

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій


« 30 » _____ 2025р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи


« 30 » _____ 2025р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій


« 30 » _____ 2025р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

Ступінь вищої освіти – магістр

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F5 Кібербезпека та захист інформації

Освітньо-професійна програма – Кібербезпека

Кафедра кібербезпеки

Форма навчання	Курс	Семест р	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік/екзамен. (семестр)
Денна	1	2	32	14	5	6	93	150	Екзамен (2)
Заочна	1	2	8	4	---	---	138	150	Екзамен (2)

Робочу програму склав доцент кафедри кібербезпеки, к.т.н., доцент Івасьєв Степан Володимирович.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри кібербезпеки,
протокол № 3 від 25.09.25 р.

Завідувач кафедри



Василь ЯЦКІВ

Гарант освітньо-професійної
програми



Василь ЯЦКІВ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис дисципліни «Програмування для наукових досліджень»

Дисципліна – «Програмування для наукових досліджень»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань F Інформаційні технології	Статус дисципліни – вибіркова Мова навчання - українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність F5 – Кібербезпека та захист інформації	Рік підготовки: ДФН - 1; ЗФН - 1 Семестр: ДФН – 2; ЗФН – 2
Кількість змістових модулів – 2	Освітній ступінь – магістр	Лекції: ДФН – 32 год.; ЗФН: - 8 год. Лабораторні роботи: ДФН – 14 год.; ЗФН – 4 год.
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: ДФН – 93 год. ЗФН – 138. Тренінг: ДФН – 6 год. Індивідуальна робота: ДФН - 5 год.
Тижневих годин: 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета й завдання вивчення дисципліни

2.1. Мета вивчення дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Програмування для наукових досліджень” - надати здобувачам ОПП знання з питань основ наукових досліджень, створити і розвинути практичні вміння і навички розв’язання реальних задач з постановки, організації, планування і виконання наукових досліджень, а також керування науковотехнічною роботою і колективною науковою творчістю. Навчити здобувачів ОПП розробляти програми мовою Python з використанням структурно-модульного методу програмування для виконання наукових досліджень

2.2 Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання курсу є вироблення у здобувачів ОПП вміння застосовувати нові методи дослідження, в основі яких знаходяться ідеї і принципи системного підходу. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен знати: характеристики основних методів наукового пізнання (індукція, дедукція абдукція) та методологічних моделей (гіпотетико-дедуктивна та емпірична індуктивна); принципи пошуку наукової і патентної інформації в мережі Інтернет та інших мережах і системах; організаційно-технічні заходи щодо впровадження і практичного використання результатів науково-технічної роботи; вміти: обирати напрямок науково-дослідної роботи; оцінювати актуальність запланованих досліджень; формулювати мету, задачі, визначати об’єкт і предмет дослідження; складати і оформляти реферати, статті, рецензії; застосовувати загальнометодологічні принципи у науковій діяльності; виконувати патентний пошук, розробляти і подавати заявки на одержання патентів, виконувати наукові дослідження з використанням мов високого рівня (Python, Matlab), проводити структурний та кластерний аналіз даних та використовувати існуючі рішення аналізу математичної статистики. Мета проведення лекцій полягає у викладанні основних теоретичних положень сучасних засобів збору, опрацювання та аналізу даних за допомогою мови Python. Проведення лабораторних робіт, як одна з основних форм навчального процесу, передбачає поглиблення розуміння і застосування на практиці основних методів роботи з модулями мови Python для опрацювання та аналізу різних наборів даних

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

знати:

- Методи опрацювання багато розрядних чисел, непозиційні системи числення.
- Можливості Python в наукових дослідженнях.
- Модуль `shutil`.
- Модуль `fractions`, `subprocess`, `cmath`.
- Модулі `glob`, `copy`, `functools`, `os.path`, `json`.
- Модулі `calendar`, `os`, `pickle`, `datetime`, `bisect`.
- Модулі `collections`, `array`, `itertools`, `time`.
- Пакети модулів. **Numpy**: пакет для роботи з числовими масивами.
- Аналіз даних за допомогою **pandas**. Робота з даними з бази даних **SQL**.
- Об'єднання і групування даних.
- Основи **matplotlib**.
- Штучний інтелект та машинне навчання на мові Python.

