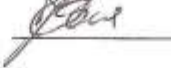


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Відокремлений структурний підрозділ
«Педагогічний фаховий коледж
Львівського національного університету імені Івана Франка»

ЗАТВЕРДЖЕНО
На засіданні циклової комісії
спеціальності Комп'ютерні науки
(протокол № 1 від 29.08. 2025р.)

Голова циклової комісії
 **Олександр КНИГІНЦЬКИЙ**

Силабус навчальної дисципліни
«КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРЕМЕНТУ»

Освітній рівень: початковий рівень (фаховий молодший бакалавр)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: Обслуговування програмних систем і комплексів

Форма навчання: денна

ЛЬВІВ
2025

1. Загальна інформація	
Назва курсу	Комп'ютерна обробка результатів експерименту
Адреса викладання курсу	Природниче відділення ВСП «ПФК ЛНУ» вул. Ген. Тарнавського 107, м. Львів, 79016, Україна
Циклова комісія за якою закріплена дисципліна	спеціальності "Комп'ютерні науки"
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – «Інформаційні технології» 122 – «Комп'ютерні науки»
Викладач (-і)	Сеник В.А.
Контактні дані викладача	vitaliy.senyk@ lnu.edu.ua
Обсяг дисципліни	3 кредити
Сторінка курсу	https://pedcollege.lnu.edu.ua/course/komp-iuterna-obrobka-rezultativ-eksperymentu
Консультації	Проводяться відповідно до графіку у корпусі по вул. Ген. Тарнавського, 107, Ауд.206. Також проводяться онлайн консультації на платформі Zoom. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача
2. Інформація про курс	
Основним завданням курсу „ Комп'ютерна обробка результатів експерименту ” є вивчення основних методичних засад та опанування науково-практичним інструментарієм обробки й аналізу експериментальних даних в галузі інформаційних технологій. В рамках курсу розглядаються теоретичні та практичні основи планування експерименту і навичок роботи з ними. В ході навчання студенти дізнаються, як розробляти та планувати проведення експериментального дослідження, що включає об'єктивну оцінку результатів експерименту на всіх послідовних етапах дослідження.	
3. Коротка анотація курсу	
Курс „ Комп'ютерна обробка результатів експерименту ” є обов'язковим освітнім компонентом ОПП, викладається для студентів II-го курсу впродовж третього семестру в обсязі 3 кредитів (за Європейською КредитноТрансферною Системою ECTS)	
3. Мета та цілі курсу	
Мета	Метою вивчення нормативної навчальної дисципліни «Комп'ютерна обробка результатів експерименту» є формування знань, умінь і навичок в областях теорії і практики основ статистичної обробки експериментальних даних наукових досліджень з використанням комп'ютерних технологій.
Цілі	Формування знань про моделі і способи подання експериментальних даних; формування знань про основні поняття і терміни, що визначають сутність практично використовуваних статистичних методів обробки даних; формування знань про основні етапи статистичної обробки експериментальних даних; знайомство зі спеціалізованим програмним забезпеченням, що реалізує основні методи статистичної обробки та візуалізації експериментальних даних і результатів їх обробки.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, індивідуальні завдання.

