

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів**

**Затверджено**

На засіданні кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів факультету прикладної математики та інформатики Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол № 1 від 30 серпня 2022 р.)

Зав. кафедри: д. ф.-м. н., проф. Сеньо П.С.



**Силабус навчальної дисципліни**  
**«Інформатика і програмування (Python)»,**  
**що викладається в межах ОПП Середня освіта (Математика)**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів зі**  
**спеціальності 014.04 – Середня освіта (Математика)**

<b>Назва дисципліни</b>	Інформатика і програмування (Python)
<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 математичного моделювання соціально-економічних процесів
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	01 Освіта/Педагогіка 014.04 Середня освіта (Математика)
<b>Викладачі дисципліни</b>	Ярошко Світлана Михайлівна, к. ф.-м. н., доц., доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<i>Електронна пошта:</i> svitlana.yaroshko@lnu.edu.ua <i>Вебсторінки:</i> <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/yaroshko-svitlana">https://ami.lnu.edu.ua/employee/yaroshko-svitlana</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://new.mmf.lnu.edu.ua/academics/bachelor/curriculum-education">https://new.mmf.lnu.edu.ua/academics/bachelor/curriculum-education</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс Інформатика і програмування (Python) є нормативною навчальною дисципліною зі спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) для освітньої програми Середня освіта (Математика), яку викладають у першому та другому семестрах в обсязі 6 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS)
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Курс фокусується на особливостях моделі даних мови Python та на бібліотечних засобах їхнього аналізу та візуалізації.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Мета – формування компетенцій, необхідних для ефективного використання бібліотек мови Python для вирішення прикладних 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.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<i>Основна:</i> 1. <a href="#">Маттес Е. Пришвидшений курс Python.</a> – Львів : ВСЛ, 2021. 2. Селіверстов Р., Мельничин А. Основи програмування мовою Python: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 3. The Python Tutorial. –

	<p><a href="https://docs.python.org/3/tutorial/index.html">https://docs.python.org/3/tutorial/index.html</a></p> <ol style="list-style-type: none"> <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>6 кредитів ЄКТС (180 годин). З них 48(16+32) годин лекцій, 48(16+32) годин лабораторних занять (у першому та другому семестрах), 84 години 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 Python;</li> <li>– принципи імперативного, процедурного, функціонального та об’єктно-орієнтованого програмування мовою Python;</li> <li>– класичні та спеціалізовані 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>– 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>У результаті вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми формуються <b>програмні компетентності</b>:</p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <p><b>ЗК 3:</b> Здатність до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності, відповідального ставлення до обов’язків і адаптації до сучасних умов процесу навчання.</p> <p><b>ЗК 9:</b> Здатність навчатися та засвоювати новітні інформацію та знання.</p>