вміти:

- Працювати з даними в різних системах числення та базисах.
- Працювати з основними модулями та бібліотеками для аналізу та маніпуляції даними.
- Використовувати засоби штучного інтелекту для опрацювання масивів даних.
- Проводити наукові дослідження з використанням засобів Python.

Завдання лекційних занять.

Завданням лекційних завдань є набуття теоретичних навиків з використання Python для проведення наукових досліджень та аналізу даних.

Завдання проведення лабораторних робіт.

Завданням лабораторних робіт є набуття практичних навиків з використання спеціалізованих бібліотек Python для аналізу та опрацювання даних.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Основи наукових досліджень та використання мови Python.

Тема 1. Опрацювання багато розрядних чисел, непозиційні системи числення.

Наука як система знань, основні поняття. Закономірності функціонування та розвитку науки. Поняття наукового дослідження, його основні ознаки та характеристики. Основні види наукових досліджень. Ефективність наукових досліджень. Система числення залишкових класів. Бібліотека **Ленстра**.

Тема 2. Можливості Python в наукових дослідженнях.

Структура програми на мові Python. Інструкції присвоювання. Інструкції виразів. Операція `print`. Числа. Базові числові типи. Рядки. Літерали рядків. Рядки в дії. Строкові методи. Вирази форматування рядків. Метод форматування рядків. Загальні категорії типів Списки. Словники. Кортежі. Файли. Ієрархії типів даних в мові Python. Інші базові типи.

Тема 3. Модуль `shutil`.

Операції над файлами і директоріями. Архівація. Запит розміру терміналу виведення.

Тема 4. Модуль `fractions`, `subprocess`, `cmath`.

Породження нових процесів, з'єднання с потоками стандартного введення, стандартного виводу, стандартного виводу повідомлень про помилки. Отримання кодів повернення від процесів. Підтримка раціональних чисел. Функції для роботи з комплексними числами.

Тема 5. Модулі `glob`, `copy`, `functools`, `os.path`, `json`.

Шляхи. Пошук за шаблоном. Присвоювання. Змінювані колекції. Збірник функцій високого рівня. Простий формат обміну даними.

Тема 6. Модулі `calendar`, `os`, `pickle`, `datetime`, `bisect`.

Функції для роботи з операційною системою. Перетворення об'єкта Python в потік байтів. Робота з датою та часом. Сортювання.

Тема 7. Модулі `collections`, `array`, `itertools`, `time`.

Масиви. Опрацювання великих об'єктів даних. Колекції. Ітератори.

Тема 8. Пакети модулів. **Numpy: пакет для роботи з числовими масивами.**

Системи рівнянь. Створення масивів. Операції з матрицями. Вивід масивів.

Змістовий модуль 2. Використання спеціалізованих модулів в мові Python.

Тема 9. Аналіз даних за допомогою **pandas. Робота з даними з бази даних **SQL**.**

Читання з **SQL** баз даних. Робота з іншими базами даних. Аналіз даних за допомогою

pandas. Об'єднання декількох dataframe

Тема 10. Об'єднання і групування даних.

Групування, об'єднання і доповнення даних. Читання даних з csv файлу. Введення в jupyter.

Тема 11. Основи matplotlib.

Бібліотека matplotlib. Pyplot. Основні графічні команди. Робота з текстом і шрифтами. Колір і кольорова палітра.

Тема 12. Структура малюнка в matplotlib.

Малюнок. Область малювання. Мульвіконні малюнки. Координатні осі. Поділ координатних осей.

Тема 13. Спеціальні елементи малюнка в matplotlib.