Очікувані результати навчання	У результаті вивчення даного курсу студент буде: знати: основні поняття статистичного моделювання; класифікацію моделей; загальні відомості про побудову моделей; способи оцінки параметрів моделей вміти: проводити розрахунки параметрів моделей; проводити перевірку адекватності моделі.	
Компетентності, котрих повинен набути у процесі навчання студент		
Загальні компетентності	ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	
Спеціальні (фахові) компетентності	ФК1. Здатність використовувати основні поняття, ідеї та методи фундаментальних наук під час розв'язання складних спеціалізованих задач з комп'ютерних наук в галузі інформаційних технологій. ФК2. Здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій для вирішення різноманітних проблем.	
Програмні результати навчання:	ПРН03. Використовувати професійно-профільовані знання і практичні навички методів фундаментальної та прикладної математики під час розв'язання стандартних задач і задач прикладного характеру в галузі комп'ютерних наук. ПРН04. Застосовувати сучасні методи математичного та комп'ютерного моделювання і будувати ефективні алгоритми для чисельного дослідження та розв'язання прикладних задач.	
Формування програмних результатів навчання	ПРН03. формують теми 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9. ПРН04. формують теми 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.	
4. Організація навчання курсу		
Обсяг курсу		
	Вид заняття	Загальна кількість годин
	лекції	36
	лабораторні	36
	самостійна робота	18
5. Тематика курсу		
Теми	<p>Тема 1. Експеримент як предмет дослідження Поняття експерименту. Класифікація видів експериментальних досліджень. Класифікація вимірювань, методів і засобів вимірювань.</p> <p>Тема 2. Статистичні характеристики результатів вимірювання. Генеральна сукупність і вибірка. Методи формування вибіркової сукупності. Випадкові величини та їх характеристики. Розподіл випадкових величин. Спеціалізовані програмні продукти статистичної обробки даних.</p> <p>Тема 3. Поняття даних. Типи та формати зберігання даних. Бази даних. СУБД Дані, набір даних та їх атрибути. Формати зберігання даних. Якісний аналіз даних із використанням Data Mining (DM). Системи управління базами даних.</p> <p>Тема 4. Короткі відомості з теорії ймовірності та математичної статистики Випадкові величини і параметри їх функцій розподілу. Нормальний закон розподілу.</p> <p>Тема 5. Математична обробка результатів експерименту. Основні статистичні критерії, що використовуються для перевірки гіпотез про закон розподілу випадкової величини. Розрахунок χ^2-</p>	

критерію Пірсона, - критерію Колмогорова і χ^2 -критерію Мізеса - Смірнова. Засоби перевірки гіпотез про закон розподілу. Основи теорії перевірки статистичних гіпотез про однорідність вибірок. Розрахунок T-критерію, F- критерію, G- критерію і U -критерію. Комп'ютерні технології перевірки статистичних гіпотез.

Тема 6 Кореляційно-регресійний аналіз.

Теоретичні основи кореляційного і регресійного аналізів. Загальна класична регресійна модель. Проста вибіркова лінійна регресія. Передумова застосування методу найменших квадратів. Дослідження парної лінійної

регресії. Класична лінійна багатофакторна регресія. Особливі випадки у багатофакторному регресійному аналізі. Нелінійні регресії. Криві зростання. Комп'ютерні технології кореляційно-регресійного аналізу.

Тема 7. Дисперсійний аналіз.

Методика проведенням дисперсійного аналізу при однофакторній класифікації. Проведення двофакторного дисперсійного аналізу. Застосування електронних таблиць MS Excel та статистичної програми Stat Plus для проведення дисперсійного аналізу.

Тема 8. Аналіз часових рядів.

Ідентифікація моделей часових рядів. Екстраполяція на основі середньої, ковзної середньої та зваженої ковзної середньої. Просте експоненційне згладжування. Експоненційне згладжування із урахуванням тренду. Сезонна декомпозиція. Комп'ютерні технології аналізу часових рядів.

Модульна контрольна робота 1

Змістовий модуль 2

Тема 9. Аналітичні обчислення на основі відомих закономірностей.

Методи апроксимації та екстраполяції залежностей заданих аналітично. Метод найменших квадратів з точки зору виявлення закономірностей. Загальні поняття про методи дослідження операцій. Градієнтні методи знаходження екстремумів функцій заданих аналітично.

Тема 10. Методи дерев рішень, класифікації та прогнозування

Метод дерев рішень. Переваги дерев рішень. Алгоритми. Метод опорних векторів. Метод «найближчого сусіда». Байєсовська класифікація

Тема 11. Визначення проблеми (постановка задачі).

Збір та пі Модульна контрольна робота дготовка даних. Оцінка даних. Об'єднання й очищення даних. Відбір даних. Перетворення. Побудова моделі. Оцінка й інтерпретація. Зовнішня перевірка. Використання моделі. Спостереження за моделлю

Тема 12. Біологічні основи нейронних мереж

Біологічний нейрон. Біологічні нейронні мережі. Структура нейрона: аксони, дендрити, синапси. Активація нейронів. Типи нейронів. Принцип роботи біологічного нейрона. Ідеї Г'юбела та Візела.

