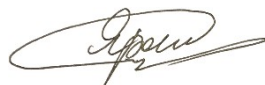


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра програмування**

**Затверджено**

На засіданні кафедри програмування  
факультету прикладної математики та  
інформатики Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.)



Зав. кафедри: к. ф.-м. н., доц. Ярошко С. А.

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**“Програмування. Частина 2”,**  
**що викладається в межах ОПП “Середня освіта (Інформатика)”**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**для здобувачів зі спеціальності 014.09 “Середня освіта (Інформатика)”**

<b>Назва дисципліни</b>	Програмування. Частина 2
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра програмування
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка Спеціальність: 014.09 Середня освіта (Інформатика)
<b>Викладачі дисципліни</b>	Селіверстов Роман Григорович, к. ф.-м. н., доц., доцент кафедри програмування
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<i>Електронна пошта:</i> <a href="mailto:roman.seliverstov@lnu.edu.ua">roman.seliverstov@lnu.edu.ua</a>  <i>Вебсторінка:</i> <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/seliverstov-roman-hryhorovych">https://ami.lnu.edu.ua/employee/seliverstov-roman-hryhorovych</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Один раз на тиждень згідно з оприлюдненим розкладом консультацій викладача. Можливі онлайн-консультації в середовищі Microsoft Teams. Для погодження часу онлайн-консультацій писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/course/prohramuvannia-chastyna-2-python">https://ami.lnu.edu.ua/course/prohramuvannia-chastyna-2-python</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс "Програмування. Частина 2" є нормативною навчальною дисципліною зі спеціальності 014.09 "Середня освіта (Інформатика)" для освітньої програми "Середня освіта (Інформатика)", яку викладають у третьому семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS)
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Курс фокусується на особливостях моделі даних та інших тонкощах мови Python. Значна увага звертається на аналіз та візуалізацію даних засобами спеціалізованих бібліотек.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Мета – формування компетенцій, необхідних для ефективного використання бібліотек мови Python для вирішення прикладних професійних та наукових задач.  Цілі: ознайомлення з технологіями опрацювання та візуалізації даних засобами бібліотек мови Python, оволодіння навичками складання та програмування алгоритмів розв'язання прикладних задач у імперативному, процедурному та об'єктно-орієнтованому стилях.

<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><i>Основна:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Маттес Е. Пришвидшений курс Python</a>. – Львів : ВСЛ, 2021.</li> <li>2. Селіверстов Р., Мельничин А. Основи програмування мовою Python: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020.</li> <li>3. The Python Tutorial. –<a href="https://docs.python.org/3/tutorial/index.html">https://docs.python.org/3/tutorial/index.html</a></li> <li>4. Lutz M. Learning Python, 5th Edition. – O'Reilly Media, 2013.</li> <li>5. Lambert K. A. Fundamentals of Python: First Programs, 2nd Edition. – Cengage, 2019.</li> <li>6. NumPy. – <a href="http://numpy.org">http://numpy.org</a> .</li> <li>7. Pandas. – <a href="http://pandas.pydata.org">http://pandas.pydata.org</a> .</li> <li>8. Matplotlib. – <a href="http://matplotlib.org">http://matplotlib.org</a> .</li> </ol> <p><i>Додаткова:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Wentworth P., Elkner J., Downey A., Meyers C. How to Think Like a Computer Scientist: Learning with Python 3. – Green Tea Press, 2018.</li> <li>10. Python Tricks: The Book. — Dan Bader, 2017.</li> <li>11. Sweigart A. Automate the Boring Stuff with Python: Practical Programming for Total Beginners. – No Starch Press, 2014.</li> <li>12. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython, 2nd Edition. – O'Reilly Media, 2018.</li> </ol>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>4 кредити ЄКТС (120 годин). З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних занять, 56 годин самостійної роботи.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде <i>знати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– синтаксис, основні конструкції та типи даних мови Python;</li> <li>– принципи імперативного, процедурного, функціонального та об'єктно-орієнтованого програмування мовою Python;</li> <li>– класичні та спеціалізовані стосовно виконання у середовищі Python алгоритми обробки та візуалізації даних, які реалізовані у популярних бібліотеках Python.</li> </ul> <p><i>вміти:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– реалізовувати класичні алгоритми мовою Python;</li> <li>– використовувати переваги об'єктно-орієнтованого програмування під час написання програм;</li> <li>– створювати багатомодульні програми;</li> <li>– розробляти графічні інтерфейси;</li> <li>– представляти, структурувати, обробляти та візуалізувати дані у комп'ютерних системах;</li> <li>– застосовувати одержані знання для розв'язання конкретних професійних задач.</li> </ul>
<p><b>Компетентності</b></p>	<p><i>Інтегральна (ІК):</i> Здатність розв'язувати складні специфічні проблеми та практичні завдання в галузі середньої освіти, що передбачають застосування теорій та методів педагогічних наук</p>

