

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

**Факультет педагогічний
Кафедра педагогіки та психології**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
роботи _____ Овчаренко А.В.

«25» вересня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДИ АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ**

Ступінь доктора філософії

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

спеціальність: 011 Освітні, педагогічні науки

освітньо-наукова програма: Освітні, педагогічні науки

Розробник: Макарова Лідія Миколаївна, к.тех. наук, доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри педагогіки та психології

Протокол від « 17» вересня 2024 р. № 1

В.о. завідувача кафедри педагогіки і психології _____ (Кузьменко Ю.В.)

Анотація

Дисципліна «Методи аналізу результатів експериментальних досліджень» спрямована на поглиблення теоретичних знань, здобутих раніше, та набуття практичних навичок професійної діяльності, пов'язаної з обробкою та аналізом даних в наукових дослідженнях.

Курс зорієнтований на набуття здобувачами розуміння про методи і засоби попередньої обробки даних, застосування статистичних методів і прикладних програм в обробці результатів наукових досліджень.

Набуті в процесі вивчення курсу компетентності майбутні фахівці зможуть застосовувати як при подальшому навчанні, так і після отримання вищої освіти у своїй професійній діяльності.

Ключові слова: метод, аналіз, результат, експериментальне дослідження, дані.

Abstract

The course «Methods for analyzing the results of experimental researches» is aimed at deepening theoretical knowledge gained earlier and acquiring practical skills of professional activities related to data processing and analysis in scientific research.

The course is aimed at gaining students' understanding of the methods and means of data preprocessing, application of statistical methods and application programs in the processing of scientific research results.

Acquired in the process of studying the course of competence, future specialists will be able to apply both in further education and after receiving higher education in their professional activities.

Keywords: method, analysis, result, experimental research, data.

1. Опис навчальної дисципліни

Денна форма навчання

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 01 Освіта / Педагогіка	Вибіркова дисципліна
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність 011 Освітні, педагогічні науки	Рік підготовки:
		1-й
Семестр		
1-й		
Лекцій		
10 год.		
Практичні, семінарські		
20 год.		
Лабораторні		
-		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Ступінь Доктор філософії	Самостійна робота
		60 год.
		Вид контролю: залік

Мова навчання – українська.

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить для денної форми навчання 30 / 60.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни: набуття здобувачами розуміння про методи і засоби попередньої обробки даних, застосування статистичних методів і прикладних програм в обробці результатів наукових досліджень.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен вміти:

- провести первинну обробку експериментальних даних;
- здійснити вибір аналітичної моделі закону розподілу експериментальних даних;
- знайти оцінки кореляційної функції та спектральної щільності стаціонарного випадкового процесу;
- знайти оцінки параметрів моделі стаціонарного випадкового процесу.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є знання в рамках дисциплін, що вивчалися раніше у галузі інформаційних та комп'ютерних технологій відповідних спеціальностей.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- уміння обробляти експериментальні дані у власних дослідженнях, формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані;
- уміння планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті

усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми;

– уміння розробляти та досліджувати математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань у власних дослідженнях та/або дотичних міждисциплінарних напрямках.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методи аналізу результатів експериментальних досліджень на основі побудови математичних моделей

Тема 1. Основні поняття з аналізу результатів експериментальних досліджень. Первинна обробка експериментальних даних.

Мета та завдання дисципліни. Задачі, які пов'язані з аналізом експериментальних даних. Основні поняття і визначення. Аналіз експериментальних даних як етап проведення експерименту. Мета аналізу даних. Етапи аналізу даних. Типи аналізу даних. Описовий аналіз. Пошуковий (розвідувальний) аналіз. Прогнозний аналіз. Аналіз одновимірних та багатовимірних даних. Багатовимірний статистичний аналіз. Початковий аналіз одновимірних даних.

Тема 2. Вибір аналітичної моделі закону розподілу експериментальних даних.

Підбір аналітичної моделі закону розподілу експериментальних даних. Перевірка адекватності підбору і обчислення вибіркового оцінок параметрів розподілу. Нормалізація даних та її використання в аналізі експериментальних даних.

Тема 3. Лінійний регресійний аналіз двовимірних даних.

Лінійна регресійна модель. Лінійне регресійне рівняння. Побудова однофакторної лінійної регресійної моделі. Оцінювання параметрів лінійного рівняння регресії. Перевірка якості лінійного рівняння регресії. Перевірка на значимість лінійної регресії. Т-тест. F-тест. Довірчий інтервал та інтервал прогнозування лінійної регресії. Побудова довірчого інтервалу та інтервалу

прогнозування однофакторної лінійної регресії.

Тема 4. Нелінійний регресійний аналіз двовимірних даних.