Особливості координатних осей. Графіки в полярній системі координат. Колірна шкала

Тема 14. Штучний інтелект на мові Python.

Управляюча мережа. Функції винагороди. Градієнтний спуск.

Тема 15. Машинне навчання на Python.

Збір даних. Сортвання даних. Аналіз даних. Вироблення алгоритму. Перевірка виробленого алгоритму

4. Структура залікового кредиту дисципліни

4.1 Структура залікового кредиту дисципліни для ДФН

ДФН	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Лабораторії	СРС	ІРС	Тренінг	
Змістовий модуль 1. Основи наукових досліджень та використання мови Python						
Тема 1. Опрацювання багаторозрядних чисел, непозиційні системи числення.	2		5	2	4	Поточне опитування
Тема 2. Можливості Python в наукових дослідженнях.	2	2	5			
Тема 3. Модуль shutil.	2		5			
Тема 4. Модуль fractions, subprocess, cmath.	2	2	5			
Тема 5. Модулі glob, copy, functools, os.path, json.	2		5			
Тема 6. Модулі calendar, os, pickle, datetime, bisect.	2	2	5			
Тема 7. Модулі collections, array, itertools, time.	2		5			
Тема 8. Пакети модулів. Numpy: пакет для роботи з числовими масивами.	2	2	5			
Змістовий модуль 2. Використання спеціалізованих модулів в мові Python						
Тема 9. Аналіз даних за допомогою pandas. Робота з даними з бази даних SQL	2		7	3	2	Поточне опитування
Тема 10. Об'єднання і групування даних.	2	2	7			
Тема 11. Основи matplotlib.	2		7			
Тема 12. Структура малюнка в matplotlib.	2	2	8			
Тема 13. Спеціальні елементи малюнка в matplotlib.	2		8			
Тема 14. Штучний інтелект на мові Python.	3	2	8			
Тема 15. Машинне навчання на Python.	3		8			
Разом	32	14	93	5	6	

4.2 Структура залікового кредиту дисципліни для ЗФН

ЗФН	Кількість годин			
	Лекції	Лаборато. роб.	Самостійн а робота	Контрольні заходи
<i>Змістовий модуль 1. Основи наукових досліджень та використання мови Python</i>				
Тема 1. Опрацювання багаторозрядних чисел, непоозиційні системи числення.	2		5	Поточне опитування
Тема 2. Можливості Python в наукових дослідженнях.			10	
Тема 3. Модуль shutil.			5	
Тема 4. Модуль fractions, subprocess, cmath.			8	
Тема 5. Модулі glob, copy, functools, os.path, json.			10	
Тема 6. Модулі calendar, os, pickle, datetime, bisect.			10	
Тема 7. Модулі collections, array, itertools, time.			10	
Тема 8. Пакети модулів. Numpy: пакет для роботи з числовими масивами.	2	2	10	
<i>Змістовий модуль 2. Використання спеціалізованих модулів в мові Python</i>				
Тема 9. Аналіз даних за допомогою pandas. Робота з даними з бази даних SQL	2	2	10	Поточне опитування
Тема 10. Об'єднання і групування даних.			10	
Тема 11. Основи matplotlib.			10	
Тема 12. Структура малюнка в matplotlib.			10	
Тема 13. Спеціальні елементи малюнка в matplotlib.			10	
Тема 14. Штучний інтелект на мові Python.	2		10	
Тема 15. Машинне навчання на Python.			10	
Разом	8	4	138	

5. Тематика лабораторних робіт.

Лабораторна робота № 1.

Тема: Робота з багаторозрядними числами. Паралельні обчислення та непоозиційні системи числення.

Мета: Отримати навички роботи із багаторозрядними числами.

Питання для обговорення: Огляд бібліотек для роботи з багаторозрядними числами. Присвоєння значення. Введення значень з клавіатури. Варіанти виводу чисел на екран. Вбудовані операції і функції. Основні алгоритмічні конструкції.

Лабораторна робота № 2.

