

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра математичної економіки, економетрії,
фінансової та страхової математики

Затверджено

на засіданні кафедри математичної
економіки, економетрії, фінансової та
страхової математики
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 12 від 30.08. 2022 р.)

Завідувач кафедри



проф. Кирилич В. М.

Силабус

"Навчальна обчислювальна практика"

ОПП "Математика. Математична економіка та економетрика"

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальність 111 Математика

Назва дисципліни	Навчальна обчислювальна практика
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет, кафедра математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань 11 Математика і статистика, спеціальність 111 Математика
Викладачі дисципліни	Підкуйко Сергій Іванович, канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики.
Контактна інформація викладачів	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 376, м. Львів, вул. Університетська, 1 https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/pidkujko-s-i-serhiy.pidkuyko@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації за графіком та додаткові – за домовленістю.
Посилання на сайт дистанційного навчання	
Сторінка дисципліни	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/navchalna-obchysliuvalna-praktyka
Інформація про дисципліну	Дисципліна "Навчальна обчислювальна практика" є нормативною з спеціальності 111 Математика для освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти "Математика. Математична економіка та економетрика", яка викладається у 2 семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)
Коротка анотація дисципліни	Навчальна обчислювальна практика охоплює наступні розділи: математичні розрахунки та візуалізація даних за допомогою електронних таблиць, встановлення та налаштування мови Python 3, інтегровані середовища розробки, встановлення бібліотек, синтаксис, типи даних та основні конструкції мови Python 3, числові обчислення, введення-виведення та редагування таблиць даних, візуалізація даних з використанням бібліотеки Matplotlib – побудова та оформлення графіків та діаграм, 3D-поверхонь.

Мета та цілі дисципліни	Формування знань, умінь та навичок для проведення математичних розрахунки та аналізу даних за допомогою електронних таблиць, обробки та візуалізації таблиць даних в середовищі Python.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Глинський Я.М. Інформатика: практикум з інформаційних технологій / Я. М. Глинський. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2014. – 304 с. 2. Інформатика. Комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології / Баженов В.А., Венгерський П. С., Гарвона В. С. та ін.; наук. ред. Г. А. Шинкаренко, О. В. Шишов. Підручник. – К.: Каравела, 2019. – 592 с. 3. Чекурін В.Ф., Червінка К.А. Інформаційні технології та системи: Лабораторний практикум. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 222 с. 4. Grus Joel. Data Science from Scratch, 2nd Edition. – O'Reilly, 2019. – 398 p. 5. Guttag John V. Introduction to Computation and Programming Using Python with Application to Understanding Data. – MIT Press, 2016. – 591 p. 6. Matplotlib. Release 3.4.1. – https://matplotlib.org/ 7. McKinney Wes. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython. – 2nd edition. – O'Reilly Media, 2017. – 522 p. 8. Unpingco Jose. Python for Probability, Statistics, and Machine Learning. – Springer, 2016. – 276 p.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. З них 56 год. аудиторних занять (практика) і 36 год. самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>В результаті вивчення дисципліни фахівець повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основи роботи з електронними таблицями, розрахунки за допомогою формул, побудова графіків та діаграм, розв’язування нелінійних рівнянь; - синтаксис, типи даних та основні конструкції мови Python 3; - організацію роботи з таблицями даних, їх читання та запис; - функції базової графіки, елементи оформлення діаграм; - застосування мови Python для розрахунку описових статистик, графічного аналізу статистичних даних. <p>Підготовлений фахівець повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - працювати з електронними таблицями, проводити розрахунки з використанням формул, програмувати формули за допомогою VBA, будувати графіки та діаграми, працювати з матрицями, розв’язувати нелінійні рівняння; - використовувати оболонки IDLE, Jupiter Notebook, Spyder

