



Силабус навчальної дисципліни
Обробка актуальних експериментальних
даних математичними і комп'ютерними
методами

підготовки **бакалавра** (назва освітнього ступеня)
 спеціальності **122 «Комп'ютерні науки»** (назва спеціальності)
 освітньо-професійної програми **«Комп'ютерні науки»** (назва освітньої програми)

Статус дисципліни	варіативна
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.edu.ua
Викладачі-розробники	Єршова Н.М., д. т. н., професор, Кривенкова Л.Ю., ст. викладач
Контакти викладачів	ershova.nina@pdaba.edu.ua kryvenkova.liudmyla@pgasa.edu.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K4/ROZKLAD.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/prikmat/

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Обробка актуальних експериментальних даних математичними і комп'ютерними методами» 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 обробки даних активного експерименту, математичних методів пошукової оптимізації і застосування інструментів пакету аналізу та надбудови «Пошук рішення» Excel для обробки експериментальних даних. Зміст дисципліни: планування експерименту в задачах дослідження систем, кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту, методи пошукової оптимізації, оптимізація параметрів технологічних процесів, чисельні методи вирішення задач нелінійного програмування, математичне моделювання і оптимізація на основі планування експерименту, методика планування, проведення і обробки даних активного експерименту.

	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 «Обробка актуальних експериментальних даних математичними і комп'ютерними методами» є формування у майбутнього фахівця знання основних понять обробки даних активного експерименту, математичних методів пошукової оптимізації і застосування інструментів пакету аналізу та надбудови «Пошук рішення» Excel для обробки експериментальних даних.

Завдання вивчення дисципліни. Основними завданнями вивчення дисципліни «Обробка актуальних експериментальних даних математичними і комп'ютерними методами» є ознайомлення майбутніх фахівців з основними теоретичними поняттями, набуття знань дисперсійного, кореляційно-регресійного аналізу даних активного експерименту, методів пошукової оптимізації, оптимізації параметрів технологічних процесів, математичного моделювання і оптимізації на основі планування експерименту та формування навичок побудови математичних моделей регресії відгуку.

Пререквізити дисципліни. Успішне опанування курсу «Обробка актуальних експериментальних даних математичними і комп'ютерними методами» 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 «Обробка актуальних експериментальних даних математичними і комп'ютерними методами», 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. Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту					
1. Планування експерименту в задачах дослідження систем	10	2			6
2. Дисперсійний аналіз даних спостережень	6	4			4
3. Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту	20	4	2	4	10
4. Прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації	14	2	2	4	6
Разом за змістовим модулем 1	50	12	4	8	26
Змістовий модуль 2. Методи пошукової оптимізації					
1. Оптимізація параметрів технологічних процесів	15	4	2		9
2. Чисельні методи пошуку рішень задач нелінійного програмування	36	8	4	4	20
3. Комп'ютерне моделювання і оптимізація на основі планування експерименту	28	4	4	4	16
4. Методика планування, проведення та обробки даних експерименту	6	2			4
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. Обробка даних експерименту за допомогою інструментів пакету аналізу	1.[5, с. 257 - 277]
2. Розробка матриць планування експериментів	2.[5, с. 113 - 130]
3. Формування вибірки із вибірок малого обсягу	3.[5, с. 138 - 142]

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

1. Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту. Прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації.
2. Пошук рішень задач методом Гауса-Зейделя.
3. Комп'ютерне моделювання і оптимізація на основі планування експерименту.

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.

Змістовий модуль 1. Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту

Індивідуальне завдання №1 (максимальна кількість балів – 100):

- 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 оцінки моделей регресії) 6 -15 балів;
 - відповідь на питання зі значними помилками (прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації виконано з грубими прорахунками, відсутні висновки) 1 - 5 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 1 визначається як оцінка за індивідуальне завдання змістового модуля 1.

