

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1.Б/ ОК25-2023
	Екземпляр № 1	Арк. / 1

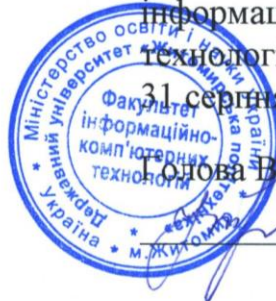
## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
інформаційно-комп'ютерних  
технологій

31 серпня 2023 р., протокол № 5

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК




## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 25 «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ»

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

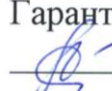
Схвалено на засіданні  
кафедри комп'ютерних наук

28 серпня 2023 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Марина ГРАФ

Гарант освітньо-професійної програми

 Олександра СВІНЦИЦЬКА

Розробник: доктор філософії (Ph.D) з комп'ютерних наук, завідувач кафедри  
комп'ютерних наук Граф Марина Сергіївна

Житомир  
2025 – 2026 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08 05.01/126.00.1.М/ОК25 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів <u>5</u>	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	<u>Нормативна</u> (нормативна, за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність код спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2025	2026
Загальна кількість годин - <u>150</u>		Семестр	
		5-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5	Освітній ступінь «бакалавр»	32 год.	-
		Практичні	
		год.	__ год.
		Лабораторні	
		48 год.	-
		Самостійна робота	
		70 год.	-
		Вид контролю: <u>екзамен,</u> <u>курсова робота</u>	

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

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

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є надання студентам теоретичних знань та практичних навичок з використання мови програмування Python для проведення інтелектуального аналізу даних. Вивчення методів інтелектуального аналізу даних, спрямованого на аналітичне дослідження великих масивів інформації з метою виявлення нових раніше невідомих, практично корисних знань і закономірностей, необхідних для прийняття рішень.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08 05.01/126.00.1.М/ОК25 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 3

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

–використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій;

–застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

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

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 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проектами.

КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

КЗ 9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

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 (фахові, предметні) компетентності**

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

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08 05.01/126.00.1.М/ОК25 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 4

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

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 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

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

КС 15. Здатність розробляти нові та вдосконалювати існуючі проекти систем бізнес-аналітики на основі засобів проектного 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 «Інтелектуальний аналіз даних» стануть складовими наступних програмних результатів навчання за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології»:

ПР 4. **Проводити** системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1.

#### Змістовий модуль 1. Вступ до аналізу даних. Огляд основних понять

#### Тема 1. Інтелектуальний аналіз даних, інструменти та методи

Що таке аналіз даних. Інтелектуальний аналіз даних як процес. Інструменти інтелектуального аналізу даних. Задачі інтелектуального аналізу даних. Інтерпретатор Python. Бібліотеки Pandas, NumPy, Matplotlib, SciPy

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08 05.01/126.00.1.М/ОК25 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 5

## **Змістовий модуль 2. Базові методи аналізу даних**

### **Тема 2. Розвідувальний аналіз.**

Розвідувальний аналіз. Трактування результатів. Парадокс Сімпсона. Імпорт даних та дослідження даних (кількість вимірів, відображення першої та останньої частин об'єкта, імен об'єкта). Генеральна сукупність, вибірка. Репрезентативна та нерепрезентативна вибірки. Центральна тенденція (середнє значення, медіана, мода). Дисперсія та середньоквадратичне відхилення. Квартилі та інтерквартильний розмах. Коробчата діаграма.

### **Тема 3. Візуальний аналіз даних.**

Візуальна аналітика. Бібліотеки Matplotlib і Seaborn. Коробчата діаграма.

### **Тема 4. Розподіли**

Класичні розподіли. Біноміальний розподіл. Нормальний розподіл. Візуалізація біноміального та нормального розподілів. Розподіл Пуассона. Геометричний розподіл. Рівномірний розподіл. Експоненціальний розподіл.

## **Змістовий модуль 3. Машинне навчання**

### **Тема 5. Кореляційний аналіз**

Коваріація. Коефіцієнт кореляції Пірсона (лінійний коефіцієнт кореляції). Інтерпретація коефіцієнта кореляції. Коефіцієнт кореляції рангів Спірмена

### **Тема 6. Регресійний аналіз**

Проста лінійна регресія. Метод найменших квадратів. Поліноміальна регресія.