Нелінійна регресійна модель. Нелінійне регресійне рівняння. Методи побудови на основі простого перебору, лінеаризуючих та нормалізуючих перетворень. Побудова однофакторної нелінійної регресійної моделі. Побудова довірчого інтервалу та інтервалу прогнозування однофакторної нелінійної регресії.

Тема 5. Визначення викидів у експериментальних даних.

Припущення, які зазвичай використовуються при визначенні викидів у експериментальних даних. Методи визначення викидів у багатовимірних даних, розподіл яких не є гаусівським. Визначення викидів у багатовимірних даних, розподіл яких не є гаусівським, на основі нормалізуючих перетворень. Одновимірні взаємо-зворотні нормалізуючі перетворення.

Тематичний план навчальної дисципліни

Денна форма навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
лек		пр	лаб	с.р	
Змістовий модуль 1. Методи аналізу результатів експериментальних досліджень на основі побудови математичних моделей					
Тема 1. Основні поняття з аналізу результатів експериментальних досліджень. Первинна обробка експериментальних даних.	18	2	4	-	12
Тема 2. Вибір аналітичної моделі закону розподілу експериментальних даних.	18	2	4	-	12
Тема 3. Лінійний регресійний аналіз двовимірних даних.	18	2	4	-	12
Тема 4. Нелінійний регресійний аналіз двовимірних даних.	18	2	4	-	12
Тема 5. Визначення викидів у експериментальних даних.	18	2	4	-	12
Разом за змістовим модулем 1	90	10	20	-	60
Усього годин	90	10	20	-	60

Теми практичних занять

Денна форма навчання

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість годин
1	Первинна обробка експериментальних даних	4
2	Вибір аналітичної моделі закону розподілу експериментальних даних	4
3	Побудова лінійної регресійної моделі. Визначення довірчих інтервалів та інтервалів передбачення лінійної регресії.	4
4	Побудова нелінійної регресійної моделі. Визначення довірчих інтервалів та інтервалів передбачення нелінійної регресії.	4
5	Побудова нелінійної регресійної моделі у разі наявності викидів у експериментальних даних.	4
Разом		20

Самостійна робота

Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Основні поняття з аналізу результатів експериментальних досліджень. Первинна обробка експериментальних даних.	12
2	Тема 2. Вибір аналітичної моделі закону розподілу експериментальних даних.	12
3	Тема 3. Лінійний регресійний аналіз двовимірних даних.	12
4	Тема 4. Нелінійний регресійний аналіз двовимірних даних.	12
5	Тема 5. Визначення викидів у експериментальних даних.	12
Разом		60

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, лабораторних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт програмованого типу.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та лабораторних заняттях словесними та наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на лабораторних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу, зроблено Classroom з навчальної дисципліни, де розташовані завдання до лабораторних робіт та супроводжувальні матеріали. Доступ до класу надається на першому лабораторному занятті за університетською електронною поштою.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання лабораторних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

При проведенні занять у дистанційному або змішаному режимах використовуються Google Classroom та Google Meet або ZOOM.

Засобами діагностики результатів навчання та методами їх демонстрування є:

- виконання завдань практичних робіт;
- оформлення звітів практичних робіт;
- захист практичних робіт;
- складання підсумкового контролю (заліку).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю та оцінки підсумкового контролю.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів із зазначеної теми (у тому числі

самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (виконані практичні роботи, самостійно опрацьований матеріал та інше). У проміжних оцінках здобувач може набрати від максимально 80 балів.

Питома вага підсумкового контролю (заліку) в загальній системі оцінок – 20 балів. Право складати залік дається здобувачу, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 40 балів.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форма контролю комбінована:

- письмова (оформлення звітів практичних робіт, письмові відповіді на контрольні питання виконання завдань);
- усна (відповіді на контрольні питання до практичних робіт).

Виходячи з того, що головною метою курсу є формування практичних навичок, вирішальним фактором підсумкового оцінювання є якість виконання практичних робіт та практичної частини заліку.

Критерії оцінювання практичної роботи

Бал	Критерії оцінювання
1	2
15 - 16	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
13 - 14	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
9 - 12	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
5 - 8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.

1	2
1 - 4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

Максимальна оцінка здобувача за даний компонент програми 80 балів (5 практичних робіт по 16 балів).

Критерії оцінювання підсумкового контролю (заліку)

Завдання складається з теоретичного питання та практичного завдання (задачі). За кожне питання здобувач отримує максимально 10 балів.