Змістовий модуль 2. Методи пошукової оптимізації

Індивідуальні завдання №2 та №3 (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 (структура моделі даних потребує уточнень, аналіз результатів і висновки поверхневі) 6 -15 балів;
 - відповідь на питання зі значними помилками (допущено груби помилки в розрахунках, відсутні аналіз результатів і висновки) 1 - 5 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 2 визначається як середня 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;
- пропущене практичне заняття відпрацьовується студентами виконанням відповідної практичної роботи самостійно;

- пропущене лабораторне заняття відпрацьовується студентами виконанням відповідної лабораторної 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;
- посилання 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. Баклан І. В. Експертні системи. Курс лекцій / Навч. посібник. К.: НАУ, 2012. 132 с.
3. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. Запоріжжя: КТУ, 2011. 268 с.
4. Засименко В. М. Основи теорії планування експерименту: навч. посібник. Львов: Видав. ДУ «ЛП», 2000. 205 с.
5. 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.
6. Ершова Н. М. Реализация в среде электронных таблиц методов корреляционно-регрессионного анализа и прогнозирования. Днепропетровск: ПГАСА, 2002. 50 с.
7. Ершова Н. М., Цыбрий Л. В. Корреляционно-регрессионный анализ данных наблюдений. Модуль 3 дистанционного курса по дисциплине «Математическое моделирование экономических задач». Днепропетровск: ПГАСА, 2003. 64 с.
8. 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. Бакарджиєв, за заг. ред. Д. О. Мілька; Інститут механізації тваринництва НААН. Запоріжжя: СТАТУС, 2017. 1181 с.
9. Косарев Е. Л. Методы обработки экспериментальных данных. [Электронный ресурс] Электрон. дан. М.: Физматлит, 2008. 208 с.
10. Фаддеев М. А. Обработка результатов эксперимента: учеб. пособие для студ. вузов. СПб: Лань, 2008. 128 с.
11. Борздова, Т. В. Основы статистического анализа и обработка данных с применением Microsoft Excel: учеб. пособие / Т. В. Борздова. – Минск: ГИУСТ БГУ, 2011. – 75 с.
12. 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.
13. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. М.: ИНФРА–М, 2002. 528 с.

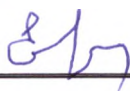
Допоміжна

14. Радченко С. Г. Математичне моделювання та оптимізація технологічних систем: навч. посібник. Київ: ІВЦ «Політехніка», 2001, 88 с.
15. Томашевський О. В., Рисіков В. П. Комп'ютерні технології статистичної обробки даних: навчальний посібник. Запоріжжя: Запорізький національний технічний університет, 2015. 175 с.
16. Чернєва О. С. Основи наукових досліджень: навч. посібник. О.: ОДАБА, 2010. 82 с.
17. Ершова Н. М. Дисперсионный анализ данных наблюдений. Конспект лекций. Днепропетровск, ПГАСА, 2010. 72 с.
18. Ершова Н. М. Корреляционно-регрессионный анализ данных наблюдений. Методические указания и задания. Днепропетровск, ПГАСА, 2008. 54 с.
19. Ершова Н.М. Обработка данных средствами Excel / Н.М. Ершова. – Днепропетровск: ПГАСА, 2009. – 164 с.
20. Ершова Н. М. Методика планирования и проведения эксперимента при обработке данных средствами Excel. Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. Дніпропетровськ: ПДАБтаА, 2009. № 2. С. 7-18.
21. Ершова Н. М. Дисперсионный анализ данных наблюдений с помощью пакета анализа приложения Excel. Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. Дніпропетровськ: ПДАБтаА, 2009. № 3. С. 10-20.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

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

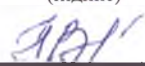

_____ (підпис)

(Ніна ЄРШОВА)


_____ (підпис)

(Людмила КРИВЕНКОВА)

Гарант освітньої програми

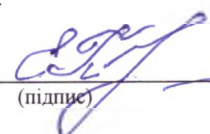

_____ (підпис)

(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)