

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 з навчальної дисципліни
“ Байєсівський аналіз даних ”,
що викладається в межах ОПШ
“ Статистичний аналіз даних ”
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 112 - Статистика

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Байєсівський аналіз даних
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 112 – Статистика
Викладачі дисципліни	Бугрій Олег Миколайович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
Контактна інформація викладачів	oleh.buhrii@lnu.edu.ua , http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/buhrii_o_m ; 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. 267, головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, 79000
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/bad-112-mag
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Байєсівський аналіз даних” є вибірковою дисципліною з спеціальності 112-Статистика для освітньої програми “Статистичний аналіз даних”, яка викладається в 2-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Курс розроблено для ознайомлення студентів з основними поняттями та методами ймовірнісного програмування та байєсівського висновку. Набуті знання можна використати при статистичному моделюванні природних та соціально-економічних процесів
Мета та цілі дисципліни	<i>Мета:</i> формування у майбутніх спеціалістів повноцінних теоретичних знань та практичних навичок по застосуванню байєсівського висновку для різноманітних аспектів статистичного аналізу даних <i>Цілі:</i> забезпечити знайомство студентів з основними положеннями теорії ймовірностей, математичної статистики та основними методами розв’язання конкретних задач, сформувати вміння проводити байєсівський аналіз математичних моделей, що описують реальні явища і процеси
Література для вивчення дисципліни	1) Martin O. <i>Bayesian Analysis with Python</i> . Birmingham, Mumbai: Packt Publishing Ltd., 2016 2) Davidson-Pilon C. <i>Bayesian Methods for Hackers: Probabilistic Programming and Bayesian Inference</i> . Addison-Wesley Professional, 2015. 3) Бондаренко Я.С., Кравченко С.В., Сологуб К.М. Посібник до вивчення дисципліни “Байєсівський аналіз даних”. Дніпро: Ліра, 2018. 4) Hey J.D. <i>Data in doubt: an introduction to Bayesian statistical inference for economists</i> . Oxford: B. Blackwell, 1985. 5) Братійчук М.С., Чечельницький О.А. <i>Математична статистика</i> . Навч. пос. Київ, 2009. 6) Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. <i>Теорія ймовірностей і матема-</i>

	<p><i>тична статистика</i>. Львів: ЛБІ НБУ, 2003.</p> <p>7) Яковенко А.В. <i>Основи програмування. Python. Частина 1</i>. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 год. лекційних та 16 годин практичних занять. Самостійної роботи: 58 год.
Очікувані результати навчання	У результаті вивчення даного курсу студент повинен: знати: ймовірнісно-статистичні методи байєсівського аналізу даних та їх теоретичні основи; вміти: застосовувати методи байєсівського аналізу даних для оцінки стохастичних процесів.
Ключові слова	Теорема Байєса, байєсівський висновок, імовірність, випадкова величина, числова характеристика випадкової величини, статистика.
Формат курсу	Очний
Теми	Див. <i>Схема курсу</i>
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення даного курсу студентам потрібні базові знання з: <ul style="list-style-type: none"> - основи програмування в Python; - теорія ймовірностей та математична статистика.
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)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Змістовий модуль 1: 4% семестрової оцінки за активну роботу на заняттях, 40% семестрової оцінки за самостійну роботу і виконання практичних завдань, 6% семестрової оцінки за колоквиум, максимальна кількість балів 50. • Змістовий модуль 2: 4% семестрової оцінки за активну роботу на заняттях, 30% семестрової оцінки за самостійну роботу і виконання практичних завдань, максимальна кількість балів 34. • підсумковий тест: 16% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 16. <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 практичні заняття курсу. Студенти</p>

	<p>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.	<p>Основні поняття теорії ймовірностей та математичної статистики, теорема Байєса; числові характеристики одновимірних та багатовимірних випадкових величин; побудова точкових оцінок та довірчих інтервалів; лінійний та нелінійний регресійний аналіз, ланцюги Маркова, алгоритми МСМС.</p>
Опитування	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

**Схема курсу “ Байєсівський аналіз даних ”
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
1	Основні теоретичні засади ймовірнісного програмування	2			3	[4]-[6], Сайт курсу
2			Основні практичного викорис- тання байєсівського висновку	2	4	[1], [2], [7], Сайт курсу
3	Метод Монте-Карло за схе- мою ланцюгів Маркова	2			3	[1], [2], Сайт курсу
4			Використання РуМС та МСМС. Алгоритми Метрополіс-Гастінгса та Гібса	2	4	[2], [7], Сайт курсу
5	Основи лінійного регресій- ного аналізу	2			3	[4], [5], Сайт курсу
6			Моделювання з використанням лінійної регресії	2	4	[1], [7], Сайт курсу
7	Нелінійний регресійний аналіз. Особливості вико- ристання. Колоквіум № 1	2			3	[4], [5], Сайт курсу
8			Узагальнення лінійних моделей	2	4	[1], [7], Сайт курсу
9	Баєсівське А/В тестування	2			3	[3], [4], Сайт курсу
10			Порівняння моделей	2	4	[1], [7], Сайт курсу
11	Баєсівський А/В/С тест	2			3	[3], Сайт курсу
12			Змішані моделі	2	4	[1], [7], Сайт курсу
13	Багатомірні гаусівські розподіли і їх використання	2			3	[5], [6], Сайт курсу
14			Гаусівські процеси в імовірністному програмуванні	2	4	[1], [7], Сайт курсу
15	Економетричні моделі з одночасними рівняннями	2			4	[4], Сайт курсу
16			Колоквіум № 2. Підсумкове заняття.	2	5	[1]-[7], Сайт курсу
	Разом	16		16	58	
	Викладач: Бугрій О.М.		Викладач: Бугрій О.М.			