	<p>для підготовки та відлагодження скриптів;</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати основні типи даних, оператори управління, функції та бібліотеки для підготовки програм на мові Python; - будувати лінійні графіки, діаграми розсіювання, стовпцеві та кругові діаграми, поверхні та оформляти їх. - генерувати псевдовипадкові числа, розраховувати показники описової статистики, проводити графічний аналіз вибіркової функції розподілу та щільності розподілу. <p>Відповідно до ОПП курс забезпечує набуття таких компетентностей та програмних результатів навчання: ЗК 2, ЗК 3, ЗК 6, ЗК 8, ЗК 10, СК 7, СК 9, СК10, РН 5, РН 12, РН 20, РН 21.</p>
Ключові слова	Електронні таблиці, Microsoft EXCEL, Libre Office Calc, мова програмування Python 3, оболонки IDLE, Spyder, Jupyter Notebook, типи даних в Python, логічні змінні, оператори управління, функції, бібліотеки NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib, лінійні графіки, точкові графіки, стовпцеві діаграми, гістограми.
Формат курсу	Очний Проведення лекцій, практичних занять і консультацій.
Теми	Теми розкрито у схемі практики
Підсумковий контроль	Диференційований залік в кінці практики
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з: <ul style="list-style-type: none"> - математичного аналізу; - лінійної алгебри; - інформатики та програмування.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, індивідуальні завдання, групові проекти, консультації, менторство, дискусії.
Необхідне обладнання	Комп'ютер із програмним забезпеченням, необхідним для виконання лабораторних робіт (електронні таблиці, Python 3), доступ до мережі Internet.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • індивідуальні завдання: 80% оцінки за практику; максимальна кількість балів 80

	<p>• залік: 20% оцінки; максимальна кількість балів 20 Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Академічна доброчесність: Роботи студентів повинні бути оригінальними. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів кваліфікуються як прояви академічної недоброчесності.</p> <p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Усі студенти зобов'язані відвідувати усі види занять та дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт.</p> <p>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 інших літературних джерел.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при поточному опитуванні, виконанні самостійних робіт, бали проміжкових та підсумкових тестування. Обов'язково враховуються активність студентів під час занять, своєчасність виконання поставлених завдань, не допускається списування та плагіат.</p>
<p>Питання до заліку</p>	<p>Питання заліку відповідають темам практики. Типові питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Яке розширення мають файли електронних таблиць Calc? 2. Як змінити назву листа Calc? 3. Як стандартно адресуються комірки? 4. Що можна записати у комірку? 5. Як записати формулу у комірку? 6. Що таке відносна та абсолютна адреса комірки? 7. Як провести табуляцію функції? 8. Як побудувати графік функції в Calc? 9. Опишіть схему розв'язування рівняння за допомогою надбудови Розв'язувач. 10. Найпростіші операції з матрицями в Calc. 11. Як побудувати групову діаграму в Calc? 12. Інсталяція Python 3. Інтегроване середовище розробки IDLE. 13. Встановлення бібліотек. 14. Базовий синтаксис, ідентифікатори, змінні. Типи даних. 15. Умовні оператори та цикли. 16. Функції в Python. Робота з файлами. 17. Основні можливості бібліотеки NumPy. Робота з масивами. Введення масивів з таблиць. 18. Генерація випадкових чисел. Статистичні функції. 19. Бібліотеки SciPy та Pandas. 20. Бібліотека MathPlotLib. Найпростіші графіки 21. Основи роботи з модулем pyplot. Побудова графіків,

	<p>текстові написи, назви осей, легенда.</p> <p>22. Робота з лінійним графіком. Стили та колір ліній. Тип графіка.</p> <p>23. Розміщення графіків окремо один від одного. Робота з функціями subplot(), subplots() .</p> <p>24. Налаштування елементів графіка. Робота з легендою.</p> <p>25. Компонування графіків, текстові елементи, тема фігури і поля графіка.</p> <p>26. Підписи осей графіка, текстовий блок, анотація</p> <p>27. Візуалізація даних. Лінійний графік. Побудова графіка.</p> <p>28. Налаштування маркування графіків, обрізка графіка</p> <p>29. Ступінчатий графік, стековий графік, точковий графік (діаграма розсіювання).</p> <p>30. Стовпчасті та кругові діаграми.</p> <p>31. Групові стовпчасті діаграми, діаграма з errorbar-елементом. Класична кругова діаграма, з отвором, вкладені кругові діаграми.</p> <p>32. Кольорові карти (colormaps), побудова колірної сітки.</p> <p>33. Побудова 3D-поверхонь, каркасна поверхня.</p>
Опитування	Анкет-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.

