

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь

Затверджено

На засіданні
кафедри математичної статистики і
диференціальних рівнянь
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 29.08.2022 р.)



Завідувач кафедри:

Олег БУГРІЙ

Силабус з навчальної дисципліни
“ Навчальна обчислювальна практика ”,
що викладається в межах ОПШ
“ Комп'ютерний аналіз математичних моделей ”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 111 - Математика

Львів 2022 р.

Назва дисципліни	Навчальна обчислювальна практика
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 - Математика та статистика 111 - Математика
Викладачі дисципліни	Прокопишин Іван Анатолійович, канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики; Базилевич Ірина Богданівна, канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
Контактна інформація викладачів	ivan.prokopysbyn@lnu.edu.ua , http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/prokopysbyn-i-a ; iryna.bazylevych@lnu.edu.ua ; https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/bazylevych_i_b Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, 79000
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю): ауд. 153, головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, 79000
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/navch-obch-prak-2s-kamm
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Навчальна обчислювальна практика” є нормативною дисципліною з спеціальності 111-Математика для освітньої програми “Комп’ютерний аналіз математичних моделей”, яка викладається в 2-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	У курсі розглянуто встановлення та налаштування мови Python 3, інтегроване середовище розробки IDLE, встановлення бібліотек, синтаксис, типи даних та основні конструкції мови Python, числові обчислення, введення-виведення та редагування таблиць даних. Центральне місце курсу – візуалізація даних з використанням бібліотеки Matplotlib – побудова та оформлення графіків та діаграм, 3D-поверхонь, графічний аналіз даних.
Мета та цілі дисципліни	<i>Мета:</i> формування знань, умінь та навичок програмування на мові Python, необхідних для обробки та візуалізації таблиць даних і графічного аналізу даних. <i>Цілі:</i> викласти основні методи застосування мови програмування Python при аналізі даних.
Література для вивчення дисципліни	1) Guttag J.V. <i>Introduction to Computation and Programming Using Python with Application to Understanding Data</i> . – MIT Press, 2016. – 591 p. 2) Matplotlib. Release 3.4.1. – https://matplotlib.org/ 3) Langtangen H.P. <i>A Primer on Scientific Programming with Python</i> . Berlin,

	<p>Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.</p> <p>4) Stewart J.M. <i>Python for Scientists</i>. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.</p> <p>5) Unpingco J. <i>Python for Probability, Statistics, and Machine Learning</i>. Springer Nature Switzerland AG, 2019.</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 56 год., з них 56 год. практичних занять. Самостійної роботи: 34 год.
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення даного курсу студент повинен:</p> <p>знати:</p> <p>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> <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати оболонки IDLE, Spyder, Jupiter Notebook для підготовки та відлагодження скриптів; - 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, будувати P-P та Q-Q діаграми. <p>Після успішного завершення курсу студент має набути такі загальні компетентності (ЗК) та спеціальні (фахові) компетентності (СК):</p> <p>ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК-3 Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності; ЗК-6 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; ЗК-8 Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел; ЗК-10 Здатність працювати в команді; СК-7 Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей; СК-9 Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм; СК-10 Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків;</p> <p>і здобути такі програмні результати навчання (РН):</p> <p>РН-5 Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси; РН-12 Відшукувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації; РН-20 Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією, і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних;</p>

