

ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
Факультет математики та інформатики
Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
Обробка результатів експерименту

обов'язкова навчальна дисципліна

Освітньо-наукова програма Прикладна математика
Спеціальність 113 – Прикладна математика
Галузь знань
Рівень вищої освіти III (освітньо-науковий)
Назва факультету Факультет математики та інформатики
Мова навчання українська

Розробник і викладач: Ігор Малик – професор кафедри математичних проблем управління і кібернетики, доктор фізико-математичних наук

Профайл викладача: <https://mpuik.vercel.app/about/staff/malyk-ihor-volodymyrovych>

Контактний тел. +38(0372)509-340
E-mail: i.malyk@chnu.edu.ua
Консультації: за попередньою домовленістю

1. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна *"Обробка результатів експерименту"* викладається аспірантам I року підготовки за ОНП третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (PhD). Метою курсу викладення навчальної дисципліни є формування у аспірантів розуміння, набуття та закріплення навичок з організації та плануванні експериментальних досліджень, освоєння методів теоретичних та експериментальних досліджень, вивчення основних методів обробки результатів та методів планування експериментів, набуття навичок математичної обробки, математичного моделювання, аналізу та представлення результатів досліджень у галузі.

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Викладання дисципліни *"Обробка результатів експерименту"* має на меті сформувати в аспірантів теоретичну базу знань, прикладних навичок і компетенцій у галузі математичної та прикладної статистики, методів машинного навчання та штучного інтелекту для обробки результатів дисертаційних досліджень.

Дана дисципліна спрямована на поглиблення знань щодо аналізу результатів експерименту, аналізу процесів та явищ різної природи за допомогою формалізації та дослідження відповідних математичних процесів та моделей.

У результаті опанування навчального матеріалу студент має набути наступних компетентностей, передбачених освітньо-науковою програмою спеціальності 113 Прикладна математика:

Загальні компетенції, якими має оволодіти аспірант у процесі вивчення навчальної дисципліни (ЗК):

ЗК 04. Здатність до використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність опанувати нові методи дослідження сучасних прикладних задач.

ЗК 12. Здатність будувати і досліджувати детерміновані і стохастичні моделі прикладних задач

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)

ФК 01. Здатність до виявлення актуальних математичних проблем, використання поглиблених знань у галузі прикладної математики, внесення оригінального вкладу в її розвиток.

ФК 02. Здатність до створення адекватних математичних моделей на основі положень наукових теорій та відомостей про об'єкт дослідження.

ФК 03. Здатність досліджувати побудовані математичні моделі та визначати рамки їх застосування.

ФК 09. Здатність до викладання навчальних дисциплін за фахом.

3. Пререквізити

Успішне опанування дисципліни *"Обробка результатів експерименту"* передбачає, що аспіранти володіють знаннями, отриманими у процесі вивчення дисциплін відповідно до бакалаврських програм, зокрема "Теорія ймовірностей та математична статистика", "Основи математичного моделювання та системного аналізу", "Системи штучного інтелекту" або "Методи Data Science" у структурі магістерської програми спеціальності 113 Прикладна математика.

4. Результати навчання

Навчальна дисципліна *"Обробка результатів експерименту"* спрямована на отримання здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання:

ПРН 01. Знати на поглибленому рівні фундаментальні моделі, методи та алгоритми прикладної математики.

ПРН 02. Демонструвати впевнене володіння принципами та методологією математичного моделювання.

ПРН 03. Уміти обґрунтовувати вибір математичної моделі на основі інтелектуального аналізу даних про об'єкт дослідження та наявного спектру моделей.

ПРН 09. Володіти методологією наукового дослідження, вміти планувати його відповідно меті, обирати оптимальні шляхи і методи розв'язання завдань дослідження.

Аспірант, який засвоїв дисципліну "*Обробка результатів експерименту*" повинен:

знати:

- фундаментальні класичні та сучасні результати регресійного аналізу та теорії часових рядів;
- основні методи визначення точкових оцінок параметрів моделі, в тому числі методу найменших квадратів та методу максимальної правдоподібності;
- основні типи статистичних гіпотез та відповідних їм критеріїв, методи побудови критеріїв, оцінки потужності критерію;
- можливості сучасного математичного та програмного забезпечення у галузі статистичних математичної та прикладної статистики.

уміти:

- здійснювати статистичний аналіз моделей та отримувати обґрунтовані висновки для підтримки процесу прийняття рішень для прикладних задач;
- отримувати оцінки параметрів моделей за допомогою різних статистичних підходів, будувати регіони надійності для точкових оцінок параметрів, робити висновки на основі отриманих значень параметрів;
- визначати тип моделі, ґрунтуючись на значеннях інформаційних критеріїв, визначати оптимальну модель в певному класі моделей;
- будувати статистичні гіпотези та відповідні їм критерії, отримувати висновок, ґрунтуючись на даних критеріях, визначати найбільш потужні критерії;
- виконувати найпростіші аналітичні та експериментальні дослідження з моделями реальних економічних, фізичних процесів та явищ;
- організовувати самостійну пізнавальну діяльність та здобувати нові знання з методології і методики статистичних досліджень;
- опрацьовувати статистичні дані за допомогою пакетів статистичного аналізу.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	3	90	2	5	10			75		залік
Заочна	1	2	3	90	2	1	3			87		залік