Тема: Модулі роботи з ОС.

Мета: Отримати навички роботи з операційною системою.

Питання для обговорення: Робота з каталогами, пошук, індексація. Потоки введення – виводу. Пошук дублікатів. Робота з датою та часом.

Лабораторна робота № 3.

Тема: Математичні оператори та робота з багаторозрядними числами.

Мета: Отримати навички роботи з математичними функціями.

Питання для обговорення: Комплексні числа. Раціональні числа. Основні стандартні модулі і пакети в Python для математичних операцій.

Лабораторна робота № 4.

Тема: Робота з масивами.

Мета: Отримати навички роботи з модулями опрацювання масивів.

Питання для обговорення: Створення власних модулів і їх імпортування. Спеціалізовані модулі та додатки. Різні типи послідовностей і загальні для них оператори.

Лабораторна робота № 5.

Тема: Робота з даними з бази даних SQL.

Мета: Отримати навички роботи із базами даних.

Питання для обговорення: SQL інструкції, адаптери даних. Об'єднання декількох dataframe.
Лабораторна робота № 6.

Тема: Основи matplotlib.

Мета: Отримати навички роботи з графіками.

Питання для обговорення: Структура малюнка. Спеціальні елементи малюнка в matplotlib.
Спеціальні елементи малюнка в matplotlib.

Лабораторна робота № 7.

Тема: Розпізнавання обличчя

Мета: Отримати навички роботи для використання штучного елементу.

Питання для обговорення: Пакети модулів, опрацювання зображень. Відео потік.

6. Тренінг з дисципліни.

Порядок проведення тренінгу:

Вступна частина проводиться з метою ознайомлення здобувачів з темою тренінгу.

Організаційна частина полягає у груповій роботі над проектом на обрану тематику.

Практична частина реалізується шляхом дослідження обраної тематики та наведених практичних прикладах застосування з проблемних питань теми тренінгу.

Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з питань, що виносились на тренінг.

Рекомендована тематика тренінгу: Розробка додатку роботи з файлами.

Здобувачі обирають одну із запропонованих тем або формулюють власну тему дослідження у межах проблематики опрацювання та аналізу даних в наукових дослідженнях.

Орієнтовна перелік завдань:

1. Закономірності функціонування та розвитку науки.
2. Особливості структури наукового дослідження, його об'єкт, предмет, мета, завдання, основні форми.
3. Основні види наукових досліджень.
4. Ефективність наукових досліджень.
5. Ієрархії типів даних в мові Python. Інші базові типи.
6. Методологія наукових досліджень, види.
7. Різновиди та структурні елементи методології.
8. Підходи до обґрунтування та визначення методу та методології. Загальнонаукові принципи дослідження.
9. Синтаксичні правила мови Python.
10. Загальна характеристика емпіричних методів наукового дослідження: радикальний емпіризм, верифікація, діагностування, надійність.
11. Області видимості в мові Python.
12. Управління проектними ризиками.
13. Імітація функції print в Python 3.0
14. Концепції проектування функцій.
15. Приховування даних в модулях.
16. Концепції проектування модулів.
17. Класи, котрі можуть перевизначатися операторами мови Python.

7. Самостійна робота.

Самостійна робота з курсу «Програмування для наукових досліджень» включає вивчення наведених тем та оцінюється у вигляді тесту:

1. Основні стандартні модулі Python. Поняття модуля. Модулі в Python.
2. Стандартні бібліотеки Python.
3. Елементи функціонального програмування. Що таке функціональне програмування? Функціональна програма.
4. Функція: визначення і виклик. Рекурсія.
5. Чисельні алгоритми. Матричні обчислення. Модуль Numeric.
6. Створення масиву. Зрізи. Універсальні функції. Функції модуля Numeric.
7. Функції для роботи з масивами.

