідуального (колективного) дослідження: визначення мети дослідження (самостійно або з викладачем), вибір процесу (системи), пошук інформації і числових даних для розрахунків, математичної моделі (розробка власної моделі), створення алгоритму і програми (комп'ютерної моделі), інтерпретація отриманих результатів).

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

Результат навчання	Методи навчання
ПР 6 Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (виконання практичних завдань) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 11

9. Методи контролю

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
ПР 6 Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання теоретичних завдань – Перевірка виконання та захист практичних завдань (лабораторних робіт) – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Залік

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.

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».

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-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 12

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	80	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	20	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		-
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	10	
2. Участь у написанні наукових статей, участь у наукових семінарах, конференціях	10	
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
Відповіді (виступи) на заняттях	24	-
Участь у дискусії	8	-
Виконання поточних теоретичних завдань	16	-
Виконання та захист практичних завдань (лабораторних робіт)	32	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	80	-

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{нз}} = \sum (P_i \times BK_i) \times K_{\text{нз}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{нз}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 13

балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{нз}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

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 опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. 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 опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 14

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».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
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. Глосарій

№ 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	Детермінований	Deterministic
7	Експеримент	Experiment
8	Ефективність	Efficiency
9	Інформація	Information
10	Інформаційні технології	Information technologies
11	Критерій	Criterion
12	Метод дослідження	Research method
13	Моделювання	Modelling
14	Класифікація	Classification
15	Кластеризація	Clustering
16	Штучний нейрон	Artificial neuron
17	Глибоке навчання	Deep learning

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 15

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
18	Нейромережі	Neural networks
19	Нормалізація	Normalization
20	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.)
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. 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. (3d 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 ІІІ. Машинне навчання і хмарні технології. – К. 2019. - 304 с.: ISBN 978-5-4461-1061-2

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Курс Artificial Intelligence Fundamentals

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК33-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 16

<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