Схема курсу
"Навчальна обчислювальна практика"

Тиждень	Тема заняття	Форма заняття	Кількість годин	Самостійна робота	Кількість годин
1	Основи роботи з електронними таблицями. Побудова графіків та діаграм. Розв'язування нелінійних рівнянь. Пояснення та видача завдань з ЛР 1 "Робота з електронними таблицями".	практ.	4	Засвоєння теоретичного матеріалу. Виконання ЛР 1	3
2	Консультація з ЛР 1 Виконання ЛР 1 Здача ЛР 1	практ.	4	Виконання ЛР 1	3

3	Консультація з ЛР 1 Виконання ЛР 1 Здача ЛР 1 Дискусія.	практ.	4	Нагадати роботу з Python 3	2
4	Мова програмування Python. Встановлення Python 3 під Windows. Робота в IDLE. Встановлення бібліотек. Дистрибутив Anaconda, Spider, Jupyter Notebook.	практ.	4	Встановлення Python 3 чи дистрибутиву Anaconda ПК. Встановлення бібліотек NumPy, Matplotlib, SciPy, Pandas	2
5	Основи програмування на мові Python 3. Базовий синтаксис, ідентифікатори, змінні. Типи даних. Умовні оператори та цикли. Пояснення ЛР 1 "Числові розрахунки в Python".	практ.	4	Засвоєння теоретичного матеріалу. Виконання ЛР 1.	3
6	Бібліотека NumPy. Масиви. Введення масивів з таблиць. Бібліотеки SciPy та Pandas. Виконання ЛР 1. Здача ЛР 1.	практ.	4	Знайомство з ЛР 2	2
7	Генерація випадкових чисел. Статистичні функції. Пояснення ЛР 2 "Завантаження, редагування та збереження таблиць". Виконання ЛР 2.	практ.	4	Засвоєння теоретичного матеріалу. Виконання ЛР 2.	3
8	Здача ЛР 2. Візуалізація даних Python 3. Бібліотека Matplotlib. Основи роботи з модулем pyplot. Побудова графіків, текстові написи, назви осей, легенда.	практ.	4	Засвоєння теоретичного матеріалу.	2
9	Робота з лінійним графіком. Стилі та колір ліній. Тип графіка. Розміщення графіків окремо один від одного. Робота з функціями subplot (), subplots () .	практ.	4	Виконання ЛР 3	3

	Пояснення ЛР 3. "Побудова графіків та діаграм у Python"				
10	Налаштування елементів графіка. Робота з легендою. Компонування графіків. Інструмент GridSpec, текстові елементи, тема фігури і поля графіка. Підписи осей графіка, текстовий блок, анотація. Консультація ЛР 3. Виконання ЛР 3.	практ.	4	Виконання ЛР 3.	3
11	Візуалізація даних. Лінійний графік. Побудова графіка. Параметри аргументу fmt. Заливка області між графіком і віссю. Налаштування маркування графіків, обрізка графіка. Виконання ЛР 3. Здача ЛР 3.	практ.	4	Засвоєння теоретичного матеріалу.	2
12	Ступінчастий графік. Стековий графік. Stem-графік. Точковий графік (діаграма розсіювання) Пояснення ЛР 4 "Графічний аналіз статистичних даних"	практ.	4	Засвоєння теоретичного матеріалу. Виконання ЛР 4.	3
13	Стовпчасті та кругові діаграми. Групові стовпчасті діаграми, діаграма з errorbar-елементом. Класична кругова діаграма, з отвором, вкладені кругові діаграми Колірна сітка. Кольорові карти (colormaps). Побудова колірної сітки. Побудова 3D-графіків. Робота з mplot3d Toolkit. Побудова поверхонь, каркасна поверхня.	практ.	4	Виконання ЛР 4. Підготовка до заліку.	3

	Консультація ЛР 4. Виконання ЛР 4.				
14	Здача ЛР 4. Залік.	практ.	4		0
<i>Всього</i>			56		34