Тема 13. Модель штучного нейрона

Історія розвитку та застосування штучних нейронних мереж (ШНМ). Задачі, які традиційно вирішуються із використанням ШНМ. Задачі, що недоцільно вирішувати із використанням ШНМ. Моделювання штучного нейрона. Нейрон Маккаллоха. Адаптивний лінійний нейрон. Когнітрон та неокогнітрон Фукушими. Радіально-базисні

	<p>ШНМ.</p> <p>Тема 14 Виявлення закономірностей у багатомірному потоку даних за допомогою нейромереж Навчання без вчителя. Пониження розмірності даних. Карти Кохонена. Кластеризація даних. Приклади використання нейромереж для вирішення прикладних задач.</p> <p>Тема 15. Особливості формування генетичних алгоритмів Представлення даних у генах Приклади кодування параметрів задачі в генетичному алгоритмі Основна теорема про генетичні алгоритми Будівельні блоки (Building blocks) Еволюційні алгоритми Еволюційні алгоритми в нейронних мережах</p> <p>Тема 16. Планування експерименту. Повний факторний експеримент. Центральне композиційне планування. Комп'ютерні технології планування експерименту.</p> <p><i>Модульна контрольна робота2</i></p>
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру
Ключові слова	Статистичний аналіз даних. Кореляційний аналіз, Data Mining, нейромережеві методи аналізу даних.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Вища математика», "Об'єктно – орієнтоване програмування", " Алгоритмізація і програмування ", «Мікропроцесорні системи».
6. Рекомендована література	
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хвищун І. О. Програмування і математичне моделювання/І. О. Хвищун/ Підручник. – Л: Видавничий Дім «Ін Юре», 2007. – 544 с.: іл. 2. Антомонов М.Ю., Коробейніков Г.В., Хмельницька І.В. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень. Одеса: Олімпійська література, 2021. 216 с. 3. Бірта Г., Бургу Ю. Методологія і організація наукових досліджень. К.: Центр учбової літератури, 2023. 142 с. 4. Болтянська Н.І., Скляр О.Г. Технології наукових досліджень. Підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2022. 682 с. 5. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посіб. / Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 184 с. 6. Горват А.А., Молнар О.О., Мінькович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2019. 182 с. 7. Капаціла Ю. Б., Марущак П. О., Савків В. Б., Шовкун О. П. Основи наукових досліджень і теорія експерименту: Навчальний посібник. - Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. 186 с. 8. Болюбаш Н. М. Інтелектуальний аналіз даних : навч. посіб. / Н. М. Болюбаш. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили,

	<p>2023. – 320 с</p> <p>9. Назаренко О. М. Основи економетрики. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 392 с.</p> <p>10. Томашевський О. В., Рисіков В. П. Комп'ютерні технології статистичної обробки даних. Запоріжжя: Запорізький національний технічний університет, 2015. 175 с.</p> <p>11. Наконечний С. І., Терещенко Т. О., Романюк Т. П. Економетрія. К.: КНЕУ, 2004. 520 с.</p> <p>12. Малайчук В. П., Петренко О. М., Рожковський В. Ф. Основи теорії ймовірності і математичної статистики: Навч. посібник / Дніпропетровський національний університет, ун-т. - Д. : РВВ ДНУ, 2001. — 163 с.</p> <p>13. Малайчук В. П., Петренко О. М., Рожковський В. Ф. Основи теорії ймовірності і математичної статистики. Дніпро: РВВ ДНУ, 2001. 163 с.</p> <p>14. Роїк М. В., Присяжнюк О. І., Денисюк В. О. Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних. Ефективна економіка. No 7. 2017</p> <p style="text-align: center;">Інформаційні ресурси</p> <p>1. OpenEPI [Електронний ресурс]. – Режим доступу http://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm</p> <p>2. Метод найменших квадратів онлайн калькулятор [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://calcok.com/uk/science-and-learning/136.php</p> <p>3. Апроксимація функцій [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://stud.com.ua > aproksimatsiyi_funktsiy</p> <p>4. Зведення та групування статистичних даних. [Електронний ресурс]. – Режим доступу http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/7/18.pdf</p>
7. Система оцінювання курсу	
Загальна система оцінювання курсу	<p>Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного, підсумкового та семестрового контролю у формі заліку. Результати навчальної діяльності студентів в семестрі оцінюються за 100-бальною шкалою.</p> <p>Підсумковий контроль за семестр складається з суми балів, які студент отримав за роботу протягом семестру та оцінкою отриманою на заліковому занятті. Максимально студент може отримати 100 балів протягом семестру.</p>
Академічна доброчесність	<p>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>
Відвідування занять	<p>Відвідування є невід'ємною складовою навчання. Передбачається, що всі студенти будуть присутніми на усіх лекційних та практичних заняттях курсу. Студенти повинні інформувати</p>

	викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.
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.
Політика виставлення балів	<p>Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичних; забороняється використання мобільних телефонів, планшетів чи інших мобільних пристроїв під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; недопустимими є списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності толеруватися не будуть.</p> <p>Критерії оцінювання:</p> <p>90 – 100 б. – здобувач повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми, вміє вільно викладати зміст, має глибокі, міцні, систематичні знання всіх питань навчальної дисципліни, розуміє їх значення для своєї професійної підготовки; виконав усі завдання кожної теми та модульного поточного контролю.</p> <p>81 – 89 б. - здобувач ґрамотно і по суті викладає програмний матеріал, застосовує теоретичні знання при виконанні практичних завдань, однак допускає незначні неточності, засвоїв більшість тем навчальної програми, вміє самостійно викладати зміст всіх питань навчальної дисципліни; виконав завдання кожної теми та модульного поточного контролю.</p> <p>71 – 80 б. - здобувач добре знає програмний матеріал, володіє базовими навичками з виконання практичних завдань, самостійно обирає метод реалізації, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату, не завжди вміє вільно викладати зміст всіх питань навчальної дисципліни; виконав більшість завдань кожної теми та модульного поточного контролю.</p> <p>61 – 70 б. – здобувач засвоїв тільки основний матеріал на рівні репродуктивного відтворення, але не знає окремих деталей, припускається неточностей, порушує послідовність у викладі матеріалу, може розв'язувати типові завдання за зразком, але допускає помилки, виконав окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю.</p> <p>51 - 60 б. - здобувач відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взв'язок між ними, може сформулювати за допомогою викладача основні тези теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може; відчуває труднощі під час виконання практичних завдань, виконав лише деякі завдання кожної теми та модульного контролю.</p> <p>21 – 50 б. – здобувач не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, з великими труднощами виконує практичні завдання, знайомий лише з деякими поняттями</p>

	та визначеннями курсу; не виконав практичні завдання та завдання модульного поточного контролю. 0 – 20 б. - необхідний повторний курс з навчальної дисципліни.
8. Питання до заліку чи екзамену	
На залік виносяться усі теми курсу (див. пункт Теми).	

Схема курсу

Тиждень	Тема занять	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
Змістовий модуль І.			
1.	Тема 1. Експеримент як предмет дослідження Поняття експерименту. Класифікація видів експериментальних досліджень. Класифікація вимірювань, методів і засобів вимірювань.	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год самостійна робота – 2 год	02.09 02.09
2.	Тема 2. Статистичні характеристики результатів вимірювання. Генеральна сукупність і вибірка. Методи формування вибіркової сукупності. Випадкові величини та їх характеристики. Розподіл випадкових величин. Спеціалізовані програмні продукти статистичної обробки даних.	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год	09.09 09.09
3.	Тема 3. Поняття даних. Типи та формати зберігання даних. Бази даних. СУБД Дані, набір даних та їх атрибути. Формати зберігання даних. Якісний аналіз даних із використанням Data Mining (DM). Системи управління базами даних.	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год самостійна робота – 2 год	16.09 16.09
4.	Тема 4. Короткі відомості з теорії ймовірності та математичної статистики Випадкові величини і параметри їх функцій розподілу. Нормальний закон розподілу.	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год самостійна робота – 2 год	23.09 23.09
5.	Тема 5. Математична обробка результатів експерименту Основні статистичні критерії, що використовуються для перевірки гіпотез про закон розподілу випадкової величини. Розрахунок χ^2 -критерію Пірсона, χ^2 -критерію Колмогорова і ψ^2 -критерію Мізеса - Смірнова. Засоби перевірки гіпотез про закон розподілу. Основи теорії перевірки статистичних гіпотез про однорідність вибірок. Розрахунок T-критерію, F- критерію, G- критерію і U -критерію. Комп'ютерні технології перевірки статистичних гіпотез	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год,	30.09 30.09
6.	Тема 6 Кореляційно-регресійний аналіз. Теоретичні основи кореляційного і регресійного аналізів. Загальна класична	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год.,	07.10 07.10

