

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

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Виробнича (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 112 – Статистика
Викладачі дисципліни	Головатий Юрій Данилович, доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь, Базилевич Ірина Богданівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
Контактна інформація викладачів	yuriy.golovaty@lnu.edu.ua , https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/golovatyiryna.bazylevych@lnu.edu.ua , https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/bazylevych i b ; 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	http://new.mmf.lnu.edu.ua/course/vop_112-mag
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Виробнича (обчислювальна) практика” є нормативною дисципліною з спеціальності 112-Статистика для освітньої програми “Статистичний аналіз даних”, яка викладається в 3-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Курс розроблено для удосконалення студентами вмінь з програмування. Набуті знання можна використати при статистичному моделюванні природних та соціально-економічних процесів
Мета та цілі дисципліни	<i>Мета:</i> надати студентам поняття та методи математичного моделювання соціально-економічних систем <i>Цілі:</i> забезпечити знайомство студентів зі способами аналітичного дослідження одержаних моделей
Література для вивчення дисципліни	1) В. Гнатюк Вступ до R на прикладах. Харків: В-во Харківського нац. екон. у-ту, 2010. 2) Р. Майборода. Комп'ютерна статистика. К., 2016. 3) Р. Майборода, О. Сугакова. Аналіз даних за допомогою пакета R. К., 2015. 4) Майборода Р.Є. Комп'ютерна статистика - професійний старт, К., 2020. 5) Майборода Р.Є. Методичні рекомендації по курсу "Комп'ютерна статистика". IV курс. Завдання індивідуальних робіт. К., 2020. 6) Майборода Р.Є. Методичні рекомендації по курсу "Комп'ютерна статистика" (для студентів магістратури за спеціальністю статистика). К., 2020. 7) Braun W.J., Murdoch D.J. A First Course in Statistical Programming with R.

	<p>Cambridge University Press, 2007.</p> <p>8) G. Ciaburro, B. Venkateswaran Neural Networks with R. 2017</p> <p>9) Dalgaard P. Introductory statistics with R. Springer Science Business Media, 2008.</p> <p>10). Haining R. Spatial data analysis: Theory and practice / R. Haining. – Cambridge: Cambridge University Press, 2004. – 132 p.</p> <p>11) Højsgaard S., Edwards D., Lauritzen S. Graphical Models with R. Springer, 2012.</p> <p>12) Zumel N., Mount J. Practical Data Science with R. Manning Publications, 2014.</p> <p>13. http://mymagictools.blogspot.com/2015/07/r.html . Кластерний аналіз в R</p> <p>14. https://www.youtube.com/watch?v=JRGMePP6A5k Кластерний аналіз в R</p> <p>15. Seif G. A Guide to Decision Trees for Machine Learning and Data Science - https://towardsdatascience.com/a-guide-to-decision-trees-for-machine-learning-and-data-science-fe2607241956 30. 11. 2018.</p> <p>16. Dr Gurpreet Singh, Dr Biju Soman Spatial interpolation using kriging in R. - 2020-08-12</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення даного курсу студент повинен:</p> <p>знати: функції кригінга, узагальнені адитивні моделі і моделі зі змішаними ефектами, функції розрахунку вибірових моментів, кластерний аналіз, методи просторової статистики</p> <p>вміти:</p> <p>проводити аналіз даних застосовуючи кластерний аналіз, нейронні мережі прямого розповсюдження, методи просторової статистики, застосовувати візуалізацію даних</p> <p>В результаті засвоєння матеріалу даного курсу студент набуде таких загальних (ЗК) і спеціальних (СК) компетентностей:</p> <p>ЗК-2. Здатність застосувати знання у практичних ситуаціях, генерувати нові ідеї, розробляти проекти та управляти ними.</p> <p>ЗК-3. Знання та розуміння предметної області та застосування у професійної діяльності.</p> <p>ЗК-5. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різноманітних джерел.</p> <p>ЗК-7. Розуміння сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, їхнього ефективного використання при аналізі даних.</p> <p>СК-3. Здатність застосовувати методи прикладної статистики до аналіз конкретних датасетів економічної, фінансової, соціальної природи.</p> <p>СК-4. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та комп'ютерні методи статистичних досліджень.</p> <p>СК-6. Володіти специфічними статистичними методами для візуалізації та аналізу великих даних, а також даних в мережах складної структури.</p> <p>і здобуде такі програмні результати навчання (РН):</p> <p>РН-4. Знати методи математичного і статистичного моделювання складних явищ та систем.</p> <p>РН-5. Володіти базовими знаннями в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, комп'ютерними інструментами аналізу даних, прогнозування і прийняття рішень.</p>

	РН-6. Розв'язувати практичні задачі аналізу даних, перевіряти статистичні гіпотези, працювати з реальними великими наборами даних. РН-11. Уміти організувати індивідуальну та колективну діяльність для розв'язання професійних завдань з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.
Ключові слова	Матриці, вектори, бібліотеки, файли, зберігання файлів, пошук файлів, умовні оператори, функції.
Формат курсу	Очний
Теми	1. Візуалізація результатів 2. Кластерний аналіз. 3. Узагальнені адитивні моделі і моделі зі змішаними ефектами. 4. Нейронні мережі прямого розповсюдження 5. Побудова дерев класифікації і регресії 6. Функції кригінга 7. Функції розрахунку вибіркового моментів 8. Методи просторової статистики.
Підсумковий контроль, форма	Диференційований залік у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення даного курсу студентам потрібні базові знання з: - мови програмування R; - диференціальні рівняння; - теорії ймовірностей та математичної статистики.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Інформаційні методи (бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; інтерактивні методи (дискусія)
Необхідне обладнання	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Викладач – керівник практики здійснює контроль за ходом виконання завдань виробничої (обчислювальної) практики, надає здобувачам необхідну консультативну допомогу у проведенні моделювання, програмування та узагальнення результатів. Звіт про практику подається керівникові в кінці терміну закінчення практики, проводиться його захист перед керівником практики. Виходячи із якості виконаної роботи, її оформлення, захисту, повноти і чіткості відповідей на поставлені запитання, викладач виставляє студенту оцінку. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • індивідуальний захист програм: максимальна кількість балів 25. • оформлення звіту про практику: максимальна кількість балів 25. • залік: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50. 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 можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності.

	<p>чесності 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 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.	Базові означення з згідно тематики поставлених завдань.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**Схема курсу “ Виробнича (обчислювальна) практика ”
для студентів спеціальності 112 – Статистика**

тижні	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Література	Завдання	Термін виконання
1	2	3			
1	Інструктаж	практика		2 год	1-й день практики
2	Візуалізація даних. Побудова діаграми розсіювання, стовпчикових і круговий діаграм, полігону і гістограми, підібрати розподіл	практика	[1]-[4], [7],[9],[11], [12]	8 год.	
3.	Кластерний аналіз. Уміння статистичні дані ділити на певні класи, використовуючи R.	практика	[10], [13], [14]	9 год.	
4.	Узагальнені адитивні моделі і моделі зі змішаними ефектами.	практика	[9], [10]	8 год.	
5.	Нейронні мережі прямого розповсюдження.	практика	[8]	9 год.	
6.	Побудова дерев класифікації і регресії	практика	[15]	8 год.	
7.	Функції кригінга. Кількісне визначення просторової структури даних Створення прогнозу.	практика	[16]	9 год.	
8.	Функції розрахунку вибірових	практика	[5]-[6]	8 год.	

	моментів				
9.	Методи просторової статистики.	практика	[10]	9 год.	
10.	Захист практики	практика		4 год.	кінець практики