Бал	Теоретичне питання	Практичне завдання (задача)
9 - 10	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.	Практичне завдання виконано правильно, без зауважень
7 - 8	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу.	Практичне завдання виконано повністю, але містить несуттєві недоліки (висновки, оформлення тощо)
4 - 6	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.	Практичне завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці
1 - 3	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована, використовується невірна термінологія	Практичне завдання виконано частково та містить суттєві помилки розрахункового та методичного характеру
0	Здобувач не дає відповіді.	Практичне завдання не виконано

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Денна форма навчання

		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1	Практична робота №1	16
	T2	Практична робота №2	16
	T3	Практична робота №3	16
	T4	Практична робота №4	16
	T5	Практична робота №5	16
Підсумковий контроль		Залік	20
Сума балів			100

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Навчальний процес потребує використання:

- мультимедіа, відео- і звуковідтворювальної, проєкційної апаратури (проектори, екрани, смартдошки тощо);
- комп'ютерів, комп'ютерних систем та мереж;
- програмного забезпечення (для підтримки дистанційного навчання та ін.);
- власних мобільних пристроїв (смартфони, планшети, ноутбуки, тощо);
- бібліотечних фондів (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Коваленко І.І., Приходько С.Б., Латанська Л.О. Сучасні методи статистичного аналізу даних (навчальний посібник з грифом МОНМСУ). Миколаїв: НУК, 2011. 192 с.
2. Johnson R.A, Wichern D.W. Applied multivariate statistical analysis. Pearson Prentice Hall, 2007. 800 p.
3. Morrison D.F. Multivariate Statistical Methods. 4th edition (May 25, 2004). Duxbury Press, 2004. 496 p.
4. Параска Г.Б., Прибега Д.В., Майдан П.С. Методи та засоби експериментальних досліджень: навч. посіб. Київ: Кондор-Видавництво, 2017. 138 с.
5. Єременко В.С., Куц Ю.В., Мокійчук В.М., Самойліченко О.В. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посіб. К.: НАУ, 2013. 320 с.
6. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. Запоріжжя: КПУ, 2011. 268 с.

7. Володарський Є.Т., Кошева Л.О. Статистична обробка даних: Навч. посібник. К.: НАУ, 2008. 308 с.

8. 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.

Допоміжна література

1. Приходько С.Б., Макарова Л.М., Приходько Н.В., Пухалевич А.В. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії». Миколаїв: НУК, 2023. 56 с.

2. Приходько С.Б., Макарова Л.М., Пугаченко К.С. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Обробка експериментальних даних на комп'ютері». Миколаїв: НУК, 2018. 76 с.

3. Приходько С.Б. Інтервальне оцінювання статистичних моментів негаусівських випадкових величин на основі нормалізуючих перетворень. Науковий журнал “Математичне моделювання”. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2011. № 1 (24). С. 9-13.

4. Prykhodko S.B., Prykhodko N.V., Makarova L.M., Kudin O.O., Smykodub T.G. Constructing the non-linear regression equations on the basis of bivariate normalizing transformations. Вісник Херсонського національного технічного університету (Visnyk of Kherson National Technical University). 2017. № 3 (62). Т.1. Р. 333-337.

5. Prykhodko S., Prykhodko N., Makarova L., Pukhalevych A. Application of the Squared Mahalanobis Distance for Detecting Outliers in Multivariate Non-Gaussian Data. Proceedings of 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), Lviv-Slavske, Ukraine, February 20–24, 2018, p. 962-965. DOI: <https://doi.org/10.1109/TCSET.2018.8336353>

6. Prykhodko S., Prykhodko N., Makarova L., Pugachenko R. Detecting Outliers in Multivariate Non-Gaussian Data on the basis of Normalizing

Transformations. Proceedings of the 2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON) «Celebrating 25 Years of IEEE Ukraine Section», May 29 – June 2, 2017, Kyiv, Ukraine. P. 846-849. DOI: <https://doi.org/10.1109/UKRCON.2017.8100366>

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення 25.08.2024).

2. Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В.О. Сухомлинського URL: <http://www.dnpb.gov.ua/> (дата звернення 25.08.2024).

3. Prykhodko S., Prykhodko N. A Modified Technique for Constructing Nonlinear Regression Models Based on the Multivariate Normalizing Transformations. Selected Papers of the VIII International Scientific Conference “Information Technology and Implementation” (IT&I-2021). Workshop Proceedings (IT&I-WS-2021), Kyiv, Ukraine, December 1-3, 2021. CEUR Workshop Proceedings. 2022. Vol.3179. CEUR-WS.org P. 156-166. URL: http://ceur-ws.org/Vol-3179/Paper_15.pdf (дата звернення 25.08.2024).

4. Prykhodko N.V., Prykhodko S.B. Constructing the nonlinear regression equations based on multivariate normalizing transformations. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління. 2018. Вип. 39. С. 61-68. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhIMAM_2018_39_9 (дата звернення 25.08.2024).

5. Prykhodko N.V., Prykhodko S.B. Constructing the non-linear regression models on the basis of multivariate normalizing transformations. Electronic modeling. 2018. Т.40. №6. С.99-108. URL: <https://doi.org/10.15407/emodel.40.06.101> (дата звернення 25.08.2024).

6. Scilab. URL: <https://www.scilab.org/> (дата звернення 25.08.2024).