

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 22.06.2023 р.)

Завідувач кафедри: Олег БУГРІЙ

**Силабус навчальної практики з програмування,
що викладається в межах ОПП “ Статистичний аналіз даних ”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 112 - Статистика**

Львів 2023 р.

Назва	Навчальна практика з програмування
Адреса викладання	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена практика	Механіко-математичний факультет Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 - Математика та статистика 112 - Статистика
Викладачі	Бугрій О.М., доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь, Власов В.А., кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
Контактна інформація викладачів	oleh.buhrii@lnu.edu.ua , http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/buhrii_o_m ; vitaly.vlasov@lnu.edu.ua , https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/vlasov_v_a
Консультації з питань навчання відбуваються	Консультації в день проведення занять (за попередньою домовленістю). Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 267. м. Львів, вул. Університетська, 1
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/nprakp-112-bak23
Інформація про практику	Навчальна практика з програмування є нормативною зі спеціальності 112 – Статистика для освітньої програми “Статистичний аналіз даних”, яка викладається в 3-му та 4-му семестрі в обсязі 6 (3+3) кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація	Курс розроблено для ознайомлення студентів з основними методами сучасного наукового програмування та візуалізації його результатів за допомогою програм MS Office 365 та Python.
Мета та цілі практики	<i>Мета:</i> формування у майбутніх спеціалістів повноцінних практичних навичок по застосуванню сучасних програм та мов програмування для проведення числових математичних розрахунків та аналітичних перетворень <i>Цілі:</i> знайомство студентів з пакетом програм Office 365, інтегрованим середовищем розробки Jupyter Notebook для мови програмування Python, розв’язування за їх допомогою математичних та статистичних задач
Література	1) Бугрій О.М. Збірник практичних завдань з інформатики. 2023. https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/buhrii_o_m (Методичні матеріали). 2) Васильєв О. <i>Програмування мовою Python</i> . – Навчальний посібник. – Київ: Богдан, 2019. 3) Яковенко А. В. <i>Основи програмування. Python</i> . – Навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2018. 4) Saha A. <i>Doing math with Python</i> . – San Francisco: No Starch Press, 2015. 5) Unpingco J. <i>Python for Probability, Statistics, and Machine Learning</i> . Springer Nature Switzerland AG, 2019. 6) Гончаров О.А., Васильєва Л.В., Юнда А.М. <i>Чисельні методи розв’язання прикладних задач</i> : Навч. посіб. – Суми: СДУ, 2020. 7) Дячук С.Ф. <i>Excel 2013-2016</i> . Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2021.

	<p>8) Anderson D.R., Sweeney D.J., Williams T.A., Camm J.D., Cochran J.J., Fry M.J., Ohlmann J.W. <i>Essentials of Modern Business Statistics with Microsoft Excel</i>. 8th edition. Boston: Cengage, 2020.</p> <p>9) <i>Figma Tutorial for Beginners</i>. 2022. https://www.skillshare.com/en/blog/a-complete-figma-tutorial-for-beginners/</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг (кожного семестру): 90 годин. Аудиторних занять: 56 год., з них 56 год. лабораторних занять. Самостійної роботи: 34 год.
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення даного курсу студент буде:</p> <p>знати: основні математичні функції MS Excel, бібліотека NumPy, основні оператори бібліотеки SymPy для мови Python, базові методи наукового програмування;</p> <p>вміти: застосовувати інструменти MS Excel та Python для розв'язання математичних завдань, візуалізувати результати досліджень. В результаті засвоєння матеріалу даного курсу студент набуде таких загальних (ЗК) і спеціальних (фахових) (СК) компетентностей:</p> <p>ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК-3. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності. ЗК-4. Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово. ЗК-5. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК-6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК-7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК-8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. ЗК-10. Здатність працювати в команді. ЗК-11. Здатність до професійного спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами в інших галузях знань). ЗК-13. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. СК-4. Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання. СК-6. Здатність до ймовірнісного мислення, що передбачає сприйняття стохастичної природи явищ. СК-7. Здатність робити якісні висновки з кількісних даних. СК-8. Уміння працювати з інформаційними базами даних. СК-10. Здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати. СК-11. Здатність використання обчислювальної техніки, спеціалізованих мов програмування та програмних засобів для розв'язання задач і здобуття додаткової інформації. СК-12. Здатність застосовувати ймовірнісно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті. СК-13. Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово. СК-15. Здатність аналізувати основи і властивості базових економічних та фінансових структур, інтерпретувати показники фінансової діяльності, користуватися методами оптимального керування економічних та природних процесів. СК-16. Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички з машинного навчання, обробки зображень і природної мови.</p>

