

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра (циклова комісія) \_\_\_\_\_ оптоелектроніки та інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету \_\_\_\_\_

доц. Юрій ФУРГАЛА

“ ” 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Функціональне програмування

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність \_\_\_\_\_ 121 – Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

факультет \_\_\_\_\_ електроніки та комп’ютерних технологій

(назва інституту, факультету, відділення)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма \_\_\_\_\_ “ Функціональне програмування ” \_\_\_\_\_ для студентів

(назва навчальної дисципліни)

галузі знань \_\_\_\_\_ “12 – Інформаційні технології” \_\_\_\_\_  
за спеціальністю \_\_\_\_\_ “121 Інженерія програмного забезпечення” \_\_\_\_\_

Розробники: \_\_\_\_\_ Сергій СВЕЛЕБА (доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій ) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Олег КУШНІР (доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій ) \_\_\_\_\_  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ оптоелектроніки та інформаційних технологій \_\_\_\_\_

Протокол від “ 29 ” \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2022 року № 9 \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ оптоелектроніки та інформаційних технологій \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (Олег КУШНІР) \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Ухвалено Вченою радою \_\_\_\_\_ факультету електроніки та комп’ютерних технологій \_\_\_\_\_

Протокол від “ 31 ” \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2022 року № 28/22 \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <b>3,0</b>	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
Модулів – <b>3</b>	Спеціальність: <u>121 Інженерія програмного забезпечення</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – <b>3</b>		<b>3-й</b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>немає</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – <b>128</b>		<b>6-й</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>2</b> самостійної роботи студента – <b>4</b>	Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Лекції	
		<b>16 год.</b>	
		Практичні, семінарські	
		<i>немає</i>	
		Лабораторні	
		<b>16 год.</b>	
		Самостійна робота	
		<b>96 год.</b>	
		Індивідуальні завдання:	
<i>немає</i>			
Вид контролю:			
<i>залік</i>			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить

для денної форми навчання – 1,14

для заочної форми навчання – немає

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** сформувати у студентів системні знання та вміння функціонального програмування на мові Python. Засвоєння студентами основних концепцій, принципів та понять сучасного функціонального програмування, що створюють основу теоретичних досліджень і практичних розробок в області функціональних мов програмування. Основними завданнями вивчення дисципліни «Функціональне програмування» є ознайомлення студентів із функціональним

підходом до розробки прикладних програм, з існуючими технологіями функціонального програмування, окреслення ряду прикладних задач, які розв'язуються із використанням функціонального підходу, вивчення функціональної мови програмування Python.

**Цілі:** познайомити студентів з основами функціонального програмування. Дати уявлення про можливості функціонального підходу до задач інформатики, включаючи рішення задач штучного інтелекту й комп'ютерної лінгвістики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

*Знати*

- застосовувати генераторні функції та вирази на мові Python для роботи з колекціями у нестрогий спосіб;
- використовувати модулі бібліотеки мови Python (зокрема, `itertools`, `functools`, `multiprocessing` і паралельні функції), щоб створити ефективні функційні програми;
- користуватися рядками на мові Python з об'єктно-орієнтованою суфіксною нотацією та функційною префіксною нотацією;
- застосовувати замість класів об'єктів із збереженням стану різні сім'ї кортежів;
- проектувати і реалізовувати декоратори для формування складних функцій;
- використовувати функції, а саме: `map()`, `filter()`, `reduce()`, `sorted()` та інші;
- застосовувати функції вищих порядків.

*Вміти*

- використовувати професійні знання й практичні навички з фундаментальних дисциплін в процесах аналізу та створення комп'ютерних, комунікаційних, інформаційних та інших технічних систем;
- використовувати програмні та інструментальні засоби для вирішення практичних проблем в області ІТ

Після вивчення даного курсу «Професійний Python» здобувачі набудуть таких Загальних та Фахових компетентностей та Програмних результатів навчання:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K04. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.

K14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

K15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення

ПР05: Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи

доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР23: Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Функція користувача**

Тема 1. Визначення функції.

Оператор “def”. Повернення значень з функції. Оператор “return” Параметри функції: Позиційні параметри Іменовані (ключові) параметри. Довільна кількість параметрів (список параметрів довільної довжини).