	PH-21 Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів.
Ключові слова	Мова програмування Python 3, оболонки IDLE, Spyder, Jupiter 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
Теми	Див. Схема курсу
Підсумковий контроль, форма	Немає
Пререквізити	Для вивчення даного курсу студентам потрібні базові знання з: <ul style="list-style-type: none"> - інформатика і програмування (Python); - математичний аналіз; - лінійна алгебра; - аналітична геометрія.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія)
Необхідне обладнання	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
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"> • поточний контроль: 50% семестрової оцінки за активну роботу на заняттях і виконання практичних завдань, максимальна кількість балів 50. • залік: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50. Підсумкова максимальна кількість балів 100. Академічна доброчесність: 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. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття 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. 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 при поточному контролі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного 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. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку чи екзамену.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Інсталяція Python 3. Інтегроване середовище розробки IDLE. 2) Встановлення бібліотек. 3) Базовий синтаксис, ідентифікатори, змінні. Типи даних. 4) Умовні оператори та цикли. 5) Функції в Python. Робота з файлами. 6) Основні можливості бібліотеки NumPy. Робота з масивами. Введення масивів з таблиць. 7) Генерація випадкових чисел. Статистичні функції. 8) Бібліотеки SciPy та Pandas. 9) Бібліотека MathPlotLib. Найпростіші графіки 10) Основи роботи з модулем pyplot. Побудова графіків, текстові написи, назви осей, легенда. 11) Робота з лінійним графіком. Стилї та колір ліній. Тип графіка. 12) Розміщення графіків окремо один від одного. Робота з функціями subplot(), subplots() . 13) Налаштування елементів графіка. Робота з легендою. 14) Компонування графіків, текстові елементи, тема фігури і поля графіка. 15) Підписи осей графіка, текстовий блок, анотація 16) Візуалізація даних. Лінійний графік. Побудова графіка. 17) Налаштування маркування графіків, обрізка графіка 18) Ступінчатий графік, стековий графік, точковий графік (діаграма розсіювання) 19) Стовпчасті та кругові діаграми. 20) Групові стовпчасті діаграми, діаграма з errorbar-елементом. Класична кругова діаграма, з отвором, вкладені кругові діаграми. 21) Кольорові карти (colormaps), побудова колірної сітки. 22) Побудова 3D-поверхонь, каркасна поверхня.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**Схема курсу “ Навчальна обчислювальна практика ”
для студентів спеціальності 111 – Математика**

Тижні	Лекційний курс		Практичні заняття		К-сть год СР	Літе- ратура
	Назва теми	К-сть год	Назва теми	К-сть год		
1	2	3	4	5	6	7
1			<i>Функції в Python. Робота з файлами. Основні можливості бібліотеки NumPy. Робота з масивами.</i>	5	3	[1]-[5]
1			<i>Бібліотека NumPy. Введення масивів з таблиць. Бібліотеки</i>	5	3	[1]-[5]

			<i>SciPy та Pandas. Генерація випадкових чисел. Статистичні функції.</i>			
1			<i>Візуалізація даних Python 3. Бібліотека Mathplotlib. Основи роботи з модулем pyplot. Побудова графіків, текстові написи, назви осей, легенда.</i>	5	3	[1]-[5]
1			<i>Робота з лінійним графіком. Стили та колір ліній. Тип графіка. Розміщення графіків окремо один від одного. Робота з функціями subplot (), subplots ().</i>	5	3	[1]-[5]
1			<i>Налаштування елементів графіка. Робота з легендою. Компонування графіків. Інструмент GridSpec, текстові елементи, тема фігури і поля графіка. Підписи осей графіка, текстовий блок, анотація.</i>	5	3	[1]-[5]
2			<i>Візуалізація даних. Лінійний графік. Побудова графіка. Параметри аргументу fmt. Заливка області між графіком і віссю. Налаштування маркування графіків, обрізка графіка.</i>	6	4	[1]-[5]
2			<i>Ступінчастий графік. Стекові графік. Stem-графік. Точковий графік (діаграма розсіювання). Стовпчасті та кругові діаграми. Групові стовпчасті діаграми, діаграма з errorbar-елементом. Класична кругова діаграма, з отвором, вкладені кругові діаграми.</i>	6	4	[1]-[5]
2			<i>Колірна сітка. Кольорові карти (colormaps). Побудова колірної сітки.</i>	6	4	[1]-[5]
2			<i>Побудова 3D-графіків. Робота з mplot3d Toolkit. Побудова поверхонь, каркасна поверхня.</i>	6	4	[1]-[5]
			<i>Підсумкове заняття</i>	7	3	[1]-[5]
			Разом	56	34	
			Викладачі: Прокопишин І.А. Базилевич І.Б.			