	<p>СК-17. Здатність моделювати та пояснювати дані просторових і часових вибірок за допомогою знань і навичок з регресійного аналізу. і здобуде такі результати навчання (РН):</p> <p>РН-4. Вміти пояснювати математичні концепції та статистичні методи мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики та статистики.</p> <p>РН-14. Володіти сучасними інформаційними технологіями для створення презентацій, роботи з базами даних, пошуку інформації та обміну нею.</p> <p>РН-16. Вміти використовувати в практичній діяльності спеціалізоване статистичне програмне забезпечення.</p> <p>РН-17. Знати методи моделювання природничих та/або соціальних процесів.</p> <p>РН-21. Вміти застосовувати у професійній діяльності знання та навички з машинного навчання, обробки зображень і природної мови, інших галузей науки про дані.</p>
Ключові слова	MS Excel, MS PowerPoint, Figma, Python, NumPy, SymPy, Pandas, Jupyter Notebook.
Формат курсу	Очний
Теми	Див. Схема курсу
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці кожного семестру
Пререквізити	Для вивчення даного курсу студенти потрібні базові знання з: <ul style="list-style-type: none"> - Математичний аналіз. - Лінійна алгебра і аналітична геометрія - Інформатика та програмування (Python).
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань
Необхідне обладнання	Для проведення практичних занять: комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3, 4ГБ оперативної пам'яті), доступ до мережі Internet. Необхідне програмне забезпечення включає в себе ОС Windows 10, програмні додатки (MS Teams, MS Excel, MS PowerPoint, Figma, Jupyter Notebook з вбудованим компілятором мови програмування Python).
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за виконання студентом практичних завдань.</p> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>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.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку</p>

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.

Оцінювання практичних робіт (загалом кожного семестру є 16 практичних робіт, максимальна кількість балів: 100) відбувається шляхом оцінки роботи студента під час проведення практичної роботи в аудиторії (0-2 балів за одну роботу) та захисту написаної студентом вдома практичної роботи (0-4 балів за одну роботу). До 4 балів студенти можуть отримати за активну роботу на заняттях.

Бали оцінювання аудиторного виконання практичних робіт нараховуються за наступним співвідношенням:

2 – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, має повне розуміння розглянутої теми, надає правильні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;

1.5 – студент достатньо розуміє розглянутий матеріал та принципи написаного ним коду програми, присутні неточності та незначні помилки у відповідях на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;

1 – студент не досить добре розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, вагається та надає неточні/не конкретні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує з помірними недоліками;

0.5 – студент погано розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, студент в більшості надає помилкові відповіді на питання по темі, код програми не функціонує належним чином;

0 - студент зовсім не засвоїв розглянутий матеріал, написаний ним код програми не відповідає темі/не функціонує взагалі.

Бали оцінювання домашнього завершення виконання практичних робіт та наданого звіту нараховуються за наступним співвідношенням:

4 – звіт цілком і повністю відображає індивідуальне завдання студента, містить правильні висновки, ілюстрований (за потреби) відповідними графіками і таблицями які правильно відображають суть виконаного завдання, студент має повне розуміння розглянутої теми, надає правильні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;

3 – звіт в достатній мірі відображає індивідуальне завдання студента, містить допустимі висновки, ілюстрований (за потреби) відповідними графіками і таблицями які частково відображають суть виконаного завдання, студент достатньо розуміє принципи написаного ним коду програми, присутні неточності та незначні помилки у відповідях на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;

	<p>2 – звіт містить загальні формулювання завдання, висновки нечіткі, необхідні ілюстрації чи таблиці відсутні, студент не досить добре розуміє розглянутий матеріал та представлений код програми, надає неточні/не конкретні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує з помірними недоліками;</p> <p>1 – звіт не містить формулювання завдання, висновки необґрунтовані чи неповні, необхідні ілюстрації чи таблиці відсутні, студент погано розуміє розглянутий матеріал та представлений код програми, студент в більшості надає помилкові відповіді на питання по темі, код програми не функціонує належним чином;</p> <p>0 – звіт відсутній/не відповідає темі, студент зовсім не засвоїв розглянутий матеріал, написаний ним код програми не відповідає темі/не функціонує взагалі.</p> <p>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти: Нарахування балів відбувається за публікацію студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, за участь студента у діяльності наукових гуртків, семінарів, круглих столів, конкурсів, участь у заходах неформальної освіти, за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах провідних ІТ компаній за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни</p>
Питання для контролю	Математичні формули в MS Excel, побудова діаграм в MS Excel, бібліотека Numpy для Python, середовище розробки Jupyter Notebook, візуалізація результатів програмними засобами
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**Схема навчальної практики з програмування
для студентів спеціальності 112 – Статистика**

