



Силабус навчальної дисципліни
**Математичні і комп'ютерні методи обробки
експериментальних даних**

підготовки **бакалавра**

(назва освітнього ступеня)

спеціальності **122 «Комп'ютерні науки»**

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми **«Комп'ютерні науки»**

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська
Факультет	інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
Контакти кафедри	каб. 326 (третій поверх головного корпусу) телефон: (056) 756-34-10; внутрішній 4-10. email: amit@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Єршова Н.М., д. т. н., професор, Кривенкова Л.Ю., ст. викл.
Контакти викладачів	ershova.nina@pdaba.edu.ua kryvenkova.liudmyla@pgasa.dp.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K4/ROZKLAD.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/prikmat/

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Математичні і комп'ютерні методи обробки експериментальних даних» належить до переліку варіативних компонентів циклу професійної підготовки освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки». Забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування в майбутнього фахівця знання основних понять теорії обробки результатів експериментальних досліджень, математичних методів і застосування програмних статистичних комплексів для обробки експериментальних даних. Зміст дисципліни: основи обробки експериментальних даних, методи статистичної обробки результатів експерименту, дисперсійний та кореляційно-регресійний аналіз, використання чисельних методів оптимізації в процесі обробки експериментальних даних, методи комп'ютерної обробки експериментальних даних. Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні теоретичні поняття статистичних методів обробки експериментальних даних та математичні моделі, що створені на основі статистичного матеріалу. Розглядаються: основи обробки експериментальних даних; методи статистичної обробки результатів експерименту; статистичні гіпотези та методи їх перевірки; аналіз багатовимірних наборів даних, коефіцієнти коваріації та кореляції, їх властивості; дисперсійний і кореляційно-регресійний аналіз даних спостережень; методи комп'ютерної обробки експериментальних даних та огляд програмних засобів статистичного аналізу даних.

	Години	Кредити	Семестр VII
Всього годин за навчальним планом, з них:	135	4,5	135
лекції	30		30
лабораторні роботи	16		16
практичні заняття	14		14
Самостійна робота, у т. ч.:	75		75
підготовка до аудиторних занять	29		29
підготовка до контрольних заходів	6		6
виконання курсового проекту або роботи			
виконання індивідуальних завдань	24		24
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	16		16
підготовка до екзамену			
Форма підсумкового контролю			залік

Мета вивчення дисципліни. Метою викладання дисципліни «Математичні і комп'ютерні методи обробки експериментальних даних» є забезпечення професійного розвитку бакалавра шляхом формування у майбутнього фахівця знання основних понять теорії обробки результатів експериментальних досліджень, математичних методів і засобів використання програмних статистичних комплексів для обробки експериментальних даних.

Завдання вивчення дисципліни. Основними завданнями вивчення дисципліни «Математичні і комп'ютерні методи обробки експериментальних даних» є ознайомлення майбутніх фахівців з основними теоретичними поняттями, набуття знань статистичних методів обробки експериментальних даних та формування навичок побудови математичних моделей на основі статистичного матеріалу.

Пререквізити дисципліни. Успішне опанування курсу «Математичні і комп'ютерні методи обробки експериментальних даних» передбачає знання та навички з дисциплін: «Математичний аналіз», «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика», «Інформатика», «Чисельні методи».

Постреквізити дисципліни. Знання, які бакалаври отримують під час вивчення дисципліни «Математичні і комп'ютерні методи обробки експериментальних даних», будуть використані при вивченні дисциплін «Інтелектуальний аналіз даних», «Моделювання систем», «Сучасна теорія управління динамічними системами», «Теорія оптимального управління динамічними процесами» і виконанні кваліфікаційної роботи.

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 1226 – 2019):

- **ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
- **ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК3.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- **ЗК6.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- **ЗК7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- **СК1.** Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

- **СК2.** Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

Програмні результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 1226 – 2019):

- **ПР1.** Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
- **ПР2.** Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
- **ПР3.** Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
- **ПР4.** Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.
- **ПР5.** Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.
- **ПР6.** Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.
- **ПР7.** Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
- **ПР8.** Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.
- **ПР9.** Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
- **ПР10.** Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.
- **ПР11.** Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).
- **ПР12.** Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

- **ПР13.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.
- **ПР14.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.
- **ПР15.** Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.
- **ПР16.** Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.
- **ПР17.** Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Статистична обробка результатів експерименту					
1. Основи обробки експериментальних даних	4	2			2
2. Методи статистичної обробки результатів	20	4	2	4	10
3. Статистичні гіпотези та методи їх перевірки	18	4	2	4	10
4. Аналіз багатовимірних наборів даних, коефіцієнти коваріації та кореляції, їх властивості	8	2			4
Разом за змістовим модулем 1	50	12	4	8	26
Змістовий модуль 2. Методи обробки експериментальних даних					
1. Дисперсійний аналіз даних спостережень	40	6	4	8	22
2. Кореляційно-регресійний аналіз даних спостережень	35	8	6		21
3. Методи комп'ютерної обробки експериментальних даних	6	2			4
4. Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних	4	2			2
Разом за змістовим модулем 2	85	18	10	8	49
Усього годин	135	30	14	16	75

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Попередня обробка експериментальних даних	[1, с. 36 - 59]
2. Візуалізація експериментальних даних у Microsoft Excel: полігони частот, гістограми	[3, с. 949 - 980]
3. Основні види теоретичних розподілів	[3, с. 129 - 159]

4. Факторні експерименти. Типи, застосування, відмінності	[1, с. 105 - 126]
5. Факторний аналіз експериментальних даних	[2, с. 137 - 154]

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

1. Методи статистичної обробки результатів експерименту
2. Перевірка статистичних гіпотез про математичне сподівання, про рівність математичних сподівань та про рівність дисперсії.
3. Однофакторний дисперсійний аналіз даних спостережень.
4. Перевірка гіпотези про рівноточність вимірювань.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання, що має відповідні оцінки в національній шкалі і шкалі ECTS.

Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів

Змістовий модуль 1. Статистична обробка результатів експерименту

Індивідуальні завдання №1 та №2 (максимальна кількість балів – 100 за кожне):

- Робота повинна бути виконана та належним чином оформлена – 60 балів;
- відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті роботи (максимальна кількість балів на одне питання - 20 балів): 40 балів;
 - правильна відповідь на питання 20 балів;
 - відповідь на питання потребує деяких уточнень 16 – 19 балів;
 - відповідь на питання із незначними помилками (неповністю пояснено застосування розрахункових формул і критеріїв перевірки гіпотез) 6 -15 балів;
 - відповідь на питання зі значними помилками (не розкрита необхідність і послідовність застосування критеріїв перевірки гіпотез, допущені грубі прорахунки, відсутні висновки) 1 - 5 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 1 визначається як середньоарифметична оцінка за індивідуальні завдання змістового модуля 1.

Змістовий модуль 2. Методи обробки експериментальних даних

Індивідуальні завдання №3 та №4 (максимальна кількість балів – 100 за кожне):

- робота повинна бути виконана та належним чином оформлена – 60 балів;
- відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті роботи (максимальна кількість балів на одне питання - 20 балів): 40 балів;
 - правильна відповідь на питання 20 балів;
 - відповідь на питання потребує деяких уточнень 16 – 19 балів;
 - відповідь на питання із незначними помилками (неправильно оцінено вплив окремих рівнів фактора на досліджувану ознаку, допущені незначні помилки в розрахунках або в аналізі отриманих результатів) 6 -15 балів;
 - відповідь на питання зі значними помилками (груби помилки в розрахунках, відсутні аналіз результатів і висновки) 1 - 5 балів.

– Підсумкова оцінка зі змістового модуля 2 визначається як середньоарифметична оцінка за індивідуальні завдання змістового модуля 2.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середня між підсумковими оцінками за змістові модулі 1 та 2.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;

- пропущені лабораторні та практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної лабораторної та практичної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилаання на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання). Також несприятливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Горват А. А., Молнар О. О., Мінькович В. В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ, «Говерла», 2019. 160 с.

2. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.

3. Статистична обробка і оформлення результатів експериментальних досліджень (із досвіду написання дисертаційних робіт) :Навчальний посібник / О. В. Кисельов, І. Б. Комарова, Д. О. Мілько, Р. О. Бакарджієв, за заг. ред. Д. О. Мілька; Інститут механізації тваринництва НААН. Запоріжжя: СТАТУС, 2017. 1181 с.

4. Ершова Н. М., Деревянко В. Н., Тимченко Р. А., Шаповалова О. В. Обработка данных средствами Excel при планировании эксперимента: учеб. пособие для вузов, Д.: ПГАСА, 2012. 350 с.

5. Фаддеев М. А. Элементарная обработка результатов эксперимента: учеб. пособие для студ. вузов. СПб.: Лань, 2002. 108 с.

6. Борздова, Т. В. Основы статистического анализа и обработка данных с применением Microsoft Excel: учеб. пособие / Т. В. Борздова. – Минск: ГИУСТ БГУ, 2011. – 75 с.

7. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учеб. пособ. 2-е изд., испр. и доп. М.: Форум, 2008. 464 с.

8. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. М.: ИНФРА-М, 2002. 528 с.

Допоміжна

9. Ершова Н. М. Дисперсионный анализ данных наблюдений. Конспект лекций. Днепропетровск, ПГАСА, 2010. 72 с.

10. Низаметдинов Ш.У., Румянцев В.П. Анализ данных: учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2012. 288 с.

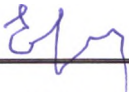
11. Поликарпов В. М., Ушаков И.В., Головин Ю. М. Современные методы компьютерной обработки экспериментальных данных: учебное пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. 84 с.

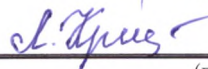
6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

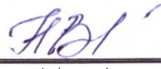
1. Дисперсійний аналіз - Навчальні матеріали онлайн. Режим доступу: https://pidru4niki.com/1929100153035/statistika/dispersivniv_analiz

2. Статистичний аналіз даних / Пашко А. О.: Електронне видання, 2019. 55 с. Режим доступу: http://csc.knu.ua/media/filer_public/19/d5/19d56780-269a-4eef-bb3b-48ec8da23859/intelektualnaobrobkadanikh.pdf

3. Аналіз та обробка даних в експериментальних дослідженнях. Віртуальний читальний зал ДВНЗ ПДАБА. Кафедра Комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики. Режим доступу: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2Fe-library%2FShared%20Documents%2FКафедри%2FКафедра%20Комп'ютерних%20наук%2C%20інформаційних%20технологій%20та%20прикладної%20математики%2FАналіз%20та%20обробка%20даних%20в%20експериментальних%20дослідженнях&viewid=fd845af6-2dda-4d0a-8f8b-dbfd1a0bb90c>

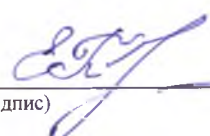
Розробники  _____ (підпис) (Ніна ЄРШОВА)

 _____ (підпис) (Людмила КРИВЕНКОВА)

Гарант освітньої програми  _____ (підпис) (Наталя ВЕЛЬМАГІНА)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
(назва кафедри)

Протокол від «25» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри  _____ (підпис) (Олена ПОНОМАРЬОВА)