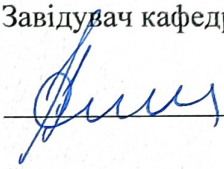
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів

Оновлено та затверджено
на засіданні
кафедри математичного моделювання
соціально-економічних процесів
факультету прикладної математики та
інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 2 від 27.08.2025 р.)

Завідувач кафедри



Петро СЕНЬО

Силабус з навчальної дисципліни
“Навчальна (обчислювальна) практика”,
що викладається в межах ОПП “Системний аналіз і управління. Інтелектуальний аналіз даних”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 124 – системний аналіз

Львів 2025 р.

Назва дисципліни	Навчальна (обчислювальна) практика
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології 124 Системний аналіз
Викладачі дисципліни	Фундак Леся Ігорівна, асистент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів Лисецька Олександра Юріївна, доктор філософії за спеціальністю «Математика», доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів
Контактна інформація викладачів	lesya.fundak@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/fundak oleksandra.lysetska@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/lysetska-o-yu ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 361, вул. Університетська 1, м. Львів
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації проводять раз на тиждень згідно з оприлюдненим розкладом консультацій викладача. Також можливі он-лайн консультації через Zoom чи Microsoft Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або у чат групи.
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/educational-practice-system-analysis-2
Інформація про дисципліну	“Навчальна (обчислювальна) практика” є нормативною дисципліною зі спеціальності 124 – системний аналіз для ОПП “Системний аналіз”, яку проводять у третьому і четвертому семестрах в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS). Практика відбувається без відриву від навчання впродовж навчального року в комп’ютерних лабораторіях університету по одній парі на тиждень.
Коротка анотація дисципліни	“Навчальна (обчислювальна) практика” проводиться паралельно з курсом “Програмування (Python, .Net)”. Практику розроблено таким чином, щоб закріпити і розвинути знання, отримані студентами під час вивчення основних курсів з програмування. Студенти повинні навчитися використовувати синтаксис мов програмування (Python, C#) і середовища програмування для самостійного написання, тестування і налагодження програм. Студенти впродовж року виконують індивідуальні завдання і оформляють звіт про їх виконання.
Мета та цілі дисципліни	***Метою*** “Навчальної (обчислювальної) практики” є навчити студента створювати програмні проєкти мовами Python та C#, виправляти синтаксичні і логічні помилки, здійснювати покрокове виконання програм; застосовувати процедурну методологію і об’єктно-орієнтований підхід до написання програм; використовувати можливості бібліотек NumPy для розв’язування математичних задач, Matplotlib для візуалізації даних; створювати програми з графічним інтерфейсом; LINQ to Objects. ***Цілі*** “Навчальної (обчислювальної) практики” полягають в отриманні студентами практичних навиків розробки програмних продуктів мовами Python та C# для розв’язування різноманітних задач.

Література для вивчення дисципліни	***Основна література*** 1. Селіверстов Р., Мельничин А. Основи програмування мовою Python : навч. посіб. — Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. — 190 с. 2. Яковенко А. В. Основи програмування. Python. Частина 1 [Електронний ресурс]. — К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — 195 с. — Режим доступу: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/dbbe8ff5-11d7-4a92-918c-d1445c3d20a7/content. 3. Мова Python для інженерних та наукових задач [Електронний ресурс] : підруч. / О. Ю. Горобець, С. В. Горобець, К. Ю. Хахно ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ, 2024. — 277 с. — Електронні текстові дані. — Режим доступу: https://ela.kpi.ua/items/29c3b487-d8b2-4fb1-b5b6-2c2332efa518. 4. Мізюк О. Путівник мовою програмування Python [Електронний ресурс] / Олександр Мізюк. — 2020. — Режим доступу: https:///pythonguide.rozh2sch.org.ua. 5. Мізюк О. Практикум з програмування мовою Python [Електронний ресурс] : зб. задач з програмування для початківців / Олександр Мізюк. — 2020. — Режим доступу: https://pythonexercises.rozh2sch.org.ua/. 6. Лисецька О. Ю., Фундак Л. І., Ярошко С. М. Бібліотека NumPy : теоретичні основи і застосування : навч. посіб. — Львів, 2025. — 181 с. 7. Коноваленко І. В., Марущак П. О. Платформа .NET та мова програмування C# 8.0 : навч. посіб. — Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2020. 8. Troelsen A. Pro C# 9 with .NET 5: Foundational Principles and Practices in Programming / Andrew Troelsen. — Apress ; 10th ed. — 2021. — 1411 p. 9. Дяконюк Л. М., Фундак Л. І. Лабораторний практикум з об'єктно-орієнтованого програмування : метод. вказівки. — Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2018. — 34 с. 10. Фундак Л. І., Ярошко С. М. Збірник задач з програмування. — Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2023. — 82 с. ***Додаткова література*** 11. Microsoft. C# tutorials [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://learn.microsoft.com/uk-ua/dotnet/csharp/tour-of-csharp/tutorials/. 12. Krypton. .NET 6: C# tutorials [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://krypton.com.ua/tutorial/ci-10-net-6/. 13. GeeksforGeeks. C# Programming Language [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.geeksforgeeks.org/csharp-programming-language/. 14. GeeksforGeeks. Python Programming Language [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.geeksforgeeks.org/python-programming-language/. 15. NumPy [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://numpy.org. 16. pandas [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://pandas.pydata.org. 17. Matplotlib [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://matplotlib.org.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 3 кредити – 90 годин. З них 90 год. самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	Після проходження практики студент буде : **Знати:** - синтаксис та основні конструкції мов програмування Python та C#; - основи об'єктно-орієнтованого програмування; - склад і правила використання стандартної бібліотеки шаблонів; - засоби і можливості середовища програмування щодо створення програмних проєктів, тестування і налагодження програм; - засоби бібліотек NumPy для розв'язування математичних задач та Matplotlib для візуалізації даних; - як створювати програми з графічним інтерфейсом. **Вміти:** - писати і налагоджувати консольні застосунки мовами Python та C#; - створювати програми з графічним інтерфейсом; - проектувати ієрархії класів; - використовувати можливості бібліотек NumPy, Matplotlib; - використовувати мову запитів LINQ;