	<p>та інформаційних технологій і характеризується комплексністю та мінливістю педагогічних умов організації освітнього процесу в основній (базовій) загальноосвітній школі.</p> <p><i>Загальні (ЗК):</i></p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.  ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.  ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.  ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).  ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.  ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p><i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):</i></p> <p>СК1. Здатність оперувати сучасною термінологією, науковими та технологічними поняттями, законами, концепціями в галузі інформатики  СК2. Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних методик і освітніх технологій для формування в учнів загальноосвітньої школи ключових і предметних компетентностей відповідно до вимог навчальної програми предмету «Інформатика».  СК7. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.  СК10. Здатність 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.  СК11. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.</p>
<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p>ПР7. Знати й розуміти математичні методи інформатики та розділи математики, що є основою вивчення курсів інформатика, програмування, алгоритми і структури даних.  ПР8. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.  ПР11. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати</p>

	<p>ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.</p> <p>ПР14. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.</p> <p>ПР15. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення</p> <p>ПР16. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.</p>																														
<p><b>Ключові слова</b></p>	<p>алгоритм, скрипт, тип даних, IDLE, інструкція, функція, об'єкт, клас, поліморфізм, наслідування, інкапсуляція</p>																														
<p><b>Формат курсу</b></p>	<p>Очний: проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій в приміщеннях університету (в умовах карантину – онлайнний на платформі Microsoft Teams)</p>																														
<p><b>Теми</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="523 1070 611 1126">Тиждень</th> <th data-bbox="619 1070 922 1104">Тема, план, короткі тези</th> <th data-bbox="930 1070 1114 1104">Форма діяльності</th> <th data-bbox="1121 1070 1249 1126">Тривалість, год</th> <th data-bbox="1257 1070 1417 1126">Термін виконання</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="523 1137 611 1451">1</td> <td data-bbox="619 1137 922 1451"> <p><i>Модель даних, базові типи, оператори та інструкції Python: Режими виконання коду. Коментування коду, довідка Python. Особливості числових типів. Введення-виведення даних. Стандартна бібліотека Python. Імпорт.