

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОК33-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО



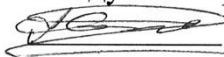
Вченою радою
факультету інформаційно-
комп'ютерних технологій
28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради
Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»
освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра інженерії програмного забезпечення

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

Завідувач кафедри
 Андрій ЄФІМЕНКО

Гарант освітньо-
професійної програми
 Андрій МОРОЗОВ

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-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 2

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи штучного інтелекту» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення» 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-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-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 – 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	обов’язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		4	4
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,0 самостійної роботи – 3,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	8 год.
		Практичні	
		–	–
		Лабораторні	
		32 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		56 год.	104 год.
		Вид контролю	
		екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

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

для заочної форми навчання – 13 % аудиторних занять, 87 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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

Завданнями 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 121 «Інженерія програмного забезпечення» та освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення»:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу чи синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

СК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»:

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення

ПР15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

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

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 5

- *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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	

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.

(ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК08, СК14, ПР05, ПР07, ПР15)

Інтелектуальна задача. Напрямки застосування штучного інтелекту. 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.

(ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК08, СК14, ПР05, ПР07, ПР15)

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.

(ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК08, СК14, ПР05, ПР07, ПР15)

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.

(ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК08, СК14, ПР05, ПР07, ПР15)

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.

(ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК08, СК14, ПР05, ПР07, ПР15)

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.

(ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК08, СК14, ПР05, ПР07, ПР15)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 7

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

Тема 7. Кластеризація.

(ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК08, СК14, ПР05, ПР07, ПР15)

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

Тема 8. Навчання з підкріпленням. Ансамблі. TensorFlow. Keras.

(ЗК01, ЗК02, ЗК05, СК08, СК14, ПР05, ПР07, ПР15)

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-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 8

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	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.	8	4	-	4	8	1	-	7
Тема 2. Нечіткі множини та логіко-лінгвістичне моделювання процесів.	14	4	4	6	14	1	1	12
Тема 3. Дискримінантні функції і поверхні рішень.	14	4	4	6	14	1	1	12
Тема 4. Нейронні мережі. Лінійні перетворення.	14	4	4	6	14	1	1	12
Тема 5. Типи нейромереж. Функціонування нейромереж.	15	4	5	6	16	1	1,5	13,5
Модульний контроль 1	1	-	1	-	0	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	66	20	18	28	66	5	4,5	56,5
Змістовий модуль 2. Машинне навчання. Регресійний аналіз. TensorFlow. Keras.								
Тема 6. Регресійний аналіз.	16	4	4	8	16	1	1	14
Тема 7. Кластеризація.	18	4	4	10	18	1	1	16
Тема 8. Навчання з підкріпленням. Ансамблі. TensorFlow. Keras.	19	4	5	10	20	1	1,5	17,5
Модульний контроль 2	1	-	1	-	0	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	54	12	14	28	54	3	3,5	47,5
ВСЬОГО	120	32	32	56	120	8	8	104

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 9

5. Теми лабораторних занять

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 10

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	4	7
2	Платформа IBM Модуль 2. Комп'ютерний зір	6	12
3	Платформа IBM Модуль 3. Глибоке навчання нейромереж	6	12
4	Платформа IBM Модуль 4. Запуск моделей штучного інтелекту	6	12
5	Платформа IBM Модуль 5. Етика штучного інтелекту Платформа IBM Модуль 6. Ваше майбутнє в сфері IT	6	13,5
Змістовий модуль 2. Машинне навчання. Регресійний аналіз. TensorFlow. Keras.			
6	Тема 1. Метод градієнтного спуску. Тема 2. Гребенева регресія. Тема 3. Регуляризація	8	14
7	Тема 4. Рекомендаційні системи. Тема 5. Еволюційне моделювання та генетичні алгоритми в задачах комп'ютерної інженерії. Еволюційні алгоритми. Тема 6. Представлення знань і вивід на знаннях в задачах комп'ютерної інженерії. Моделі представлення знань. Виведення на знаннях.	10	16
8	Тема 7. Теоретичні основи інтелектуальних програмних агентів. Тема 8. Ресурси TensorFlow. Keras.	10	17,5
РАЗОМ		56	104

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗ3-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 11

7. Індивідуальні самостійні завдання

Теоретичні завдання: вивчення додаткового теоретичного матеріалу з поглибленням знань і відображенням у вигляді реферату за матеріалами лекцій. Після опрацювання лекції студент може обрати питання для реферату самостійно або отримати завдання від викладача.

Практичні завдання: творчі завдання (самостійна робота) на основі вивчених підходів, методів, 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), пошук інформації, даних для розрахунків, моделі АІ, створення алгоритму і програми, інтерпретація отриманих результатів).

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
<i>ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.</i> <i>ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення</i> <i>ПР15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення</i>	– 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 поставлених задач, проведення розрахунків, написання реферату, підготовка тез доповідей на конференцію, проходження курсів на базі відповідних платформ)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 12

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<i>ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.</i> <i>ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення</i> <i>ПР15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення</i>	– 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 – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 13

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, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання;
- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми навчання.

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.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі комп'ютерного тестування.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену 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
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗ3-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 14

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	40	40
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	20	20
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):	сумарно не більше 10 10/8/6 (4)	сумарно не більше 10 10/8/6 (4)
1. Призове місце (1, 2, 3) або участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах		
2. Підготовка наукових статей	10 (одноразово)	10 (одноразово)
3. Підготовка тез доповідей наукових конференцій	4 (одноразово)	4 (одноразово)
3. Інші види робіт:		
- активна участь в опитуваннях, обговореннях, дискусіях під час лекцій протягом семестру	5 (одноразово)	5 (одноразово)
- участь у вебінарах та заходах від ІТ-компаній	2 (за кожен)	2 (за кожен)
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Постійність і своєчасність (відвідування занять, своєчасне і якісне опрацювання матеріалу лекцій і лабораторних завдань)	8	8
Виконання та захист практичних завдань (лабораторних робіт)	32	32
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	40	40

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-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗ3-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 15

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;

КН₃ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання ¹	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

¹ Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 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 денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗЗ-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 16

планом освітньої програми¹. 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 14 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 програми¹.

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 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	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

¹ Положення щодо вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, не поширюється на останній семестр навчання на всіх рівнях вищої освіти.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗ3-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 17

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	Критерій	Criterion
11	Метод дослідження	Research method
12	Моделювання	Modelling
13	Класифікація	Classification
14	Кластеризація	Clustering
15	Штучний нейрон	Artificial neuron
16	Глибоке навчання	Deep learning
17	Нейромережі	Neural networks
18	Нормалізація	Normalization
19	Стохастичний	Stochastic
	Оцінка точності	Accuracy evaluation

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)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07-05.01/ 121.00.1/Б/ ОКЗ3-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 18 / 18

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 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