Тема 2. Змінні та рядки документації (DocStrings)

Локальні, нелокальні та глобальні змінні. Збереження функцій у структурах даних Внутрішні функції. Замикання. Анонімні функції. Лямбда – вирази.

Тема 3. Упаковка, розпакування аргументів і оператор присвоювання, ключові аргументи і аргументи за замовчуванням .

Області видимості, оператори `global` та `nonlocal`. Функціональне програмування, анонімні функції, `map`, `filter` та `zip`. Генератори списків, множин і словників.

Тема 4. Властивості функцій

Функція є об'єктом; функції вищих порядків; рекурсія; розвинена обробка списків (спискові вирази, операції над послідовностями, ітератори); аналог замикань (closures); часткове застосування функції; можливість реалізації інших засобів на самій мові (наприклад, каррінг).

#### **Змістовий модуль 2. Операції над масивами.**

Тема 5. Модулі та пакети.

Тема 6. Генератори.

Тема 7. Декоратори.

#### **Змістовий модуль 3. Спеціалізовані функції**

Тема 8. Lambda вирази в Python. Функція `map()`. Функція `filter()`. Функція `reduce()`. Функція `zip()`.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
<b>МОДУЛЬ 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Функція користувача</b>						
Тема 1. Визначення функції. Оператор “def”. Повернення значень з функції. Оператор “return”	4	2		2		12
Тема 2. Змінні та рядки документації (DocStrings)	4	2		2		16
Тема 3. Упаковка, розпакування аргументів і оператор присвоювання, ключові аргументи і аргументи за замовчуванням .	4	2		2		12
Тема 4. Властивості функцій	4	2		2		10
<i>Разом – змістовий модуль 1</i>	<i>16</i>	<i>8</i>		<i>8</i>		<i>12</i>
<b>Змістовий модуль 2. Операції над масивами.</b>						
<b>Тема 5.</b> Модулі та пакети	12	2		2		8
<b>Тема 6.</b> Генератори	12	2		2		8
<b>Тема 7.</b> Декоратори	22	2		2		18
<i>Разом – змістовий модуль 2</i>	<i>46</i>	<i>6</i>		<i>6</i>		<i>34</i>
<b>Змістовий модуль 3. Спеціалізовані функції</b>						
<b>Тема 8.</b> Lambda вирази в Python. Функція map(). Функція filter(). Функція reduce(). Функція zip().	16	2		2		12
<i>Разом – змістовий модуль 3</i>	<i>16</i>	<i>2</i>		<i>2</i>		<i>12</i>
<b>Усього годин</b>	<b>160</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>96</b>

#### 5. Теми семінарських занять

#### 6. Теми практичних занять

#### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Функції користувача. Наближене обчислення функцій.	2

2.	Рекурсивні функції. Документування коду.	2
3.	Оператор «розпаковування» * і ** (*args і **kwargs).	2
4.	Файли даних. Модульний принцип організації програми	2
5.	Функція генератор.	2
6.	Декоратори.	2
7.	Вбудовані функції вищих порядків. Функції map (), filter (), reduce (), apply (), zip().	2
	Підсумкове заняття	2
	Разом	16

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Можливості форматування виводу	6
2.	Зчитування і запис файлів	8
4.	Методи файлових об'єктів	8
5.	Помилки та винятки	10
6.	Фільтрування помилок	6
7.	Створення винятків	10
8.	Винятки, визначені користувачем	2
9.	Визначення очищувальних дій	8
10.	Базові вбудовані типи об'єктів	6
11.	Синтаксичні конструкції використання об'єктів у вигляді літералів	10
12.	Створення власних модулів	6
13.	Прив'язуванням імені до об'єкта.	10
14.	Стрічкові методи в Python	6
	Разом	96

## 9. Індивідуальні завдання

### 10. Методи навчання

Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).

## 11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється шляхом проведення усного опитування та написання письмових звітів по виконаних лабораторних роботах та двох модулів. У кінці курсу проводиться залік.

Підсумкова кількість балів виставляється по наступним критеріям:

- обов'язкове виконання 7 лабораторних робіт;
- написання двох модулів.

Бали виставляються по наступним критеріям.

1. *Виконання лабораторних робіт.* Максимальна кількість балів – 70 бали.