	<p><b>ЗК 10:</b> Здатність до застосування і використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p><b>Фахові компетентності спеціальності:</b></p> <p><b>ФК 3:</b> Здатність до використання відкритих ресурсів, інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій в освітньому процесі.</p> <p><b>ФК 7:</b> Здатність до адекватної оцінки особистої фахової компетентності, прийняття рішень та підвищення професійної кваліфікації стосовно нових потреб і вимог.</p> <p><b>ФК 9:</b> Здатність конструктивно та безпечно взаємодіяти з учасниками освітнього процесу</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <p><b>ПРН 6:</b> Уміти добирати і застосовувати сучасні освітні методики та технології для формування математичних компетентностей учнів і здійснювати самоаналіз ефективності уроків.</p> <p><b>ПРН 12:</b> Уміти створювати математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування задач із різних предметних галузей алгебраїчними та геометричними методами.</p> <p><b>ПРН 16:</b> Самостійно організовувати процес навчання упродовж педагогічної діяльності та вдосконалювати здобуті під час вивчення предметів компетентності.</p>															
<p><b>Ключові слова</b></p>	<p>алгоритм, скрипт, тип даних, 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 та дистанційний (у змішаному форматі) на платформі Microsoft Teams</p>															
<p><b>Теми</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="596 1429 683 1473">Тиждень</th> <th data-bbox="683 1429 1002 1473">Тема, план, короткі тези</th> <th data-bbox="1002 1429 1193 1473">Форма діяльності</th> <th data-bbox="1193 1429 1331 1473">Тривалість, год</th> <th data-bbox="1331 1429 1506 1473">Термін виконання</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="596 1473 683 1966">1-4</td> <td data-bbox="683 1473 1002 1966"> <p><i>Модель даних, базові типи, оператори та інструкції Python: Режим виконання коду. Основні прийоми роботи в Jupyter Notebook. Коментування коду, довідка Python. Особливості числових типів. Введення-виведення даних. Стандартна бібліотека Python. Імпорт.</i></p> </td> <td data-bbox="1002 1473 1193 1966">лекція</td> <td data-bbox="1193 1473 1331 1966">4</td> <td data-bbox="1331 1473 1506 1966"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1966 683 2063"></td> <td data-bbox="683 1966 1002 2063"> <p><i>Програмна реалізація лінійних алгоритмів</i></p> </td> <td data-bbox="1002 1966 1193 2063">лабораторне заняття</td> <td data-bbox="1193 1966 1331 2063">4</td> <td data-bbox="1331 1966 1506 2063">наступне лаб. заняття</td> </tr> </tbody> </table>	Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Тривалість, год	Термін виконання	1-4	<p><i>Модель даних, базові типи, оператори та інструкції Python: Режим виконання коду. Основні прийоми роботи в Jupyter Notebook. Коментування коду, довідка Python. Особливості числових типів. Введення-виведення даних. Стандартна бібліотека Python. Імпорт.</i></p>	лекція	4			<p><i>Програмна реалізація лінійних алгоритмів</i></p>	лабораторне заняття	4	наступне лаб. заняття
Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Тривалість, год	Термін виконання												
1-4	<p><i>Модель даних, базові типи, оператори та інструкції Python: Режим виконання коду. Основні прийоми роботи в Jupyter Notebook. Коментування коду, довідка Python. Особливості числових типів. Введення-виведення даних. Стандартна бібліотека Python. Імпорт.</i></p>	лекція	4													
	<p><i>Програмна реалізація лінійних алгоритмів</i></p>	лабораторне заняття	4	наступне лаб. заняття												

	5-8	Розгалуження та цикли. Розгалуження в алгоритмах. Логічні вирази. Умовні конструкції if. Функція range(). Цикли for і while. Операції break і continue. Блок else.	лекція	4	
		Умовні конструкції та цикли	лабораторне заняття	4	наступне лаб. заняття
	9-12	Рядки та файли: Літерали рядків. Символи. Керівні символи. Індеси 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.	лекція	4	
		Програмування з використанням рядків і файлів	лабораторне заняття	4	наступне лаб. заняття
	13-16	Колекції: Списки. Кортежі. Словники. Множини. Доступ до елементів. Перевірка на входження та поелементний обхід. Основні функції та методи. Генерування колекцій.	лекція	4	
		Програмування з використанням колекцій	лабораторне заняття	4	наступне лаб. заняття
	17-20	Функції: Декомпозиція. Функції та аргументи. Створення та виклик функції. Інструкція return. "Мертвий" код. Області видимості. Локальні та глобальні змінні. Вкладення функцій. Лямбда-функції. Позиційні та іменовані аргументи. Значення за замовчуванням. Передавання довільної кількості аргументів.	лекція	8	

