

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ



29 " 08 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Прикладні задачі математичної статистики

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 11 Математика та статистика

спеціальність 113 – Прикладна математика
(шифр і назва)

освітня програма прикладна математика
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

факультет математики і інформатики

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики
“29” серпня 2023 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: **Півень Олексій Леонідович**, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри
прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики
Протокол від “28” серпня 2023 року №10

Завідувач кафедри Прикладної математики



(підпис)

Валерій КОРОБОВ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної
групи) Прикладна математика

назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми

(керівник проектної групи) Прикладна математика



(підпис)

Світлана ІГНАТОВИЧ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-наукової програми (керівником проектної групи)
Прикладна математика

назва освітньої програми

Гарант освітньо-наукової програми

(керівник проектної групи) Прикладна математика



(підпис)

Валерій КОРОБОВ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики
і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29” серпня 2023 року, протокол № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



(підпис)

Ольга АНОЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Прикладні задачі математичної статистики” складена відповідно до освітньо-професійної і освітньо-наукової програм підготовки

магістр

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 113 Прикладна математика

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є надання знань та застосувань з наступних розділів прикладної математичної статистики: дисперсійний аналіз, множинний регресійний аналіз, аналіз часових рядів,

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- вивчення методів та застосування однофакторного та двофакторного дисперсійного аналізу
- вивчення методів та застосування множинного регресійного аналізу, аналізу часових рядів.

1.3. Кількість кредитів – 6

1.4. Загальна кількість годин – 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
1-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
116	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
60 год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

Студенти повинні досягти таких результатів навчання:

Знати:

1. Моделі однофакторного та двофакторного дисперсійного аналізу
2. Множинну лінійну модель регресії, оцінювання параметрів та перевірку моделі на адекватність
3. Частинний коефіцієнт кореляції та його оцінювання за вибірками
4. Основні компоненти часового ряду
5. Основні статистичні критерії перевірки випадковості часового ряду
6. Методи виділення невинядової компоненти часового ряду: метод найменших квадратів, метод гармонічного аналізу циклічної компоненти
7. Метод ковзного середнього виділення тренду та сезонної компоненти часового ряду
8. Експоненціальне згладжування часового ряду та його застосування для побудови прогнозу
9. Автокореляційну функцію часового ряду та її оцінку

Вміти:

1. Розв'язувати задачі однофакторного та двофакторного дисперсійного аналізу
2. За вибірковими даними оцінювати параметри лінійної множинної регресійної моделі
3. Будувати довірчі інтервали для параметрів лінійної множинної регресійної моделі та для відповідної функції регресії
4. Оцінювати частинний коефіцієнт кореляції за вибіркою та перевіряти його статистичну значущість
5. Перевіряти випадковість часового ряду
6. Виділяти невинядову компоненту часового ряду за допомогою методу найменших квадратів.
7. Виділяти циклічну компоненту за допомогою гармонічного аналізу
8. Виділяти трендову та періодичні компоненти за допомоги методу ковзного середнього
9. Застосовувати метод ковзного середнього для виділення тренду та сезонної компоненти
10. Будувати прогноз часового ряду за допомогою методу експоненціального згладжування
11. Оцінювати автокореляційну функцію часового ряду.

2. Тематичний план навчальної дисципліни.

Розділ 1. Дисперсійний аналіз. Множинна лінійна регресія

Тема 1. Однофакторний дисперсійний аналіз..

Постановка задачі однофакторного дисперсійного аналізу. Перевірка гіпотези про вплив фактору на ознаку. Побудова довірчих інтервалів.

Тема 2. Двофакторний дисперсійний аналіз

Постановка задачі двофакторного дисперсійного аналізу. Перевірка гіпотез про вплив факторів на ознаку та про взаємодію факторів.

Тема 3. Множинна лінійна регресія. Метод найменших квадратів оцінки параметрів множинної лінійної регресії

Функція регресії. Лінійна регресійна модель. Оцінювання параметрів цієї моделі методом найменших квадратів.

Тема 4. Довірчі інтервали для параметрів множинної лінійної регресійної моделі.

Розподіл та властивості точкових оцінок, побудованих за допомоги методу найменших квадратів. Побудова довірчих інтервалів для параметрів моделі, для дисперсії залишків.