Включає в себе:

- максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу – 10 балів,
- при оцінюванні лабораторної роботи враховується
  - підготовка до виконання лабораторної роботи (2),
  - своєчасна здача і якість оформлення звіту (2)
  - захист звіту про виконану лабораторну роботу (6.0),

2. *Написання двох модулів.* Максимальна кількість балів –  $2 \times 15 = 30$  балів.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Модулі (1, 2)	Сума	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3		1=15 2=13	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
10	8	10	8	8	8	8	10			

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчально ї діяльності	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
A	90 – 100	відмінно	зараховано
B	81-89	добре	
C	71-80		
D	61-70		
E	51-60	задовільно	
FX	21-50	незадовільно з	не зараховано з

		можливістю повторного складання	можливістю повторного складання
F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

\* кількість балів для оцінок «незадовільно» (FX і F) визначається Вченими радами факультетів (педагогічними радами коледжів).

### 13. Методичне забезпечення

1. Downey, A.V. Think Python [Текст] / Allen V. Downey. – O'Reilly, 2012. – 300 р.
2. Phillips, D. Python 3 Object Oriented Programming [Текст] / Dusty Phillips. – Birmingham : Packt Publishing, 2010. – 404 р.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни “Технології розробки алгоритмів” для студентів денної та заочної форми навчання спеціальностей 6.050102 та 123 “Комп’ютерна інженерія”, 6.170103 та 125 “Кібербезпека” / уклад. Гермак В.С.; Кропивницький: ЦНТУ – 2018.– 81 с.
4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Інженерія прикладних інтелектуально-орієнтованих програмних продуктів” для студентів спеціальностей 121 “Інженерія програмного забезпечення” та 122 “Комп’ютерні науки та інформаційні технології” (всіх форм навчання) / В.М. Льовкін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. – 80 с.

### 14. Рекомендована література

#### Основна

5. Лутц М. Изучаем Python. 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: СимволПлюс, 2011. – 1280 с.
6. Лутц М. Программирование на Python, том 1, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 с. , ил. [гл. 7–10]
7. Програмування числових методів мовою PYTHON / А. Ю. Дорошенко [та ін.]; за ред. А. В. Анісімова. – ВПЦ "Київський університет", 2013. – 464 с.
8. Бизли Дэвид М. Язык программирования Python : [пер. с англ.] / Дэвид М. Бизли. – К. : ДиаСофт, 2000. – 336 с
9. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 640 с.

10. Сучасні методи аналітичного і числового програмування в задачах теоретичної фізики: метод. рекомендації / укл.: Ю.О. Сеті. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2021. – 69 с.

### Допоміжна

11. Бизли, Д. Python. Подробный справочник [Текст] / Д. Бизли ; пер. с англ. – СПб. : Символ-Плюс, 2010. – 864 с., ил.
12. Downey, A.V. Think Python [Текст] / Allen V. Downey. – O'Reilly, 2012. – 300 p. 5. Gaddis, T. Starting Out with Python [Текст] / Tony Gaddis. – 2nd Edition. – Addison-Wesley, 2011. – 648 p.
13. Chun, W.J. Core Python Applications Programming [Текст] / Wesley J. Chun. – Third Edition. – Prentice Hall, 2012. – 888 p.
14. Forcier, J. Python Web Development with Django [Текст] / Jeff Forcier, Paul Bissex, Wesley Chun. – Addison-Wesley Professional, 2008. – 408 p.
15. Beazley, D. Python Cookbook [Текст] / David Beazley, Brian K. Jones ; Third Edition. – Sebastopol : O'Reilly Media, Inc., 2013. – 706 p.
16. Лутц, М. Программирование на Python [Текст] / М. Лутц ; Пер. с англ. – 4-е издание. – том I. – СПб. : Символ-Плюс, 2011. – 992 с., ил.
17. Lukaszewski, A. MySQL for Python [Текст] / A. Lukaszewski. – Birmingham : Packt Publishing, 2010. – 440 p.
18. Hetland, M.L. Python From Novice to Professional [Текст] / Magnus Lie Hetland. – Second Edition. – Apress, 2008. – 688 p.
19. Payne, J. Beginning Python [Текст] : Using Python 2.6 and Python 3.1 / James Payne. – Wiley Publishing Inc., 2010. – 624 p.

### 15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.python.org/doc/current/ref/index.html>.
2. Overview – Python 3.4.3rc1 documentation [Електронний ресурс] / Режим доступу : <https://docs.python.org/3/>