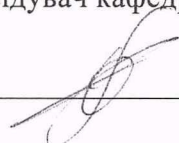


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**  
**Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій**

**Затверджено**

На засіданні  
кафедри оптоелектроніки та  
інформаційних технологій  
факультету електроніки та комп'ютерних  
технологій  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол №6 від *29.09.* 2023 р.)

Завідувач кафедри:



Олег КУШНІР

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“ Функціональне програмування ”,**  
**що викладається в межах ОПП**  
**“ Інженерія програмного забезпечення ”**  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з  
спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення

Львів 2023 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Функціональне програмування
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Драгоманова 50, м. Львів, 79005, вул. Ген. Тарнавського 107, м. Львів, 79011
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 – інформаційні технології 121 – Інженерія програмного забезпечення
<b>Викладачі дисципліни</b>	Свелеба С.А., доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій
<b>Контактна інформація викладачів</b>	serhiy.sveleba@lnu.edu.ua, <a href="https://electronics.lnu.edu.ua/employee/sveleba-serhij-andrijovych">https://electronics.lnu.edu.ua/employee/sveleba-serhij-andrijovych</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю): ауд. 213, корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, вул. Ген. Тарнавського 107, м. Львів. Також можливі он-лайн консультації через MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EV0MQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thread.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EV0MQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thread.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна “Функціональне програмування” є нормативною навчальною дисципліною з спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення для освітньої програми “Інформаційні системи та технології”, яка викладається в 3-му семестрі в обсязі 3.0 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	В курсі розглядаються базові поняття структурного програмування на мові Python 3.X. Формування у студентів базових понять структурного програмування на Python 3.X, вміння застосовувати їх на практиці.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Метою</i> є 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. <i>Цілі:</i> познайомити студентів з основами функціонального програмування. Дати уявлення про можливості функціонального підходу до задач інформатики, включаючи рішення задач штучного інтелекту й комп'ютерної лінгвістики.

<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Downey, A.B. Think Python [Текст] / Allen B. Downey. – O’Reilly, 2012. – 300 p.</li> <li>2. Phillips, D. Python 3 Object Oriented Programming [Текст] / Dusty Phillips. – Birmingham : Packt Publishing, 2010. – 404 p.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>5. Програмування числових методів мовою PYTHON / А. Ю. Дорошенко [та ін.]; за ред. А. В. Анісімова. – ВПЦ "Київський університет", 2013. – 464 с.</li> <li>6. 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.</li> <li>7. Бібліотека numpy <a href="https://numpy.org/doc/stable/reference/routines.math.html">https://numpy.org/doc/stable/reference/routines.math.html</a></li> <li>8. Python у прикладах і задачах. Частина 2. Об’єктно-орієнтоване програмування /Крєневич А.П. Навчальний посібник – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2020. – 152 с.</li> <li>9. Цибко Г.Ю., Горошко Ю.В., Костюченко А.О. Програмування у Python. Практичний курс: навчальний посібник. Ч.: ФОП Баликіна С.М., 2022. 180 с.</li> <li>10. <a href="https://docs.python.org/uk/3/library/index.html#library-index">Стандартна бібліотека Python — Python 3.12.1 documentation</a> <a href="https://docs.python.org/uk/3/library/index.html#library-index">https://docs.python.org/uk/3/library/index.html#library-index</a></li> <li>11. <a href="https://docs.python.org/uk/3/reference/index.html#reference-index">Довідник з мови Python — Python 3.12.1 documentation</a> <a href="https://docs.python.org/uk/3/reference/index.html#reference-index">https://docs.python.org/uk/3/reference/index.html#reference-index</a></li> </ol>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>90 годин аудиторних занять. З них 16 години лекцій, 16 години лабораторних робіт та 58 годин самостійної роботи</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p><i>Знати</i> - застосовувати генераторні функції та вирази на мові Python для роботи з колекціями у нестрогий спосіб;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати модулі бібліотеки мови Python (зокрема, itertools, functools, multiprocessing і паралельні функції), щоб створити ефективні функційні програми;</li> <li>- користуватися рядками на мові Python з об’єктно-орієнтованою суфіксною нотацією та функційною префіксною нотацією;</li> <li>- застосовувати замість класів об’єктів із збереженням стану різні сім’ї кортежів;</li> <li>- проектувати і реалізовувати декоратори для формування складних функцій;</li> <li>- використовувати функції, а саме: map(), filter(), reduce(), sorted() та інші;</li> <li>- застосовувати функції вищих порядків.</li> </ul> <p><i>Вміти</i></p>

- 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 «Функціональне програмування» здобувачі набудуть таких Загальних та Фахових компетентностей та Програмних результатів навчання:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК09. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ФК14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

ФК17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

ФК18. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).