</i></p> </td> <td data-bbox="930 1137 1114 1451"> <p><i>лекція</i></p> </td> <td data-bbox="1121 1137 1249 1451"> <p>2</p> </td> <td data-bbox="1257 1137 1417 1451"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1462 611 1552"></td> <td data-bbox="619 1462 922 1552"> <p><i>Програмна реалізація лінійних алгоритмів</i></p> </td> <td data-bbox="930 1462 1114 1552"> <p><i>лабораторне заняття</i></p> </td> <td data-bbox="1121 1462 1249 1552"> <p>2</p> </td> <td data-bbox="1257 1462 1417 1552"> <p><i>наступне лаб. заняття</i></p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1563 611 1854">2</td> <td data-bbox="619 1563 922 1854"> <p><i>Розгалуження та цикли. Розгалуження в алгоритмах. Логічні вирази. Умовні конструкції if. Функція range(). Цикли for і while. Операції break і continue. Блок else. Визначення функцій та простих типів</i></p> </td> <td data-bbox="930 1563 1114 1854"> <p><i>лекція</i></p> </td> <td data-bbox="1121 1563 1249 1854"> <p>2</p> </td> <td data-bbox="1257 1563 1417 1854"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1865 611 1955"></td> <td data-bbox="619 1865 922 1955"> <p><i>Умовні конструкції та цикли</i></p> </td> <td data-bbox="930 1865 1114 1955"> <p><i>лабораторне заняття</i></p> </td> <td data-bbox="1121 1865 1249 1955"> <p>2</p> </td> <td data-bbox="1257 1865 1417 1955"> <p><i>наступне лаб. заняття</i></p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1966 611 2045">3</td> <td data-bbox="619 1966 922 2045"> <p><i>Рядки та файли: Літерали рядків. Символи. Керівні</i></p> </td> <td data-bbox="930 1966 1114 2045"> <p><i>лекція</i></p> </td> <td data-bbox="1121 1966 1249 2045"> <p>2</p> </td> <td data-bbox="1257 1966 1417 2045"></td> </tr> </tbody> </table>	Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Тривалість, год	Термін виконання	1	<p><i>Модель даних, базові типи, оператори та інструкції Python: Режими виконання коду. Коментування коду, довідка Python. Особливості числових типів. Введення-виведення даних. Стандартна бібліотека Python. Імпорт.</i></p>	<p><i>лекція</i></p>	<p>2</p>			<p><i>Програмна реалізація лінійних алгоритмів</i></p>	<p><i>лабораторне заняття</i></p>	<p>2</p>	<p><i>наступне лаб. заняття</i></p>	2	<p><i>Розгалуження та цикли. Розгалуження в алгоритмах. Логічні вирази. Умовні конструкції if. Функція range(). Цикли for і while. Операції break і continue. Блок else. Визначення функцій та простих типів</i></p>	<p><i>лекція</i></p>	<p>2</p>			<p><i>Умовні конструкції та цикли</i></p>	<p><i>лабораторне заняття</i></p>	<p>2</p>	<p><i>наступне лаб. заняття</i></p>	3	<p><i>Рядки та файли: Літерали рядків. Символи. Керівні</i></p>	<p><i>лекція</i></p>	<p>2</p>	
Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Тривалість, год	Термін виконання																											
1	<p><i>Модель даних, базові типи, оператори та інструкції Python: Режими виконання коду. Коментування коду, довідка Python. Особливості числових типів. Введення-виведення даних. Стандартна бібліотека Python. Імпорт.</i></p>	<p><i>лекція</i></p>	<p>2</p>																												
	<p><i>Програмна реалізація лінійних алгоритмів</i></p>	<p><i>лабораторне заняття</i></p>	<p>2</p>	<p><i>наступне лаб. заняття</i></p>																											
2	<p><i>Розгалуження та цикли. Розгалуження в алгоритмах. Логічні вирази. Умовні конструкції if. Функція range(). Цикли for і while. Операції break і continue. Блок else. Визначення функцій та простих типів</i></p>	<p><i>лекція</i></p>	<p>2</p>																												
	<p><i>Умовні конструкції та цикли</i></p>	<p><i>лабораторне заняття</i></p>	<p>2</p>	<p><i>наступне лаб. заняття</i></p>																											
3	<p><i>Рядки та файли: Літерали рядків. Символи. Керівні</i></p>	<p><i>лекція</i></p>	<p>2</p>																												

