

**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.

<b>Назва дисципліни</b>	Баєсівський аналіз даних
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичного факультет Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	11 - Математика та статистика 111 - Математика
<b>Викладачі дисципліни</b>	Бугрій О.М., доктор фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
<b>Контактна інформація викладачів</b>	oleh.buhrii@lnu.edu.ua , <a href="http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/buhrii_o_m">http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/buhrii_o_m</a> ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 267. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="http://new.mmf.lnu.edu.ua/course/bad_for_111-m5">http://new.mmf.lnu.edu.ua/course/bad_for_111-m5</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс розроблено для ознайомлення студентів з основними поняттями та методами теорії ймовірностей, математичної статистики та баєсовського аналізу даних.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	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).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	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.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	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.
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 год. лекційних та 16 год. практичних занять. Самостійної роботи: 58 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	У результаті вивчення даного курсу студент буде: <b>знати:</b> ймовірнісно-статистичні методи баєсівського аналізу даних та їх теоретичні основи; <b>вміти:</b> застосовувати методи баєсівського аналізу даних для оцінки стохастичних процесів.
<b>Ключові слова</b>	Теорема Басса, баєсовський висновок, ймовірність, випадкова величина, числова характеристика випадкової величини, статистика.
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний Проведення лекційних, практичних занять і консультацій.
<b>Теми</b>	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>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення даного курсу студенти потрібні базові знання з: - Математичний аналіз. - Дискретна математика. - Теорія ймовірностей та математична статистика.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції, інтерактивна комунікація
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	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. <b>Академічна доброчесність:</b> 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><b>Відвідання занять</b> 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><b>Література.</b> 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><b>Політика виставлення балів.</b> 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>
<b>Питання до заліку чи екзамену.</b>	Основні поняття теорії ймовірностей, теорема Баєса; числові характеристики одновимірних та двовимірних випадкових величин; побудова точкових оцінок та двірівних інтервалів; лінійний та нелінійний регресійний аналіз; логістична та пуассонівська регресія.
<b>Опитування</b>	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	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>58</b>	
	Викладач: Бугрій О.М.		Викладач: Бугрій О.М.			