ФК23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.

ФК24. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.

ФК25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

ФК26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

ФК29. Здатність здійснювати розробку програмного забезпечення використовуючи сучасні парадигми програмування

ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН06. Вміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПРН09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПРН18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПРН27. Вміти обирати оптимальні алгоритми та технології розробки програмного забезпечення.

<b>Ключові слова</b>	Цикли, масиви, вбудовані функції, функції користувача, рекурсивні функції, функції вищих порядків.
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	Тема 1. Визначення функції. Функція користувача. Тема 2. Змінні та рядки документації (DocStrings). Тема 3. Упаковка, розпакування аргументів і оператор присвоювання, ключові аргументи і аргументи за замовчуванням . Тема 4. Властивості функцій. Тема 5. Модулі та пакети. Тема 6. Генератори. Тема 7. Декоратори. Тема 8. Lambda вирази в Python. Спеціалізовані функції.
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення даного курсу студентам потрібні базові знання з курсів: <ul style="list-style-type: none"> <li>- дискретна математика;</li> <li>- теорія алгоритмів;</li> <li>- алгоритмізація і програмування.</li> </ul>
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи).
<b>Необхідне обладнання</b>	Для проведення лекційних занять: <ul style="list-style-type: none"> <li>● монітор TFT 23";</li> <li>● системний блок (процесор Intel i5-6500, 8GB оперативної пам'яті, HDD 256GB) ;</li> <li>● мультимедійне обладнання (проектор, проекційний екран, дошка настінна, звуковий підсилювач та аудіосистема);</li> <li>● комутатор мережевий для доступу до мережі Internet.</li> </ul> <p>Для проведення лабораторних занять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● комп'ютерна лабораторія з 12-14 робочими місцями;</li> <li>● монітори TFT 23";</li> <li>● системні блоки (процесор Intel i5-6500, 8GB оперативної пам'яті, HDD 256GB);</li> <li>● мультимедійне обладнання (проектор, проекційний екран, дошка настінна, звуковий підсилювач та аудіосистема);</li> <li>● комутатор мережевий для доступу до мережі Internet.</li> </ul> <p>Необхідне програмне забезпечення:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● операційна система Microsoft Windows;</li> <li>● операційна система macOS</li> <li>● середовище розробки на мові програмування Python: PyCharm, Visual Studio Code (VSCode), Notepad++;</li> <li>● бібліотеки Python (numpy версія 1.23.5, matplotlib версії 3.7.1, scipy</li> </ul>

	<p>версія 1.7.3;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пакет програмного забезпечення Python 3.4-3.12;</li> </ul>
<p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Змістовий модуль 1: до 15 балів за виконання модульного завдання – написання есе за обраною тематикою з переліку.</li> <li>• Змістовий модуль 2: до 15 балів за виконання модульного завдання – написання есе за обраною тематикою з переліку.</li> <li>• Виконання лабораторних робіт: до 70 балів.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><b>Змістовий модуль</b> – самостійна робота студента оформлена у вигляді есе – робота друкованим текстом, рекомендованим обсягом до 10 сторінок (шрифт Times New Roman, 14). Есе включає в себе детальний розгляд обраної індивідуальної теми, наведення коду програмного продукту, алгоритму рішення, літератури. Код програм повинен бути обов'язково прокоментований та пояснений, необхідно також продемонструвати його роботу у разі, якщо в якості прикладу наводяться не окремі елементи технології, а суцільна програма. Есе також повинно містити посилання на літературні джерела/інтернет ресурси, що були використані під час його написання. Фінальна версія есе здається студентом у електронному форматі .pdf викладачу для оцінки. Темі для змістових модулів див. у розділі <b>Питання до модульного контролю</b>.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні зайняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали за виконання лабораторних робіт. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p><b>Оцінювання лабораторних робіт</b> (7 лабораторних робіт, максимальна кількість балів: 70) відбувається шляхом оцінки роботи студента під час</p>

проведення лабораторної роботи в аудиторії (0-5 балів за одну роботу) та захисту звіту по виконаній лабораторній роботі (0-5 балів за одну роботу). Бали оцінювання лабораторних робіт нараховуються за наступним співвідношенням:

