

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; Андрусак Руслан Васильович, канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
Контактна інформація викладачів	ivan.prokopyshyn@lnu.edu.ua , http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/prokopyshyn-i-a ; ruslan.andrusyak@lnu.edu.ua ; https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/andrusyak_r_v 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-3s-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 3-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	У курсі розглянуто наступні розділи: встановлення та налаштування мови R та RStudio IDE, синтаксис, типи даних та основні конструкції мови R, числові обчислення, введення-виведення та редагування таблиць даних, базова графіка в R, побудова та оформлення графіків та діаграм, розрахунок вибіркового статистичних характеристик, найпростіший статистичний аналіз.
Мета та цілі дисципліни	<i>Мета:</i> формування знань, умінь та навичок програмування на мові R, необхідних для обробки та візуалізації таблиць даних і базового статистичного аналізу даних. <i>Цілі:</i> викласти основні методи застосування мови програмування R при аналізі і візуалізації даних.
Література для вивчення дисципліни	1) Майборода Р. Є. <i>Комп'ютерна статистика</i> : підручник. К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 589 с. 2) Rahlf Thomas. <i>Data Visualisation with R: 111 Examples</i> . – 2nd Edition. – Springer, 2019. – 461 p. 3) <i>The R Reference Index</i> . – https://cran.r-project.org/manuals.html

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 знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - синтаксис, типи даних та основні конструкції мови R; - організацію роботи з таблицями даних, їх читання та запис; - функції базової графіки, елементи оформлення діаграм; - застосування мови R для розрахунку описових статистик, графічного аналізу статистичних даних. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати середовища RGui та RStudio для підготовки та відлагодження скриптів; - застосовувати основні типи даних, оператори управління, функції та бібліотеки для підготовки програм на мові R; - будувати графіки, діаграми розсіювання, стовпцеві та кругові діаграми; - 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-9 Здатність приймати обґрунтовані рішення;</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.</p>
Ключові слова	Мова програмування R, RGui, RStudio IDE, типи даних в R, логічні змінні, оператори управління, функції R, бібліотеки R, data frame, бібліотеки graphics, ggplot2, описова статистика в R, генератори псевдовипадкових чисел в R, 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; - математичний аналіз; - лінійна алгебра; - аналітична геометрія.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час	Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія)

викладання курсу	
Необхідне обладнання	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <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. <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>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.</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 також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>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.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до заліку чи екзамену.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Вільне та відкрите програмне забезпечення, пропріетарне та комерційне програмне забезпечення. Загальна характеристика мови R. 2) Встановлення R під Windows. Робота з RGUI. 3) Встановлення та робота з RStudio. 4) Встановлення пакетів. Стандартні пакети. Стандартні математичні функції. 5) Типізація: явна і неявна, статична і динамічна, сильна і слабка. Основні первинні типи об'єктів в R. Контейнерні типи об'єктів в R. 6) Команди встановлення, перевірки та зміни типів об'єктів. 7) Нормалізована форма подання чисел. Помилки зникнення та переповнення порядку. 8) Загальні методи задання векторів. Числові послідовності. Індксація у векторах. Функції для роботи з векторами. 9) Матриці та операції над ними. 10) Списки(list), створення та робота з ними. 11) Категоріальні дані, клас фактор (factor). 12) Таблиці даних (data.frame). Операції по редагуванню таблиць. 13) Логічні змінні та логічні операції. Оператори умовного переходу.

	<p>14) Оператори циклу. 15) Зчитування даних у вектор. список, таблицю. Запис даних у таблицю. 16) Створення та виклик власних функцій. Функція apply(). 17) Три групи функцій базового пакету graphics. Функції par () і plot (). 18) Подання на одному графіку кількох рядів даних. 19) Функції низького рівня по оформленню графіків. 20) Побудова стовпцевих та секторних діаграм. Збереження діаграм. 21) Стандартні розподіли в R: кумулятивна функція розподілу, щільність, квантили, вибірка. 22) Розрахунок основних вибіркових статистик в R . 23) Розрахунок квантилів. 24) Побудова емпіричної функції розподілу. 25) Побудова гістограми.</p>
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>Вступ у мову R. Інсталяція та налаштування. Отримання допомоги в R. Базові функції R. Встановлення пакетів</i>	5	3	[1]-[3]
1			<i>Числові обчислення. Помилки. Точність обчислень. Числові вектори. Послідовності. Індксація у векторах. Функції для роботи з векторами. Фактори. Таблиці даних.</i>	5	3	[1]-[3]
1			<i>Логічні вирази. Оператори умовного переходу. Оператори циклу. Введення та виведення табличних даних. Робота з таблицями. Функції редагування таблиць.</i>	5	3	[1]-[3]
1			<i>Створення та виклик функцій. Функція apply(). Огляд меню та основні налаштування RStudio. Створення проектів.</i>	5	3	[1]-[3]
1			<i>Базова графіка в R. Функції високого рівня par() і plot(). Функції оформлення графіків. Побудова стовпцевих і секторних діаграм, barplot(), pie. Оформлення діаграм.</i>	5	3	[1]-[3]
2			<i>Теорія ймовірностей в R. Основні</i>	6	4	[1]-[3]

			<i>розподіли. Генерація випадкових чисел в R. Описова статистика в R. Вибіркова функція розподілу.</i>			
2			<i>Вибіркові характеристики. Оцінка щільності розподілу.</i>	6	4	[1]-[3]
2			<i>Точкові оцінки невідомих параметрів в R. Методи моментів, найменших квадратів, максимальної правдоподібності.</i>	6	4	[1]-[3]
2			<i>Візуалізація даних з допомогою пакету ggplot2</i>	6	4	[1]-[3]
			<i>Залікове заняття</i>	7	3	[1]-[3]
			Разом	56	34	
			Викладачі: Прокопишин І.А. Андрус'як Р.В.			