<table>
<tr><td></td><td>- застосовувати набуті знання для розв’язування конкретних задач.
Курс забезпечує набуття таких компетентностей та програмних результатів навчання:
Загальні компетентності:
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- ЗК03. Здатність планувати і управляти часом
- ЗК08. Здатність бути критичним і самокритичним
- ЗК012. Здатність працювати в команді
Програмні результати навчання:
- ПР8. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.</td></tr>
<tr><td>Ключові слова</td><td>Програмування, Python, C#, Numpy, Matplotlib, pandas, LINQ, Windows Forms, алгоритм, тип даних, інструкція галуження, інструкція повторення, масив, функція, декоратор, клас, об’єкт, ООП, наслідування, інтерфейси, делегати, події, колекції.</td></tr>
<tr><td>Формат курсу</td><td>Очний.</td></tr>
<tr><td>Теми</td><td>Подано нижче у таблиці Схемі курсу “Навчальна (обчислювальна) практика”</td></tr>
<tr><td>Підсумковий контроль, форма</td><td>Диференційований залік.</td></tr>
<tr><td>Пререквізити</td><td>- ОК2 Українська мова (за проф. спрямуванням)
- ОК5 Іноземна мова
- ОК9 Математичний аналіз
- ОК10 Алгебра і геометрія
- ОК11 Дискретна математика
- ОК14 Архітектура комп’ютерних систем;
- ОК15 Диференціальні рівняння;
- ОК19 Чисельні методи лінійної алгебри
- ОК20 Функціональний аналіз</td></tr>
<tr><td>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</td><td>Індивідуальні завдання, самостійна робота, консультації.
Навчальна (обчислювальна) практика передбачає здебільшого самостійне виконання індивідуальних завдань. Студент пише програми та перевіряє їхню правильність. Керівник практики надає консультації щодо формулювання завдань, допомагає з правильним налаштуванням перших програмних проєктів, тренує зі здобувачами правильну послідовність дій щодо покрокового виконання програм тощо.</td></tr>
<tr><td>Необхідне обладнання</td><td>Комп’ютер із середовищем програмування мовами Python і C# (наприклад, Visual Studio, VS Code, Cursor, PyCharm, Jupiter Notebook, Google Colab тощо), доступ до інтернету.</td></tr>
<tr><td>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</td><td>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.
<table>
<tr><th rowspan="2">Оцінка за шкалою ECTS</th><th rowspan="2">Оцінка в балах</th><th colspan="3">Оцінка за національною шкалою</th></tr>
<tr><th colspan="2">Екзамен, диференційований залік</th><th>Залік</th></tr>
<tr><td>A</td><td>90-100</td><td>відмінно</td><td>5</td><td rowspan="5">Зараховано</td></tr>
<tr><td>B</td><td>81-89</td><td rowspan="2">добре</td><td rowspan="2">4</td></tr>
<tr><td>C</td><td>71-80</td></tr>
<tr><td>D</td><td>61-70</td><td rowspan="2">задовільно</td><td rowspan="2">3</td></tr>
<tr><td>E</td><td>51-60</td></tr>
<tr><td>F</td><td>21-50</td><td>незадовільно</td><td>2</td><td>не зараховано</td></tr>
<tr><td>FX</td><td>0-20</td><td>незадовільно (без права перездачі)</td><td>2</td><td>не зараховано (без права перездачі)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Перший семестр: 50 балів – 9 індивідуальних завдань (№1-9) та звіт по 5 балів.
Другий семестр: 50 балів – 9 індивідуальних завдань (№10-18) та звіт по 5 балів.
Загалом протягом першого і другого семестрів 100 балів.
Оформлення та захист звіту є обов'язковим для виставлення оцінки за проходження практики. Структура звіту: титульна сторінка, індивідуальні завдання, висновки. Кожне завдання повинне містити опис завдання (що потрібно виконати), знімки екрану результатів виконання програми для різних вхідних даних.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