	регресійна модель. Проста вибіркова лінійна регресія. Передумова застосування методу найменших квадратів. Дослідження парної лінійної регресії. Класична лінійна багатofакторна регресія. Особливі випадки у багатofакторному регресійному аналізі. Нелінійні регресії. Криві зростання. Комп'ютерні технології кореляційно-регресійного аналізу.		
7.	Тема 7. Дисперсійний аналіз. Методика проведеним дисперсійного аналізу при однофакторній класифікації. Проведення двофакторного дисперсійного аналізу. Застосування електронних таблиць MS Excel та статистичної програми Stat Plus для проведення дисперсійного аналізу.	Лекція – 2 год, Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 2 год	14.10 14.10
8.	Тема 8. Аналіз часових рядів. Ідентифікація моделей часових рядів. Екстраполяція на основі середньої, ковзної середньої та зваженої ковзної середньої. Просте експоненційне згладжування. Експоненційне згладжування із урахуванням тренду. Сезонна декомпозиція. Комп'ютерні технології аналізу часових рядів	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 2 год	21.10 21.10
9.	Тема 9. Аналітичні обчислення на основі відомих закономірностей. Методи апроксимації та екстраполяції залежностей заданих аналітично. Метод найменших квадратів з точки зору виявлення закономірностей. Загальні поняття про методи дослідження операцій. Градієнтні методи знаходження екстремумів функцій заданих аналітично. <i>Модульна контрольна робота1</i>	Лекція – 2 год, Контрольна робота – 2 год.	28.10 28.10
Змістовий модуль II			
10.	Тема 10. Методи дерев рішень, класифікації та прогнозування Метод дерев рішень. Переваги дерев рішень. Алгоритми. Метод опорних векторів. Метод «найближчого сусіда». Байесовська класифікація	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 2 год	04.11 04.11
11.	Тема 11. Визначення проблеми (постановка задачі). Збір та підготовка даних. Оцінка даних. Об'єднання й очищення даних. Відбір даних. Перетворення. Побудова моделі. Оцінка й інтерпретація. Зовнішня перевірка. Використання моделі. Спостереження за моделлю	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год,	11.11 11.11
12.	Тема 12. Біологічні основи нейронних мереж Біологічний нейрон. Біологічні нейронні мережі. Структура нейрона: аксони, дендрити, синапси. Активація нейронів. Типи нейронів.	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год, самостійна	18.11 18.11

	Принцип роботи біологічного нейрона. Ідеї Г'юбела та Візела.	робота – 2 год	
13.	Тема 13. Модель штучного нейрона Історія розвитку та застосування штучних нейронних мереж (ШНМ). Задачі, які традиційно вирішуються із використанням ШНМ. Задачі, що недоцільно вирішувати із використанням ШНМ. Моделювання штучного нейрона. Нейрон Маккаллоха. Адаптивний лінійний нейрон. Когнітрон та неокогнітрон Фукушими. Радіально-базисні ШНМ.	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год,	25.11 25.11
14.	Тема 14. Виявлення закономірностей у багатомірному потоку даних за допомогою нейромереж Навчання без вчителя. Пониження розмірності даних	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год,	02.12 02.12
15.	Тема 15. Особливості формування генетичних алгоритмів Представлення даних у генах Приклади кодування параметрів задачі в генетичному алгоритмі Основна теорема про генетичні алгоритми Будівельні блоки (Building blocks) Еволюційні алгоритми Еволюційні алгоритми в нейронних мережах	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год,	09.12 09.12
16.	Тема 15. Особливості формування генетичних алгоритмів Представлення даних у генах Приклади кодування параметрів задачі в генетичному алгоритмі Основна теорема про генетичні алгоритми Будівельні блоки (Building blocks) Еволюційні алгоритми Еволюційні алгоритми в нейронних мережах	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 2 год	16.12 16.12
17.	Тема 16. Планування експерименту. Повний факторний експеримент. Центральне композиційне планування. Комп'ютерні технології планування експерименту.	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 2 год	23.12 23.12
18.	Колоквіум Модульна контрольна робота2	Лекція – 2 год, Контрольна робота – 2 год	30.12 30.12