	<p>Розпаковування аргументів. Спеціальні режими зіставлення аргументів. Рекурсивні функції. Поняття про обробку даних засобами питру та візуалізація за допомогою <i>matplotlib</i></p>			
	<p>Процедурне програмування. Декомпозиція</p>	лабораторне заняття	8	наступне лаб. заняття
21-24	<p>Класи та об'єкти (екземпляри). Атрибути та методи, особливості інкапсуляції. Створення 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>	лекція	8	
	<p>Об'єктно-орієнтоване програмування</p>	лабораторне заняття	8	наступне лаб. заняття
25-26	<p>Прийоми ефективного використання вбудованих колекцій; ітератори, генератори. Інструкція <code>assert</code>. Модульне тестування: <code>unittest</code>.</p>	лекція	4	
	<p>Тестування програм</p>	лабораторне заняття	4	наступне лаб. заняття
27-28	<p>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.</p>	лекція	4	

		<i>Програмування графічних інтерфейсів</i>	<i>лабораторне заняття</i>	4	<i>наступне лаб. заняття</i>
	29	<i>Візуалізація даних засобами matplotlib.</i>	<i>лекція</i>	2	
		<i>Візуалізація даних з matplotlib.</i>	<i>лабораторне заняття</i>	2	<i>наступне лаб. заняття</i>
	30-31	<i>Матрично-векторні обчислення засобами NumPy.</i>	<i>лекція</i>	4	
		<i>Операції над матрицями в NumPy.</i>	<i>лабораторне заняття</i>	2	<i>наступне лаб. заняття</i>
	32	<i>Аналіз даних засобами Pandas.</i>	<i>лекція</i>	2	
		<i>Статистичний аналіз даних</i>	<i>лабораторне заняття</i>	2	<i>наступне лаб. заняття</i>
		<i>Підсумкове заняття</i>	<i>лабораторне заняття</i>	2	
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці першого семестру, екзамен у кінці другого семестру				
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з шкільного курсів математики та інформатики. Одночасно з вивченням курсу студенти проходять у другому семестрі 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 презентаціями; лабораторні заняття у вигляді виконання практичних завдань; самостійне опрацювання навчальних матеріалів, розміщених у хмарних сховищах (Moodle, Microsoft Teams); обговорення тем та консультації в середовищах Microsoft Teams, 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, середовище програмування.				
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Залікова оцінка у кінці першого семестру є підсумком виконання індивідуальних та лабораторних завдань протягом семестру. У другому семестрі 50 балів нараховують за виконання лабораторних робіт, ще 50 балів – за виконання екзаменаційного завдання. Упродовж семестру студент виконує не менше 8 лабораторних робіт, кожен з яких оцінюють від 2 до 10 балів залежно від складності. Оцінка за екзаменаційне завдання складається з двох частин: 20 балів за засвоєння теоретичного				

	<p>матеріалу (тест) та 30 балів за написання комп'ютерних програм. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Звіти про виконання лабораторних робіт завантажують у відповідне хмарне сховище. Обов'язковим є захист лабораторних робіт.</p> <p>Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента (списування, здавання чужих звітів, несамотійність виконання завдань) є підставою для її незарахування викладачем.</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. Обробка винятків.</li> <li>19. Декоратори.</li> <li>20. Засоби візуалізації даних matplotlib</li> <li>21. Багатовимірні масиви NumPy</li> <li>22. Засоби аналізу даних Pandas</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 класи, визначаючи конструктори, методи, статичні атрибути, перевантажуючи оператори.</li> <li>7. Наслідувати класи, перевизначати методи.</li> </ol>



	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Оголошувати, запускати та опрацьовувати винятки, розпізнаючи тип винятку, отримавши доступ до його даних та гарантуючи виконання певних дій незалежно від виникнення винятків.</li> <li>9. Взаємодіяти з файловою системою комп'ютера: знаходити, створювати, переіменовувати, вилучати файли та каталоги.</li> <li>10. Завантажувати дані з файлів (текстових і двійкових), серіалізувати дані.</li> <li>11. Будувати основні типи графіків засобами бібліотеки matplotlib, налаштовувати їх параметри.</li> <li>12. Використовувати засоби бібліотеки numpy для опрацювання числових масивів.</li> <li>13. Використовувати графічні елементи керування (widgets) для створення інтерактивного інтерфейсу користувача.</li> <li>14. 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>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.