№ 1-18 (5 балів)	**Критерії оцінювання**
5 балів	студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, відповідає на всі запитання, пов'язані з тематикою завдання, проводить чіткий аналіз та порівняння отриманих результатів, пропонує інші підходи до вирішення поставленого завдання;
4 бали	студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з незначними неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з незначними неточностями;
3 бали	студент виконав завдання з незначними помилками, але самостійно їх виправляє, якщо на них вкаже викладач, на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з неточностями;
2 бали	студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які самостійно не може виправити, переважно не відповідає на запитання;
1 бал	студент виконав завдання частково або з грубими помилками, які самостійно не може виправити, демонструє незнання матеріалу;
0 балів	студент не виконав завдання.

Критерії оцінювання звіту

Звіт (5 балів)	**Критерії оцінювання**
5 балів	студент правильно оформив звіт, навів опис та результати виконання всіх завдань протягом семестру, чітко відповідає на уточнюючі запитання щодо роботи своїх програм;
4 бали	студент оформив звіт, можливо дещо неакуратно для всіх завдань, заданих протягом семестру, правильно відповідає на більшість уточнюючих запитань щодо роботи своїх програм;
3 бали	Студент виконав частину завдань протягом семестру, звіт оформлено неакуратно, відповідає на запитання щодо роботи програм та написаного коду невичерпно чи неправильно;
2 бали	студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які самостійно не може виправити, переважно не відповідає на запитання;
1 бал	студент виконав меншу частину завдань протягом семестру, погано оформив звіт, може відповісти на уточнюючі запитання викладача щодо роботи програм лише з допомогою підказок, слабо розуміє матеріал;
0 балів	студент не виконав (не надав) звіт.

	Усунення академічної заборгованості: **Форма 2:** Студент зобов'язаний здати всі нездані індивідуальні завдання (№1–18), кожне оцінюється за тими ж критеріями, що й під час семестру (максимум 5 балів за завдання). Звіт переоформлюється повністю (10 балів). **Форма К:** Студент виконує вибірку з 10 завдань (по 5 з Python-частини та 5 з C#-частини), визначену комісією. А також оформлює повний звіт, що включає всі 18 завдань, навіть якщо деякі були здані раніше – 20 балів. Якщо студент набрав менше 51 одного балу, то це веде за собою можливість повторного проходження курсу. **Академічна доброчесність**: Очікується, що роботи (індивідуальні завдання) студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів 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. **Відвідання занять** є важливою складовою навчання. Очікується, що студенти відвідають усі заняття практики. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов’язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх індивідуальних завдань, передбачених практикою. **Література.** 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. **Політика виставлення балів.** Враховуються бали набрані за виконання індивідуальних завдань та оформлення і захист звіту. Недопустимим є користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час здачі (захисту) індивідуальних завдань в цілях не пов’язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку чи екзамену.	Для одержання заліку студент повинен виконати індивідуальні завдання і оформити звіт практики.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу «Навчальна (обчислювальна) практика»