5 – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, має повне розуміння розглянутої теми, надає правильні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;

4 – студент достатньо розуміє розглянутий матеріал та принципи написаного ним коду програми, присутні неточності та незначні помилки у відповідях на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання (або з несуттєвими недоліками);

3 – студент не досить добре розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, вагається та надає неточні/не конкретні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує неточно, або з помірними недоліками;

2 – студент погано розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, студент в більшості надає помилкові відповіді на питання по темі, код програми функціонує з суттєвими недоліками;

1 - студент погано розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, код програми не функціонує належним чином;

0 - студент зовсім не засвоїв розглянутий матеріал, написаний ним код програми не відповідає темі/не функціонує взагалі.

**Оцінювання змістових модулів** (2 змістових модулів, 15 балів за кожний) — за результатами написаних студентом есе, тестів, програм, тощо.

Бали оцінювання змістових модулів нараховуються за наступним співвідношенням:

15 - 12 - розглянута тема відтворюється в повному обсязі, правильно, обґрунтовано, логічно, містить аналіз і систематизацію, аргументовані висновки. Засвідчено глибоке володіння матеріалом. Наведені приклади коду повністю робочі та відповідають темі. Можуть бути присутні несуттєві помилки та невідповідності;

12 - 9 - відтворюється значна частина розглянутої теми. Виявлено знання і розуміння основних положень навчальної дисципліни, проте присутні неточності та/або невідповідності основній темі. Наведені приклади коду частково робочі, проте в загальному відповідають темі;

9 - 6 - відстежується загальне розуміння розглянутої теми. Виявлені множинні неточності та невідповідності, пояснення наведеного коду відсутні, код функціонує із значними неточностями (або відсутні приклади запуску коду на виконання взагалі);

6 - 3 – студент погано розуміє розглянуту тему. Виявлені суттєві неточності та невідповідності. Наведені приклади коду з суттєвими недоліками, або не відповідають темі;

3 – 0 – студент взагалі не розуміє розглянуту тему. Тему не розкрито, кількість викладеного матеріалу не відповідає загальним нормам обраного виду роботи. Наведений код не робочий, або відсутній як такий.

**Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:**

Нарахування балів відбувається за написання студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, участь у діяльності наукових гуртків, участь у наукових семінарах та круглих столах, конкурсах, участь у

	заходах неформальної освіти за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах на провідних ІТ компаніях за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.
<b>Питання до модульного контролю.</b>	<p><b>Орієнтовні теми змістових модулів:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні рядкові методи, що використовуються в Python</li> <li>2. Базові команди Python</li> <li>3. Циклічні команди</li> <li>4. Команди Python середнього рівня .Строкові команди.</li> <li>5. Команди для об'єктів списку</li> <li>6. Команди масиву типу кортеж</li> <li>7. Команди масиву типу множина</li> <li>8. Команди масиву типу словник</li> <li>9. Магічні команди Python.</li> <li>10. Команди робочого каталогу.</li> <li>11. Як налагодити Python за допомогою інтерактивної консолі</li> <li>12. Вбудовані функції</li> <li>13. Поняття функціональної парадигми у програмуванні.</li> <li>14. Принцип організації обчислень із використанням функціонального підходу.</li> <li>15. Поняття —лямбда-числення.</li> <li>16. Поняття —лямбда-функції.</li> <li>17. Функціональні мови програмування.</li> <li>18. Мова програмування Python.</li> <li>19. Синтаксис функції на мові Python.</li> <li>20. Структура програми на мові Python.</li> <li>21. Організація рекурсії на мові Python.</li> <li>22. Організація механізму співставлення із зразком на мові Python.</li> <li>23. Вбудовані типи даних у мові Python.</li> <li>24. Типи користувача у мові Python.</li> <li>25. Організація абстрактних типів даних у мові Python.</li> <li>26. Організація модулів у мові Python.</li> <li>27. Програмування функцій вищих порядків у мові Python.</li> </ol>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.



