

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 № 11 від 22.06.2021 р.)



Завідувач кафедри: Бугрій О.М.

Силабус з навчальної дисципліни
“ Баєсівський аналіз даних ”,
що викладається в межах ОПП “ Актуарна та фінансова
математика ”
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 111 - Математика

Львів 2021 р.

Назва дисципліни	Баєсівський аналіз даних
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичного факультет Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 - Математика та статистика 111 - Математика
Викладачі дисципліни	Бугрій О.М., доктор фізико-математичних наук, доцент, 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, каб. 267. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	http://new.mmf.lnu.edu.ua/course/bad_for_111-m5
Інформація про дисципліну	Курс розроблено для ознайомлення студентів з основними поняттями та методами теорії ймовірностей, математичної статистики та баєсовського аналізу даних.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “Баєсівський аналіз даних” є дисципліною вільного вибору студента з спеціальності 111 – Математика для освітньої програми “Актуарна та фінансова математика”, яка викладається в 2-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Мета: формування у майбутніх спеціалістів повноцінних теоретичних знань та практичних навичок по застосуванню баєсовського висновку для різноманітних аспектів статистичного аналізу даних Цілі: викласти основні положення теорії ймовірностей, математичної статистики та основні методи розв’язання конкретних задач, сформулювати вміння проводити баєсовський аналіз математичних моделей, що описують реальні явища і процеси.
Література для вивчення дисципліни	1) Девидсон-Пайлон К. <i>Вероятностное программирование на Python: байесовский вывод и алгоритмы</i> . СПб.: Питер, 2019. 2) Мартин О. <i>Байесовский анализ на Python</i> . М.: ДМК Пресс, 2020. 3) Хей Дж. <i>Введение в методы байесовского статистического вывода</i> . М.: Финансы и статистика, 1987. 4) Братійчук М.С., Чечельницький О.А. <i>Математична статистика</i> . Навч. пос. Київ, 2009. 5) Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. <i>Математическая статистика</i> . Учеб. М.: URSS, 2009. 6) Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. <i>Теорія ймовірностей і математична статистика</i> . Львів: ЛБІ НБУ, 2003.

	7) Яковенко А.В. <i>Основи програмування. Python. Частина 1</i> . Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 год. лекційних та 16 год. практичних занять. Самостійної роботи: 58 год.
Очікувані результати навчання	У результаті вивчення даного курсу студент буде: знати: ймовірнісно-статистичні методи баєсівського аналізу даних та їх теоретичні основи; вміти: застосовувати методи баєсівського аналізу даних для оцінки стохастичних процесів.
Ключові слова	Теорема Басса, баєсовський висновок, ймовірність, випадкова величина, числова характеристика випадкової величини, статистика.
Формат курсу	Очний, дистанційний Проведення лекційних, практичних занять і консультацій.
Теми	Тема 1. <i>Основні поняття теорії ймовірностей, теорема Басса.</i> Тема 2. <i>Числові характеристики одновимірних випадкових величин.</i> Тема 3. <i>Довірчі інтервали та перевірка значимості.</i> Тема 4. <i>Вступ до лінійного регресійного аналізу.</i> Тема 5. <i>Лінійна регресія з багатьма змінними.</i> Тема 6. <i>Основи нелінійного регресійного аналізу.</i> Тема 7. <i>Логістична та пуассонівська регресія.</i> Тема 8. <i>Порівняння статистичних моделей.</i>
Підсумковий контроль, форма	Залік
Пререквізити	Для вивчення даного курсу студенти потрібні базові знання з: - Математичний аналіз. - Дискретна математика. - Теорія ймовірностей та математична статистика.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, інтерактивна комунікація
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: • Змістовий модуль 1: 40% семестрової оцінки за 4 лабораторних роботи, максимальна кількість балів 40. • Змістовий модуль 2: 40% семестрової оцінки за 4 лабораторних роботи, максимальна кількість балів 40. • залік: 20% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 20. 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 можли-

	<p>вої 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.	Основні поняття теорії ймовірностей, теорема Баєса; числові характеристики одновимірних та двовимірних випадкових величин; побудова точкових оцінок та довірчих інтервалів; лінійний та нелінійний регресійний аналіз; логістична та пуассонівська регресія.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**Схема курсу “Баєсовські методи аналізу даних”
для студентів спеціальності 112 - Статистика**

Тижні	Лекційний курс		Практичні заняття		К-сть год СР	Вид ПК
	Назва теми	К-сть год	Назва теми	К-сть год		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основні поняття теорії ймовірностей, теорема Баєса.	2		0	3	
2		0	Програмування в Python з використанням Jupyter Notebook та Google Colab.	2	3	
3	Числові характеристики одновимірних випадкових величин.	2		0	3	

4		0	Основи статистичного аналізу в Python	2	3	
5	Довірчі інтервали та перевірка значимості.	2		0	3	
6		0	Вступ до PyMC	2	3	
7	Вступ до лінійного регресійного аналізу.	2		0	3	
8		0	Баєсовський висновок та MCMC	2	3	
9	Лінійна регресія з багатьма змінними.	2		0	3	
10		0	Закон великих чисел	2	3	
11	Основи нелінійного регресійного аналізу.	2		0	4	
12		0	Функції втрат та їх використання	2	4	
13	Логістична та пуассонівська регресія.	2		0	4	
14		0	Побудова елементарних рекомендаційних алгоритмів	2	4	
15	Порівняння статистичних моделей.	2		0	4	
16		0	A/B тестування в Python	2	8	
	Разом	16		16	58	
	Викладач: Бугрій О.М.		Викладач: Бугрій О.М.			