Третій семестр

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	**Тема 1.** Вступ. Ознайомлення з головними завданнями практики, програмним забезпеченням. Створення проєктів і написання найпростіших програм.	Консультація	[1,2,4,5,9,12]	1	Під час пари
2	**Тема 2.** Програмна реалізація алгоритмів з розгалуженням. Цикли, вкладені цикли. Оператори break і continue. *Індивідуальне завдання №1.*	Консультація, самостійна робота.	[1,2,4,5,10]	1, 3	Під час пари 1 тиждень
3	**Тема 3.** Робота зі списками. Використання списків для роботи з матрицями. Кортежі. Опрацювання рядків. *Приймання індивідуального завдання №1.* *Індивідуальне завдання №2.*	Консультація, самостійна робота.	[1-5,10,14]	1, 3	Під час пари 1 тиждень
4	**Тема 4.** Словники і множини. *Приймання індивідуального завдання №2.* *Індивідуальне завдання №3.*	Консультація, самостійна робота.	[1-5,10,12]	1, 3	Під час пари 1 тиждень
5	**Тема 5.** Визначення і використання функцій. Рекурсивні функції. *Приймання індивідуального завдання №3.* *Індивідуальне завдання №4.*	Консультація, самостійна робота.	[1-5,10,12]	1, 2	Під час пари 1 тиждень
6-7	**Тема 6.** Робота з файлами. Читання з файлу і запис у файл. Опрацювання виняткових ситуацій. *Приймання індивідуального завдання №4.* *Індивідуальне завдання №5.*	Консультація, самостійна робота.	[1-5,10,12]	1, 4	Під час пар 2 тижні
8-9	**Тема 7.** Створення класів і об’єктів. Перевантаження операторів. Розробка ієрархії класів. *Приймання індивідуального завдання №5.* *Індивідуальне завдання №6.*	Консультація, самостійна робота.	[1-5,7,8,12]	1, 4	Під час пар 2 тижні

10-11	**Тема 8.** Використання засобів бібліотеки NumPy для роботи з масивами і матрицями. *Приймання індивідуального завдання №6.* *Індивідуальне завдання №7.*	Консультація, самостійна робота.	[1-6,8,12-15]	2, 4	Під час пар 2 тижні
12-13	**Тема 9.** Використання засобів бібліотеки Matplotlib для візуалізації даних. *Приймання індивідуального завдання №7.* *Індивідуальне завдання №8.*	Консультація, самостійна робота.	[1-6,8,12-15, 17]	2, 4	Під час пар 2 тижні
14-15	**Тема 10.** Основи роботи з бібліотекою pandas. Основні можливості, обробка пропусків, візуалізація. *Приймання індивідуального завдання №8.* *Індивідуальне завдання №9, підготовка звіту*	Консультація, самостійна робота.	[1-6,7,8,12-16]	2, 4	Під час пар 2 тижні
16	*Приймання індивідуального завдання №9.* **Захист звітів.**	Консультація		1	Під час пари

Четвертий семестр

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1-2	**Тема 11.** Оператори та інструкції мови C#. Галуження, цикли, робота з масивами. *Індивідуальне завдання №10.*	Консультація, самостійна робота.	[7,8]	1, 3	Під час пар 2 тижні
3	**Тема 12.** Функції. Оголошення та використання структур та класів. *Приймання індивідуального завдання №10.* *Індивідуальне завдання №11.*	Консультація, самостійна робота.	[8-11]	1, 1	Під час пари 1 тиждень
4-5	**Тема 13.** Ієрархія класів. Інтерфейси. *Приймання індивідуального завдання №11.* *Індивідуальне завдання №12.*	Консультація, самостійна робота.	[7-11]	1, 4	Під час пар 2 тижні
6-7	**Тема 14**. Події та делегати. *Приймання індивідуального завдання №12.* *Індивідуальне завдання №13.*	Консультація, самостійна робота.	[7-11]	1, 4	Під час пар 2 тижні

8	**Тема 15.** Узагальнені класи і узагальнені колекції. *Приймання індивідуального завдання №13.* *Індивідуальне завдання №14.*	Консультація, самостійна робота.	[7-11]	1, 3	Під час пари 1 тиждень
9-10	**Тема 16.** Основи LINQ. LINQ to objects, LINQ- запити з колекціями. *Приймання індивідуального завдання №14.* *Індивідуальне завдання №15.*	Консультація, самостійна робота.	[7-11]	2, 4	Під час пар 2 тижні
11	**Тема 17.** Windows Forms. Створення простих програм з графічним інтерфейсом. Основні елементи керування. *Приймання індивідуального завдання №15.* *Індивідуальне завдання №16.*	Консультація, самостійна робота.	[7-11]	1, 4	Під час пар 1 тиждень
12-13	**Тема 18.** Windows Forms. Створення програм з графічним інтерфейсом. Меню та панелі інструментів, діалоги. *Приймання індивідуального завдання №16.* *Індивідуальне завдання №17.*	Консультація, самостійна робота.	[7-11]	2, 4	Під час пар 2 тижні
14-15	**Тема 19.** Windows Forms. Створення програм з графічним інтерфейсом. Таблиці, графіки, дочірні вікна. *Приймання індивідуального завдання №17.* *Індивідуальне завдання №18, підготовка звіту*	Консультація, самостійна робота.	[7-11]	2, 4	Під час пар 2 тижні
16	*Приймання індивідуального завдання №18.* **Захист звітів.**	Консультація, Залік		2	Під час пари