	<p>символи. Індекси та зрізи. Конкатенація та повторення рядків. Форматування рядків. Функції для роботи з рядками та методи рядків. Перевірка на входження та посимвольний обхід рядка. Режими відкриття файлів. Операції з файлами. Інструкція with/as. Шляхи.</p>			
	Програмування з використанням рядків і файлів	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
4	<p>Колекції: Списки. Кортежі. Словники. Множини. Доступ до елементів. Перевірка на входження та поелементний обхід. Основні функції та методи. Генерування колекцій.</p>	лекція	2	
	Програмування з використанням колекцій	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
5	<p>Функції: Декомпозиція. Функції та аргументи. Створення та виклик функцій. Інструкція getattr. "Мертвий" код. Області видимості. Локальні та глобальні змінні. Вкладення функцій. Лямбда-функції. Позиційні та іменовані аргументи. Значення за замовчуванням. Передавання довільної кількості аргументів. Розпаковування аргументів. Спеціальні режими зіставлення аргументів. Рекурсивні функції. Поняття про обробку даних засобами питру та візуалізація за допомогою matplotlib</p>	лекція	2	
	Процедурне програмування. Декомпозиція	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
6-7	Класи та об'єкти (екземпляри). Атрибути та методи, особливості інкапсуляції. Створення	лекція	4	

	<p>екземплярів класу.  Методи <code>__init__()</code> та <code>__str__()</code>. Особливості керування доступом до атрибутів; <code>property</code>.  Змінні та методи класу.  Статичні методи.  Перевантаження операторів.  Наслідування класів, особливості множинного наслідування.  Перевизначення методів. Виклик методів базового класу.</p>			
	Об'єктно-орієнтоване програмування	лабораторне заняття	8	4 тижні
8	Функція як об'єкт, атрибути функції. Декоратори функцій та класів.	лекція	2	
9	Обробка винятків. Ієрархія класів винятків. Менеджер контексту <code>with/as</code> . Протокол керування контекстом.	лекція	2	
10	Прийоми ефективного використання вбудованих колекцій; ітератори, генератори. Інструкція <code>assert</code> . Модульне тестування: <code>unittest</code> .	лекція	2	
	Тестування програм	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
11	Основи програмування графічних інтерфейсів. Графічний інтерфейс користувача. Модуль <code>tkinter</code> . Базове вікно. Елементи управління (мітки, кнопки, текстові поля і області, прапорці опцій, перемикачі). Обробка подій.	лекція	2	
	Програмування графічних інтерфейсів	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
12	Візуалізація даних засобами <code>matplotlib</code> .	лекція	2	
	Візуалізація даних з <code>matplotlib</code> .	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
13	Інтерактивний комп'ютинг: <code>Jupyter Notebook</code> .	лекція	2	
	Робота в середовищі	лабораторне	2	наступне

		<i>Jupyter Notebook.</i>	<i>заняття</i>		<i>лаб. заняття</i>
	14	<i>Матрично-векторні обчислення засобами NumPy.</i>	<i>лекція</i>	2	
		<i>Операції над матрицями в NumPy.</i>	<i>лабораторне заняття</i>	2	<i>наступне лаб. заняття</i>
	15	<i>Аналіз гетерогенних даних засобами Pandas.</i>	<i>лекція</i>	2	
		<i>Статистичний аналіз даних</i>	<i>лабораторне заняття</i>	2	<i>наступне лаб. заняття</i>
	16	<i>Підсумкова лекція</i>	<i>лекція</i>	2	
		<i>Підсумкове заняття</i>	<i>лабораторне заняття</i>	2	
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	іспит у кінці семестру				
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін "Програмування. Частина 1" і "Алгоритми і структури даних". Одночасно з вивченням курсу студенти проходять навчальну обчислювальну практику, впродовж якої виконують завдання з програмування, поглиблюють набуті в курсі знання та удосконалюють навички.				
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції з мультимедійними презентаціями; лабораторні заняття у вигляді виконання практичних завдань (у тому числі командних); самостійне опрацювання навчальних матеріалів, розміщених у хмарних сховищах (Moodle, Microsoft Teams); обговорення тем та консультації в середовищах Microsoft Teams, Slack, Skype тощо.				
<b>Необхідне обладнання</b>	Для проведення лекцій: комп'ютер, проєктор, доступ до мережі Інтернет. Для проведення лабораторних занять та виконання завдань: комп'ютер, ОС Windows/Linux, доступ до інтернету.				
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. 50 балів нараховують за виконання лабораторних робіт, ще 50 балів – за виконання екзаменаційного завдання. Лабораторні завдання можуть бути індивідуальні та командні. Упродовж семестру студент виконує 10 лабораторних робіт, кожен з яких оцінюють від 2 до 10 балів залежно від складності. Оцінка за екзаменаційне завдання поділена на дві частини: 20 балів за засвоєння теоретичного матеріалу (тест) та 30 балів за написання комп'ютерної програми (декількох програм). Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів, передбачених курсом. Звіти про виконання лабораторних робіт завантажують у відповідне хмарне сховище. Викладач має право затребувати захист лабораторної роботи. Очікується, що роботи студентів будуть їхнім оригінальними дослідженнями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших				