8. Обробка текстів. Рядки. Кодування Python-програми.
9. Рядкові лігери. Операції над рядками. Модуль string. Методи рядків.
10. Регулярні вирази. Синтаксис регулярного виразу.
11. Методи об'єкта-шаблону. Приклади шаблонів. Налаштування регулярних виразів.

Приклади застосування регулярного виразу.

12. Об'єктно-орієнтоване програмування. Основні поняття.
13. Абстракція і декомпозиція. Об'єкти. Типи і класи. Інкапсуляція.
14. Відносини між класами. Спадкування.
15. Статичний метод. Метод класу. Метакласи. Мультиметоди.

8. Методи навчання.

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використання мультимедійного проєктора та інших ТЗН; лабораторні роботи, індивідуальні заняття; робота в Інтернет.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання.

У процесі вивчення дисципліни «Програмування для наукових досліджень» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування за кожним змістовним модулем;
- оцінювання виконання лабораторних робіт;
- оцінювання тренінгів;
- оцінювання результатів самостійної роботи.

10. Політика оцінювання

- *Політика щодо дедлайнів і перескладання.* Для всіх видів навчальних завдань і контрольних заходів встановлюються чіткі дедлайни. Роботи, здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-10 балів). Перескладання проводиться у встановленому порядку.

- *Політика щодо академічної доброчесності.* Здобувач ОПІ зобов'язаний виконувати усі роботи та завдання самостійно. Під час контрольного заходу він може користуватися лише дозволеними допоміжними матеріалами або засобами; йому забороняється в будь-якій формі обмінюватися інформацією з іншими здобувачами, а також використовувати, розповсюджувати або збирати варіанти чужих робіт чи контрольних завдань..

- *Політика щодо відвідування.* За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватися у дистанційній формі за погодженням із керівником курсу та з дозволу дирекції факультету.

11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни „Програмування для наукових досліджень” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Для екзамену

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
20 %	20 %	5 %	15 %	40 %
Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінги	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка за даний модуль визначається як	Підсумкове тестування за темами	Оцінка за виконання та презентацію	Підсумкове тестування за результатами опрацювання	Теоретичні питання: 1 питання - max 40 балів. 2

середнє арифметичне за захист лабораторних робіт № 1-7.	№1-15.	одного завдання тренінгу.	теорети-чного матеріалу. Теоретичні питання: 25 питань по 4 бали - max 100 балів	практичних завдання по 30 балів - max 60 балів
---	--------	---------------------------	---	--

Виконання лабораторних робіт:

90-100 балів (Відмінно) - здобувач освіти самостійно, без помилок, виконав усі кроки в рамках лабораторної роботи, правильно задокументував етапи та вільно оперує поняттями та принципами, що відносяться до теми дисципліни.

75-89 балів (Добре) - здобувач освіти виконав завдання лабораторної роботи, проте в процесі виконання допустив кілька дрібних помилок, які не вплинули на кінцевий результат (наприклад, неточна послідовність дій), в процесі роботи виникали додаткові запитання.

60-74 балів (Задовільно) - здобувач освіти виконав завдання лабораторної роботи, але з суттєвими помилками, наприклад, не з першого разу чи не до кінця. Розуміння поставлених у лабораторній роботі завдань є поверхневим та неповним.

1-59 балів (Незадовільно) - здобувач освіти не зміг виконати завдання або результати були повністю невірними. Не продемонстрував базових навичок роботи з програмним забезпеченням.

Підсумкове модульне тестування:

90–100 балів – правильно виконано 90–100% завдань тесту.

75–89 балів – правильно виконано 75–89% завдань тесту.

60–74 бали – правильно виконано 60–74% завдань тесту.

1–59 балів – правильно виконано менше 60% завдань тесту.

Тренінг:

90-100 балів (Відмінно) - здобувач освіти самостійно, без помилок, виконав усі етапи завдання, правильно задокументував усі етапи роботи, та вільно оперує поняттями та принципами дисципліни.