### **Тема 7. Дерева прийняття рішень.**

Дерево рішень в регресії

### **Тема 8. Кластеризація.**

Базові алгоритми кластеризації. Об'єднання кластерів. Алгоритми ієрархічної кластеризації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08 05.01/126.00.1.М/ОК25 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 6

## **Тема 9. Теорема Байеса**

## **Тема 10. Нейронні мережі.**

Розпізнавання рукописних цифр та зображень. MLP (Multi-layer Perceptron). Набір даних MNIST. Згортова нейронна мережа (CNN, Convolutional Neural Networks). Набір даних CIFAR-10. Реалізація і навчання нейронної мережі з використанням Keras. **Тема 11. Асоціативні правила**

## **Тема 12. Математичні методи аналізу текстів**

### **Змістовий модуль 4. Python та OpenCV**

## **Тема 13. Введення в обробку зображень в Python з OpenCV**

Установка. Пошук деталей зображення. Поділ зображення на окремі канали. Фільтрація: Бінаризація по порозу, вибір; Класична фільтрація: Фур'є, ФНЧ, ФВ; Вейвлети; Кореляція; Фільтрації функцій; Фільтрації контурів. Логічна обробка результатів фільтрації: Морфологія; Контурний аналіз; Особливі точки. Навчання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф- 05.01/126.00.1.М/ВК4.1 -2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 18 / 6</i>

## **Модуль 2.**

### **Змістовий модуль 5. Курсова робота**

#### **Тема 14. Курсова робота.**

Виконання курсових робіт відповідно індивідуальних завдань.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф- 05.01/126.00.1.М/ВК4.1 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 8

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин			
	денна форма			
	всього	лекції	практичні	самостійна робота
<b>Модуль 1</b>				
<b>Змістовий модуль 1. Вступ до аналізу даних. Огляд основних понять</b>				
Тема 1 Інтелектуальний аналіз даних, інструменти та методи	4	2	2	-
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
<b>Змістовий модуль 2. Базові методи аналізу даних</b>				
Тема 2. Розвідувальний аналіз	9	2	2	1
Тема 3. Описова статистика	11	2	4	1
Тема 4. Візуальний аналіз даних	9	2	2	1
Тема 5. Розподіли	16	2	4	1
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
<b>Змістовий модуль 3. Машинне навчання</b>				
Тема 6. Кореляційний аналіз	14	2	2	3
Тема 7. Регресійний аналіз	21	2	4	3
Тема 8. Дерева прийняття рішень	16	2	4	3
Тема 9. Кластеризація	16	2	4	3
Тема 10. Теорема Байєса	9	2	2	3
Тема 11. Нейронні мережі	16	2	4	3
Тема 12. Асоціативні правила	16	2	4	4
Тема 13. Математичні методи аналізу текстів	14	2	2	4
Тема 14. Бібліотека NLTK	21	2	4	4
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>	<b>78</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 4. Python та OpenCV</b>				
Тема 15. Введення в обробку зображень в Python з OpenCV		4	4	6
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Змістовий модуль 5. Курсова робота</b>				



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-05.01/126.00.1.М/ВК4.1 -2022	
	Екземпляр № 1			Арк 18/9	
Тема 13. Курсова робота		30	-	-	30
<b>Разом за змістовий модуль 5</b>		<b>30</b>	-	-	<b>30</b>
<b>РАЗОМ</b>		150	32	48	70

### 5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Установка і тестування інтерпретатора Python	2	-
2	Використання модуля Pandas. Аналіз даних по серцевосудинних захворюваннях	4	-
3	Описова статистика (Descriptive statistics) Python Pandas	2	-
4	Візуалізації даних в Python з Matplotlib і Seaborn	4	-
5	Кореляція	2	-
6	Регресія. Метод найменших квадратів	4	-
7	Кластеризація. Базові алгоритми кластеризації	2	-
8	Кластеризація. Ієрархічні алгоритми	4	-
9	Розпізнання. Глибоке навчання в Python. Розпізнавання рукописних цифр та зображень	6	-
10	Розпізнавання обличчя на зображенні за допомогою Python та OpenCV	6	-
11	Розробка чат боту на Python для месенджера Телеграм	2	-
12	Математичні методи аналізу текстів	6	-
13	Асоціативні правила	4	-
<b>РАЗОМ</b>		48	-