	<p>студентів, здавання чужих звітів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p>
<p><b>Питання до екзамену</b></p>	<p>Тематика теоретичної (тестової) частини:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Базові типи об'єктів Python.</li> <li>2. Особливості та наслідки динамічної типізації.</li> <li>3. Операції над числовими типами.</li> <li>4. Операції над рядками.</li> <li>5. Упорядковані колекції об'єктів.</li> <li>6. Невпорядковані колекції об'єктів.</li> <li>7. Умовні інструкції та цикли.</li> <li>8. Основи процедурного програмування.</li> <li>9. Області видимості.</li> <li>10. Спеціальні режими співставлення аргументів.</li> <li>11. Анонімні функції.</li> <li>12. Оперування функціями як об'єктами.</li> <li>13. Засоби функціонального програмування в Python.</li> <li>14. Модулі та пакети.</li> <li>15. Класи і ООП.</li> <li>16. Перевантаження операторів.</li> <li>17. Наслідування.</li> <li>18. Ітератори та генератори.</li> <li>19. Обробка винятків.</li> <li>20. Декоратори.</li> </ol> <p>Для успішного складання практичної частини (програмна реалізація) потрібно вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Використовувати інструкції галуження та циклів, зокрема, з інструкціями break, continue і блоком else в циклах.</li> <li>2. Використовувати стандартні контейнери: рядки, кортежі, списки, словники, множини.</li> <li>3. Оголошувати та використовувати функції з позиційними та іменованими аргументами, параметрами зі значеннями за замовчуванням, у тому числі і зі змінною кількістю аргументів.</li> <li>4. Оперувати функціями як об'єктами: оголошувати функції всередині інших функцій, передавати функції аргументами інших функцій, додавати атрибути функціям тощо.</li> <li>5. Використовувати лямбда-функції.</li> <li>6. Оголошувати та використовувати декоратори функцій, у тому числі декоратори з параметрами.</li> <li>7. Оголошувати класи, визначаючи конструктори, методи, статичні атрибути, перевантажуючи оператори.</li> <li>8. Створювати ітератори та генератори.</li> <li>9. Наслідувати класи, перевизначати методи.</li> <li>10. Оголошувати, запускати та опрацьовувати винятки, розпізнаючи тип винятку, отримавши доступ до його даних та гарантуючи виконання певних дій незалежно від</li> </ol>

	<p>виникнення винятків.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Взаємодіяти з файловою системою комп'ютера: знаходити, створювати, переіменувати, вилучати файли та каталоги.</li> <li>12. Завантажувати дані з файлів (текстових і двійкових), серіалізувати дані.</li> <li>13. Будувати основні типи графіків засобами бібліотеки matplotlib, налаштовувати їх параметри.</li> <li>14. Використовувати засоби бібліотеки numpy для опрацювання числових масивів.</li> <li>15. Створювати jupyter-ноутбуки з розміткою для форматування тексту та набору математичних формул, записувати та виконувати фрагменти програм, використовувати графічні елементи керування (widgets) для створення інтерактивного інтерфейсу користувача.</li> <li>16. Використовувати засоби бібліотеки pandas для опрацювання таблиць гетерогенних даних (завантаження таблиць, об'єднання таблиць, заповнення пропусків, вибірка, фільтрування, використання методів агрегації, застосування функцій користувача).</li> </ol>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>