75-89 балів (Добре) - здобувач освіти виконав завдання, але з кількома дрібними помилками, які не вплинули на кінцевий результат, в процесі роботи виникали додаткові запитання.

60-74 балів (Задовільно) - здобувач освіти виконав завдання, але з суттєвими помилками, наприклад, не з першого разу. Розуміння поставлених у тренінгу завдань є поверхневим.

1-59 балів (Незадовільно) - здобувач освіти не зміг виконати завдання або результати були повністю невірними. Не продемонстрував достатній рівень навичок роботи з апаратним та програмним забезпеченням.

Самостійна робота: оцінюється у вигляді тестування за результатами опрацювання теоретичного матеріалу. Теоретичні питання: 25 питань по 4 бали, Максимальна оцінка 100 балів.

Екзамен - вид підсумкового контролю, який проводиться з метою оцінювання засвоєння здобувачем вищої освіти теоретичного та практичного матеріалу. Екзаменаційний білет складається з двох блоків.

Перший блок містить одне теоретичне запитання, за кожне з яких можна отримати від 0 до 40 балів. За відповідь на питання здобувач отримує 20–40 балів, якщо у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, всебічно, самостійно та аргументовано відповідає на питання білету і 1–20 балів – якщо володіє навчальним матеріалом не в повному обсязі, викладає його фрагментарно, допускаючи при цьому суттєві неточності.

Другий блок містить практичне завдання:

40 – 60 балів - доповідь охоплює всі основні аспекти обраної теми, демонструючи глибоке розуміння предмету дисципліни. Здобувач вільно володіє матеріалом, відповідає впевнено на всі запитання.

21–40 балів - доповідь розкриває основні питання теми, але може бути недостатньо деталізованою; є аналітичні елементи, але вони можуть бути не достатньо глибокими. Здобувач демонструє знання матеріалу, але має незначні труднощі з відповідями на додаткові питання.

11–20 балів - відповідь охоплює лише основні аспекти теми, бути пропущені важливі деталі. Здобувач не завжди впевнено відповідає на запитання.

1–10 балів - відповідь містить значні помилки або не зовсім відповідає завданню.

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна.

№	Найменування	Номер теми
1	Мультимедійний проектор та проєкційний екран	1 -15
2	Персональні комп'ютери	1 -15
3	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1 -15
4	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1 -15
5	Наявність доступу до мережі Інтернет	1 -15
6	PyCharm, Visual Studio Community, Python 3.6.7, FoxitReader, 7zip, Dev C++, SQL Server Community Editions.	1-15

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Цеслів, О. В. Програмування для аналітичних досліджень [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувача ступеня бакалавра за освітньою програмою Економічна аналітика, спеціальності 051 Економіка. Електронне мережеве видання / О. В. Цеслів ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,55 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 238 с.
2. Костюченко А.О. Основи програмування мовою Python: навчальний посібник. Ч.: ФОП Баликіна С.М., 2020. 180 с.
3. Brooks Adam. Computer Programming: 2021 Everything You Need to Know About Computer Programming. Independently published, 2021. - 733 p
4. Carver Bob, Lammers Peter. Advanced Programming Techniques with Python. Course Edition: 1.1. - Logical Operations, 2021. - 264 p.
5. Mateo Carles. Python Combat Guide. Leanpub 2021 – 365
6. Meyer Jeanine. Programming 101: Learn to Code Using the Processing Programming Language. 2nd Edition. -Apress Media LLC, 2022. - 361 p
7. Python Notes for Professionals. GoalKicker.com, 2020. - 856 p.
8. Van Hattem R. Mastering Python: Write powerful and efficient code using the full range of Python's capabilities. 2nd. ed. - Birmingham: Packt Publishing, 2022. - 710 p.
9. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Програмування для наукових досліджень» для здобувачів освітньо-професійної програми «Кібербезпека» другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності «Кібербезпека та захист інформації» / Укл.: Івас'єв С.В., Бараннік Б. О. – Тернопіль: ЗУНУ, 2025. – 22 с.