### 6. Завдання для самостійної роботи

#### Модуль 1 Тема 1. Розв'язувальний аналіз

Попередній експрес-аналіз даних шляхом їх перетворення та/або представлення у зручному вигляді: графічному, табличному, схем, діаграм тощо.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф- 05.01/126.00.1.М/ВК4.1 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 10

## **Тема 2. Описова статистика**

Одновимірний розподіл, двовимірний розподіл або крос-табуляція, міри центральної тенденції. Середнє (Mean). Медіана (Median). Мода (Mode). Нормальний розподіл (Normal distribution). Дисперсія і стандартне відхилення. Бімодальні розподіли. Квартилі.

## **Тема 3. Візуальний аналіз даних**

Візуалізація та її типи. Стандартні елементи візуалізації даних. Графіки та їх типи. Ефективні види графіків. Візуальний аналіз даних

## **Тема 4. Розподіли**

Нормальний розподіл (закон Гаусса). Крива нормального розподілу (крива Гауса). Емпіричний розподіл

## **Тема 5. Кореляційний аналіз**

Поняття кореляції. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Нормальний закон розподілу на площині

## **Тема 6. Регресійний аналіз**

Кореляційний та регресійний аналіз прямолінійної залежності

## **Тема 6. Дерева прийняття рішень** Дерева рішень.

## **Тема 7. Кластеризація**

Кластеризація, або кластерний аналіз. Задача кластеризації. Два типи кластеризації. Алгоритми кластеризації. Методи кластеризації. Метод ксередніх. Ієрархічна кластеризація

## **Тема 8. Теорема Байеса**

## **Тема 9. Нейронні мережі**

Згорткові нейронні мережі (Convolutional neural networks, CNN). Генеративні нейронні мережі (Generative adversarial network, GAN). Генерація зображень за допомогою нейромереж. Нейронні мережі та розпізнавання зображень. Нейромережа для розпізнавання осіб.

## **Тема 10. Аналіз тексту.**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф- 05.01/126.00.1.М/ВК4.1 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 11

Текстова аналітика. Класифікація новин. Визначення мови.

**Тема 11. OpenCV** Бібліотека комп'ютерного зору.  
Обробка зображень.

**Тема 12. Курсова робота.**

Виконання курсових робіт відповідно індивідуальних завдань.

## 7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання передбачають створення кожним студентом (групою з кількох студентів) завершених програмних рішень для окремих сфер розробки програм. Детальна інформація про вимоги до створення і оформлення результатів роботи з виконання індивідуальних завдань міститься у методичних рекомендаціях для виконання курсових робіт. Орієнтована тематика курсових робіт наведена у таблиці.

1	Аналіз, моделювання та прогнозування часових рядів і економічних показників
2	Прогнозування і оцінка основних економічних показників торговельного підприємства
3	Аналіз, моделювання та прогнозування курсу валют в Україні
4	Система підтримки прийняття рішень для прогнозування курсу акцій
5	Система оцінки кредитоспроможності фізичних осіб з використанням методів регресійного аналізу
6	Система оцінки кредитоспроможності фізичних осіб на основі дискримінантного аналізу
7	Аналіз, моделювання та прогнозування епідеміологічних процесів
8	Порівняльний аналіз сучасних методів «Текстового видобутку» Text Mining
9	Аналіз текстової інформації на основі Text Mining
10	Реалізувати систему пошуку документів за допомогою k-найближчих сусідів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф- 05.01/126.00.1.М/ВК4.1 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 12
11	Розробка ПД для формування контрольних питань на основі матеріалів навчального курсу	
12	Створення семантичної мережі великого тексту	
13	Класифікація текстових документів на основі технології Text Mining	
14	Розробка програми розпізнавання сканованих паспортних даних	
15	Розпізнавання образів на основі використання мереж Байеса	
16	Реалізація одношарового перцептронну. Розенблатта в задачі XOR	
17	Реалізація багатошарового перцептронну Keras для розпізнавання образів	
18	Порівняльний аналіз нейронних мереж для розпізнавання образів	
19	Розробка і реалізація паралельного алгоритму для побудови моделей нейронних мереж Ваттса-Строгаца	
20	Розробка системи моніторингу позицій сайтів в пошукових системах	
21	Розробка програмного додатку/веб-додатку для збору статистики по використанню мобільних ігор	
22	Розробка системи відстеження вантажоперевезень за допомогою GPSTрекерів	
23	Розробка ПД, що моделює поведінку персонажа на основі штучного інтелекту	
24	Реалізація алгоритму ігрового штучного інтелекту для аркадних ігор	
25	Розробка ігрової програми «Навчання математиці» з застосуванням ШІ	
26	Реалізувати нейронну мережу Кохонена для вирішення завдання кластеризації даних про успішність студентів однієї з студентських навчальних груп	
27	Застосування мережі Кохонена для класифікації особистості за психологічними ознаками	
28	Аналіз та прогнозування економічних показників за допомогою алгоритму Байеса	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф- 05.01/126.00.1.М/ВК4.1 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 13