найменших квадратів оцінки параметрів множинної лінійної регресії	9	2	2			5						
Тема 4. Довірчі інтервали для параметрів множинної лінійної регресійної моделі.	11	3	3			5						
Тема 5. Довірчий інтервал для функції множинної лінійної регресії. Перевірка рівняння регресії на адекватність	11	3	3			5						
Тема 6. Частинний коефіцієнт кореляції.	9	2	2			5						
<i>Перше індивідуальне домашнє завдання</i>	30					30						
Разом за розділом 1	92	16	16			60						
Розділ 2. Аналіз часових рядів.												
Тема 7 Основні задачі аналізу часових рядів. Приклади часових рядів	10	2	2			6						
Тема 8 Критерії перевірки випадковості часового ряду	14	4	2			8						
<i>Контрольна робота</i>	4		2			2						
Тема 9. Виділення не випадкової компоненти часового ряду методом найменших квадратів.	13	4	4			5						
Тема 10. Виділення тренду та сезонної компоненти часового ряду методом ковзного середнього.	9	2	2			5						
Тема 11. Експоненціальне згладжування часового ряду.	9	2	2			5						
<i>Друге індивідуальне домашнє завдання</i>	30					30						
Тема 12. Автокореляційна функція часового ряду.	9	2	2			5						
Разом за розділом 2	88	16	16			56						
<i>Всього годин</i>	180	32	32			116						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Однофакторний дисперсійний аналіз.	3
2	Двофакторний дисперсійний аналіз	3
3	Множинна лінійна регресія. Метод найменших квадратів оцінки параметрів множинної лінійної регресії	2
4	Довірчі інтервали для параметрів множинної лінійної регресійної моделі	3
5	Довірчий інтервал для функції множинної лінійної регресії. Перевірка рівняння регресії на адекватність.	3
6	Частинний коефіцієнт кореляції.	2
7	Критерії перевірки випадковості часового ряду	4
8	<i>Контрольна робота</i>	2
9	Виділення невинуватливої компоненти часового ряду методом найменших квадратів.	4
10	Виділення тренду та сезонної компоненти часового ряду методом ковзного середнього.	2
11	Експоненціальне згладжування часового ряду	2
12	Автокореляційна функція часового ряду	2
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види , зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань за розділом «Дисперсійний аналіз. Множинна лінійна регресія»	28
2	Виконання домашніх завдань за розділом «Аналіз часових рядів»	28
3	Виконання першого індивідуального завдання з тем: «Однофакторний дисперсійний аналіз», «Двофакторний дисперсійний аналіз», «Множинна регресія»	30
4	Виконання другого індивідуального завдання з тем: «Виділення невинуватливої компоненти часового ряду методом найменших квадратів», «Виділення тренду та сезонної компоненти часового ряду методом ковзного середнього», «Експоненціальне згладжування часового ряду»	30
	Разом	116

6. Індивідуальні завдання

Перше індивідуальне завдання – комплексне індивідуальне завдання з таких тем:

1. Однофакторний дисперсійний аналіз
2. Двофакторний дисперсійний аналіз
3. Множинна регресія

Друге індивідуальне завдання – комплексне індивідуальне завдання з таких тем:

1. Виділення невинуватливої компоненти часового ряду методом найменших квадратів
2. Виділення тренду та сезонної компоненти часового ряду методом ковзного середнього
3. Експоненціальне згладжування часового ряду.

7. Методи навчання

Частково-пошукові і проблемні лекції, пояснення, розрахунково-ілюстративні і пояснювально-ілюстративні методи при проведенні практичних занять, консультації.

8. Методи контролю

Перевірка домашніх робіт, перевірка контрольної роботи та індивідуальних завдань, поточний контроль на практичних заняттях, поточний контроль на лекціях, проведення екзамену.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальні завдання	Разом		
T1–T6	T7–T12					
10	10	10	30	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

Не передбачається мінімальна кількість балів з навчальної дисципліни, яку здобувач вищої освіти повинен набрати під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену).

Поточний контроль:

- 20 балів - бали нараховуються за виконання домашніх завдань і активність під час практичних занять.
- Контрольна робота оцінюється до 10 балів.
- Індивідуальні завдання оцінюються по 15 балів кожне.
- екзаменаційна робота – до 40 балів.

По контрольній роботі та по кожному індивідуальному завданню бали нараховуються таким чином:

- максимальний бал у разі правильної обґрунтованої відповіді;
- за незначні помилки оцінка зменшується від 10 до 30 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання в цілому правильний,
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів
- відповідь не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище, – виставляється 0 балів.

Шкала оцінювання: чотирирівнева

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Kendall, M.G. and Stuart, A. The Advanced Theory of Statistics. Volume 3: Design and Analysis, and Time-Series. (1976)
2. Kendall, M.G. and Stuart, A. The Advanced Theory of Statistics. Volume 2: Inference and Relationship (1967)
3. Scheffé H., The analysis of variance , Wiley (1959)
4. Brown R.G. Smoothing, forecasting, and prediction of discrete time series / R.G. Brown. – New York: Dover Publications, 1963. – 474 p.

Допоміжна література

1. Карташов М.В. Ймовірність, процеси, статистика . Посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008.– 494 с.
2. Лебедев Є. О., Лівінська Г. В., Розора І. В., Шарапов М. М., Математична статистика, Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2016.–160 с.
3. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика, Навчальний посібник у двох частинах, Ч. 2 – К.: КНЕУ, 2007. – 224 с
4. Aderson T. Statistical analysis of time series. Wiley-Interscience (1994)

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

Сайт кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка
<https://probability.knu.ua/index.php?page=student>