**Схема курсу “ Функціональне програмування ”  
для студентів спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення**

Тиж .	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література.*** Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	<b>Визначення функції. Функція користувача</b> Оператор “def”. Повернення значень з функції. Оператор “return” Параметри функції: Позиційні параметри Іменовані (ключові) параметри. Довільна кількість параметрів (список параметрів довільної довжини).	Лекція	[1], [2], [3],[4], <a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWl8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWl8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
1	Лаб.1 Функції користувача. Наближене обчислення функцій.	Лабораторна робота	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWlXpjLLsZonAVqywpTjEBCl8jgwXlRkRv01%40thead.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWlXpjLLsZonAVqywpTjEBCl8jgwXlRkRv01%40thead.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
2	<b>Змінні та рядки документації (DocStrings)</b> Локальні, нелокальні та глобальні змінні. Збереження функцій у структурах даних Внутрішні функції. Замикання. Анонімні функції. Лямбда – вирази.	Лекція	[1], [3], [4], [7], [8], <a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWl8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWl8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
2	Лаб.2. Рекурсивні функції. Документування коду.	Лабораторна робота	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWlXpjLLsZonAVqywpTjEBCl8jgwXlRkRv01%40thead.tacv2/conversations?">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWlXpjLLsZonAVqywpTjEBCl8jgwXlRkRv01%40thead.tacv2/conversations?</a>	2	кінець поточного тижня

			groupId=24e725b5-2d7-4d9d-b730-8161beb135e1&tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf		
3	<b>Упаковка, розпакування аргументів і оператор присвоювання, ключові аргументи і аргументи за замовчуванням.</b> Області видимості, оператори global та nonlocal. Функціональне програмування, анонімні функції, map, filter та zip. Генератори списків, множин і словників.	Лекція	[1], [2], [6], <a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
3	Лаб.3. Оператор «розпаковування» * і ** (*args і **kwargs).	Лабораторна робота	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVqywpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thead.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2d7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVqywpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thead.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2d7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
4	<b>Властивості функцій</b> Функція є об'єктом; функції вищих порядків; рекурсія; розвинена обробка списків (спискові вирази, операції над послідовностями, ітератори); аналог замикань (closures); часткове застосування функцій; можливість реалізації інших засобів на самій мові (наприклад, каррінг).	Лекція	[1], [2], [4], ], [7], [8], <a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
4	Лаб.4 Файли даних. Модульний принцип організації програми	Лабораторна робота	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVqywpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thead.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2d7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVqywpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thead.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2d7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
5	<b>Операції над масивами.</b> Модулі та пакети.	Лекція	[1], [5], [6], <a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня

			oft.com/l/team/19%3awAzKWI8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynktwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf		ГО ТИЖНЯ
5	Змістовий модуль 1	Модуль	https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVqywpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thead.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf	2	кінець ПОТОЧНО ГО ТИЖНЯ
6	<b>Операції над масивами.</b> Генератори.	Лекція	[1], [4], [6], ], [7], [9], https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynktwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf	2	кінець ПОТОЧНО ГО ТИЖНЯ
6	Лаб.5. Функція генератор.	Модуль	https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVqywpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thead.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf	2	кінець ПОТОЧНО ГО ТИЖНЯ
7	<b>Операції над масивами.</b> Декоратори.	Лекція	[1], [2], [5], 6], https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKWI8EVomQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynktwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b	2	кінець ПОТОЧНО ГО ТИЖНЯ

			5438c3e6&tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf		
7	Лаб.6. Декоратори.	Лабораторна робота	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVquwpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thread.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVquwpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thread.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
8	<b>Спеціалізовані функції</b> Lambda вирази в Python. Функція map(). Функція filter().Функція reduce(). Функція zip().	Лекція	[1], [2], [5], [6], ], [7], [8], <a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKW18EVomMQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awAzKW18EVomMQOzJyOCPUrn7pzR0qLaynkctwKXx6bK41%40thead.tacv2/conversations?groupId=48307e61-4159-41c6-b1b2-ab2b5438c3e6&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
8	Лаб. 7. Вбудовані функції вищих порядків. Функції map (), filter (), reduce (), apply (),zip().	Лабораторна робота	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVquwpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thread.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVquwpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thread.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня
9	Змістовий модуль 2	Модуль	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVquwpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thread.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVquwpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thread.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	Кінець поточного тижня
9	Підсумкове заняття	Лабораторна робота	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVquwpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thread.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aP84k0hAZSWIXpjLLsZonAVquwpTjEBCI8jgwXlrkRv01%40thread.tacv2/conversations?groupId=24e725b5-2dd7-4d9d-b730-8161beb135e1&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>	2	кінець поточного тижня