5.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	Лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Описання статистичних даних, оцінка параметрів													
Тема 1. Основні типи статистичних даних		0.5	1			6		0.5					12
Тема 2. Основні методи задання статистичної інформації		0.5	1			10			1				12
Тема 3. Описові статистики		0.5	1			12							14
Тема 4. Оцінка параметрів розподілу		0.5	1			12		0.5	1				12
Змістовий модуль 2. Статистичні тести та елементи регресійного аналізу.													
Тема 1. Статистичні тести		1	2			11							12
Тема 2. Елементи регресійного аналізу		1	2			12							12
Тема 3. Елементи часових рядів		1	2			12		0.5	1				13
Усього годин	90	5	10			75	90	1	3				87

5.3. Зміст завдань для практичної роботи

№	Назва теми
1	Представлення статистичної інформації. Оцінки числових параметрів вибірки.
2	Оцінки параметрів розподілу вибірки. Відтворення даних. Симпліфікація даних.
3	Перевірка статистичних гіпотез.
4	Елементи регресійного аналізу та часових рядів.

5.4. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми

1	Основні статистичні функції в Excel
2	Властивості оцінок параметрів розподілу
3	Критерій статистичного тесту, побудова довірчих інтервалів
4	Інноваційний алгоритм та алгоритм Дарбіна – Левінсона.

6. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль засвоєння знань і виконання самостійної роботи здійснюється під час захисту наскрізного проекту, що включає в себе:

- 1) аналіз проблеми;
- 2) аналіз математичних методів, що можуть бути застосовані для заданої прикладної задачі;
- 3) обчислення щодо вибору оптимальної моделі;
- 4) висновки.

Розподіл балів, які отримують аспіранти

Оцінювання наскрізного проекту			
Виклад та розуміння основних положень змісту роботи	Презентація змісту роботи	Захист роботи	Сумарна к-ть балів
до 35	до 20	до 15	70

Оцінювання знань аспірантів з дисципліни "Обробка результатів експерименту" здійснюється на основі результатів захисту наскрізного проекту та підсумкового контролю (залік).

Оцінювання знань аспірантів здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати захисту наскрізного проекту аспірантом оцінюються в ході поточного контролю в діапазоні від 1 до 70 балів (включно), а результати підсумкового контролю (заліку) оцінюються від 1 до 30 балів (включно).

Для успішного проходження підсумкового оцінювання здобувач освіти має набрати не менше 35 балів за захист проекту.

В кожному білеті (30 балів) міститься по 2 питання. Кожне питання оцінюється у 15 балів. У сумі це загалом складатиме максимально 100 балів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	---	--

7. Рекомендована література

1. Корольок В.С., Царков Є.Ф., Ясинський В.К. Ймовірність, статистика та випадкові процеси. Теорія та комп'ютерна практика. Т.1.: Ймовірність, теорія та комп'ютерна практика.– Чернівці: Золоті литаври, 2007.– 444 с.
2. Корольок В.С., Царков Є.Ф., Ясинський В.К. Ймовірність, статистика та випадкові процеси. Теорія та комп'ютерна практика. Т.2.: Статистика.– Чернівці: Золоті литаври, 2008.– 580 с.
3. Корольок В.С., Царков Є.Ф., Ясинський В.К. Ймовірність, статистика та випадкові процеси. Теорія та комп'ютерна практика. В 3-х томах. Т.3: Випадкові процеси. Теорія та комп'ютерна практика. Чернівці: Вид-во «Золоті литаври», 2009. 798 с.
4. Корольок В. С., Портенко Н. И., Скороход А. В., Турбин А. Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. — М.: Наука, 1985. — 640 с.
5. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс. — М.: Дело, 2007. — 504 с.
6. Brockwell P.J., Davis R.A. Time series: theory and methods. – NY: Springer-Verlag, 1991. – 434 p.
7. Gupta V., Statistical Analysis with Excel. - VJ Books, 2002. – 256 p.
8. Lehmann, E. L., Casella, G. Theory of point estimation. - NY: Springer. 1998. 617 p.
9. Freeman, L.C. The development of social network analysis: a study in the sociology of science. – Vancouver, B. C.: Empirical Press, 2004 – 389.
10. Peter J. Brockwell, Richard A. Davis, Introduction to Time Series and Forecasting: Springer; 3rd edition. 2016. 425 p.
11. Mariani, Maria & Tweneboah, Osei & Beccar Varela, Maria. Discriminant and Cluster Analysis. 2021. 400 p.
12. Denis, Daniel. Cluster Analysis. 2020. 364 p.
13. G., Maria & G, Subathra & A, Kalavani & D, Nancy & P, Santhiya. An Approach to Machine Learning.2020.
14. Marwedel, Peter & Morik, Katharina. Machine Learning under Resource Constraints - Volume 1: Fundamentals. – 2022.
15. Helbert, Jörn & D'Amore, Mario & Aye, Michael & Kerner, Hannah. Machine Learning for Planetary Science. – 2022.

8. Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbuv.gov.ua/> Бібліотека ім. В. Вернадського.
2. <http://library.chnu.edu.ua/?page=/ua/02infres/01elcat> Електронний каталог Наукової бібліотеки Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.
3. <http://www.library.cv.ua/onlajn-poslugy> Чернівецька обласна універсальна наукова бібліотека ім. М. Івасюка (Онлайн послуги).
4. <http://lib-gw.univ.kiev.ua/> Бібліотека ім. М. Максимовича Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
5. <https://www.kaggle.com/>.
6. <https://study.com/academy/topic/processing-experimental-results.html>.
7. <https://www.coursera.org/learn/experimentation> .