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
3-ий семестр						
1			<i>Вступне заняття. Налаштування необхідного програмного забезпечення.</i>	3	2	[1]-[6], Сайт курсу
2			<i>Вступ у мову Пайтон. Синтаксис мови. Змінні, числовий тип.</i>	4	2	[2]-[4], Сайт курсу
3			<i>Пайтон: функції, списки, умовні оператори.</i>	3	3	[2]-[4], Сайт курсу
4			<i>Пайтон: цикли, стрічки, словники.</i>	4	2	[2]-[4], Сайт курсу
5			<i>Пайтон: робота із зовнішніми бібліотеками.</i>	3	2	[2]-[4], Сайт курсу
6			<i>Бібліотека NumPy. Масиви.</i>	4	3	[1], [4]-[6] Сайт курсу
7			<i>Бібліотека NumPy. Індекссування.</i>	3	2	[1], [4]-[6] Сайт курсу
8			<i>Бібліотека NumPy. Обробка відсутніх або безмежних значень.</i>	4	2	[1], [4]-[6] Сайт курсу
9			<i>Бібліотека NumPy. Стандартні операції.</i>	3	3	[1], [4]-[6] Сайт курсу
10			<i>Аналіз обраного набору даних із NumPy.</i>	4	2	[1], [4]-[6] Сайт курсу
11			<i>Бібліотека Pandas. Індекссування, сумування.</i>	3	2	[1], [4]-[6] Сайт курсу
12			<i>Бібліотека Pandas. Фільтрування і сортування.</i>	4	3	[1], [4]-[6] Сайт курсу
13			<i>Бібліотека Pandas. Групування, об'єднання, агрегація.</i>	3	2	[1], [4]-[6] Сайт курсу
14			<i>Переіменування та об'єднання даних у Pandas.</i>	4	2	[1], [4]-[6] Сайт курсу
15			<i>Аналіз обраного набору даних із Pandas.</i>	3	2	[1], [4]-[6] Сайт курсу
16			<i>Підсумкове заняття. Перевірка знань та вмінь студентів.</i>	4		[1]-[6], Сайт курсу
			Разом	56	34	
4-ий семестр						
1			<i>Пайтон: робота із стрічками та масивами. Бібліотечні функції.</i>	3	2	[2]-[4], Сайт курсу

2			<i>Вступ у симетричне шифрування на Пайтоні.</i>	4	2	[2]-[5], Сайт курсу
3			<i>Реалізація транспозиційного шифру на Пайтоні.</i>	3	3	[2]-[5], Сайт курсу
4			<i>Написання власного алгоритму симетричного шифрування.</i>	4	2	[2]-[5], Сайт курсу
5			<i>Розбиття тексту на складові частини із використанням Пайтону.</i>	3	2	[2]-[5], Сайт курсу
6			<i>Статистичний аналіз тексту із використанням мови Пайтон.</i>	4	3	[1], [4]-[8] Сайт курсу
7			<i>Вступ у мережеве програмування на Пайтон.</i>	3	2	[2]-[5], Сайт курсу
8			<i>Реалізація простої мережевої комунікації за допомогою мови Пайтон.</i>	4	2	[2]-[5], Сайт курсу
9			<i>Вступ у чисельні методи на Пайтон.</i>	3	3	[1], [4]-[8] Сайт курсу
10			<i>Інтерполяція кубічними сплайнами.</i>	4	2	[1], [4]-[8] Сайт курсу
11			<i>Розділені різниці. Інтерполяційні многочлени Ньютона.</i>	3	2	[1], [4]-[8] Сайт курсу
12			<i>Скінченні різниці. Факторіальні многочлени.</i>	4	3	[1], [4]-[8] Сайт курсу
13			<i>Знаходження алгебраїчних многочленів найкращого квадратичного наближення методом найменших квадратів.</i>	3	2	[1], [4]-[8] Сайт курсу
14			<i>Презентація результатів. MS Power Point.</i>	4	2	[1], [9] Сайт курсу
15			<i>Презентація результатів. Фігма.</i>	3	2	[1], [9] Сайт курсу
16			<i>Підсумкове заняття. Перевірка знань та вмінь студентів.</i>	4		[1]-[9] Сайт курсу
			Разом	56	34	
			Викладачі: Бугрій О.М., Власов В. А.			