## 8. Методи навчання

Основними видами занять, які проводяться під керівництвом викладача, є лекції та лабораторні роботи і самостійна робота.

На лекціях розглядаються загальні теоретичні положення дисципліни. Під час проведення лекцій використовуються мультимедійні засоби для інтерактивної демонстрації прикладів та графічного матеріалу. До кожної лекції студентам додається презентація основних положень.

При виконанні лабораторних робіт зміцнюються знання, отримані на лекціях.

## 9. Методи контролю

**Методи контролю успішності навчання:** поточний тестовий контроль, усне опитування, захист лабораторних робіт, перевірка рівня засвоєння тем, винесених на самостійне опрацювання, екзамен.

## 10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота												КР	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3								Змістовий модуль 4		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
6	6	6	6	8	8	8	8	6	6	6	6	20	100

## Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015		Ф- 05.01/126.00.1.М/ВК4.1 -2022
	Екземпляр № 1		Арк 18 / 14
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

## 11. Рекомендована література

### Основна література

1. Adekanmbi O. Beginners' Artificial Intelligence and Python Programming: For Grades 4 to 8/ Xlytics Innovation Limited, 2019. — 104 p.
2. Agarwal S. Python re(gex)? a magical tool for text processing. New Delhi: Sundeep Agarwal, 2019. — 71 p.
3. Albrecht J., Ramachandran S., Winkler C. Blueprints for Text Analytics Using Python. O'Reilly Media, 2020. — 117 p.
4. Algre Matt. Python For Data Analysis: The Ultimate and Definitive Manual to Learn Data Science and Coding With Python. Master The basics of Machine Learning, to Clean Code and Improve Artificial Intelligence. Independently published, 2021. — 87 p.
5. Ankan Ankur, Panda Abinash. Hands-On Markov Models with Python. Packt Publishing, 2018. — 178p.
6. Oliver Theobald Data Analytics for Absolute Beginners: A Deconstructed Guide to Data Literacy: (Introduction to Data, Data Visualization, Business Intelligence & Machine Learning) Paperback – July 21, 2019.- 150p.
7. Oliver Theobald Machine Learning with Python: A Practical Beginners' Guide (Machine Learning from Scratch) Paperback – October 15, 2019.157p.
8. Oliver Theobald Machine Learning For Absolute Beginners: A Plain English Introduction (Machine Learning from Scratch) Paperback – January 1, 2018.- 192p.
9. Pointer Ian Programming PyTorch for Deep Learning: Creating and Deploying Deep Learning Applications. O'Reilly Media, Inc., 2019.-341p.
10. Matt Taddy Business Data Science: Combining Machine Learning and Economics to Optimize, Automate, and Accelerate Business Decisions Hardcover – Illustrated, August 21, 2019.-352p.
11. Grus Joel Data Science from Scratch: First Principles with Python. O'Reilly Media, Inc.: 2019- 408p.
12. Mr Benjamin Smith (DATA ANALYTICS: A Comprehensive Beginner's Guide To Learn About The Realms Of Data Analytics From A-Z Paperback – April 26, 2020.- 153p.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф- 05.01/126.00.1.М/ВК4.1 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 15

### *Інформаційні ресурси в Інтернеті*

1. Офіційний сайт державної служби статистики України  
[Електронний ресурс]. –Режим  
доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Офіційний сайт департаменту статистики Організації Об'єднаних  
Націй [Електронний ресурс]. –Режим доступу:  
<http://unstats.un.org/unsd/default.htm>
3. The Analysis Factor [Electronic source]. –Access  
mode: <http://www.theanalysisfactor.com/>