


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Кафедра прикладної математики, статистики та економіки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 (Авраменко О.В.)

«27» серпня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 6 Аналіз та обробка даних

галузі знань 11 Математика та статистика

спеціальності 113 Прикладна математика

освітньо-наукова програма Прикладна математика

факультет математики, природничих наук та технологій

форма навчання денна

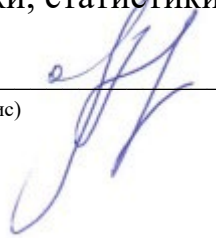
Робоча програма «Аналіз та обробка даних» для підготовки докторів філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Розробники: Плічко Анатолій Миколайович, доктор фізико-математичних наук, професор; Акбаш Катерина Сергіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри математики, статистики та інформаційних технологій

Протокол від «27» серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри прикладної математики, статистики та економіки

_____ (підпис) 

Авраменко О.В.
(прізвище та ініціали)

♥ _____, 2021 рік

♥ _____, 2021 рік

1. **Опис навчальної дисципліни**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність/напрямок, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>11 Математика та статистика</u>	Нормативна (за вибором)	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)	Спеціальність: <u>113 Прикладна математика</u>	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 120		2-й	-й
		Семестр	
		1-й	-й
		Лекції	
		26 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		26 год.	год.
		Лабораторні	
		0 год.	год.
		Самостійна робота	
		68 год.	год.
		Консультації:	
		год.	
		Вид контролю:	
		екзамен	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента –	Рівень вищої освіти: <u>доктор філософії</u>		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 53%

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Аналіз та обробка даних» є вміння коректно застосовувати методи сучасної математичної статистики до різного роду прикладних задач, у тому числі засобами сучасних статистичних пакетів (наприклад, SPSS).

Основними *завданнями* вивчення дисципліни «Аналіз та обробка даних» є освоєння сучасних методів аналізу розподілів ймовірностей, оцінки параметрів розподілів, перевірка статистичних гіпотез, оцінка зав'язків між випадковими величинами, планування статистичного експерименту.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

Інтегральні компетентності:

Здатність застосовувати

- сучасні спеціалізовані уміння/навички та інноваційні методи, необхідні для розв'язання значущих проблем прикладної математики, а також для розширення та переоцінки цілісних знань і професійної практики у названій та суміжних галузях знань;
- критичний аналіз, оцінку і синтез нових та комплексних ідей у дослідницько-інноваційній та науково-педагогічній діяльності.

Фахові компетентності:

ФК 7. Здатність до наукового обґрунтування доцільності застосування обробки та аналізу даних у галузі прикладної математики та на межі з іншими галузями знань, а також для розширення та переоцінки вже існуючих наукових та експертних знань.

ФК 8. Комплексність у використанні аналітичних, інформатичних та комунікаційних технологій при обробці даних у сфері професійної діяльності, науки та інновацій.

ФК 10. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

Програмними результатами навчання є:

ПРН 2.7. Наукове обґрунтування доцільності застосування обробки та аналізу даних у галузі прикладної математики та на межі з іншими галузями знань, а також розширення та переоцінка вже існуючих наукових та експертних знань.

ПРН 2.8. Комплексне використання аналітичних, інформатичних та комунікаційних технологій при обробці даних у сфері професійної діяльності, науки та інновацій.

ПРН 2.10. Безперервний саморозвиток та самовдосконалення.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Розподіли ймовірностей випадкових величин

Неперервні розподіли та їх характеристики (нормальний розподіл, рівномірний розподіл, розподіл Вейбула, Гама розподіл, Бета розподіл та ін.). Дискретні розподіли та їх характеристики (Біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, Розподіл Паскаля та ін.)

Розділ 2. Оцінка параметрів розподілів ймовірностей

Оцінка параметрів нормального розподілу, експоненційного розподілу, Гамма розподілу, розподілу Вейбула та ін.

Розділ 3. Методи аналізу законів розподілів ймовірностей випадкових величин

Загальні критерії згоди. Критерії нормальності розподілу. Критерії перевірки експоненційності розподілу. Критерії згоди для рівномірного розподілу. Підбір кривих розподілу ймовірностей по експериментальним даним: криві розподілу Джонсона, криві розподілу Пірсона.

Розділ 4. Перевірка гіпотез про значення параметрів розподілів

Порівняння параметрів розподілів: порівняння параметрів нормальних розподілів, порівняння параметрів експоненційних розподілів. Непараметричні критерії однорідності статистичних даних (критерії зсуву та масштабу).

Розділ 5. Методи дослідження зв'язку між випадковими величинами

Дисперсійний аналіз. Кореляційний аналіз. Регресійний аналіз. Математико-статистичні методи планування експерименту.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Розподіли ймовірностей випадкових величин						
Тема 1. Неперервні розподіли та їх характеристики	4	2				2
Тема 2. Дискретні розподіли та їх характеристики	4	2				2
Разом за Розділом 1	8	4				4
Розділ 2. Оцінка параметрів розподілів ймовірностей						
Тема 3. Оцінка параметрів нормального та експоненційного розподілу	8	2	2			4
Тема 4. Оцінка параметрів Гамма розподілу та розподілу Вейбула	8	2	2			4
Разом за Розділом 2	16	4	4			8
Розділ 3. Методи аналізу законів розподілів ймовірностей випадкових величин						
Тема 5. Загальні критерії згоди.	8	2	2			4

Тема 6. Критерії нормальності розподілу. Критерії перевірки експоненційності розподілу. Критерії згоди для рівномірного розподілу	10	2	4			4
Тема 7. Підбір кривих розподілу ймовірностей по експериментальним даним: криві розподілу Джонсона	10	2	2			6
Тема 8. Підбір кривих розподілу ймовірностей по експериментальним даним: криві розподілу Пірсона	10	2	2			6
Разом за Розділом 3	38	8	8			20
Розділ 4. Перевірка гіпотез про значення параметрів розподілів						
Тема 9. Порівняння параметрів розподілів: порівняння параметрів нормальних розподілів, порівняння параметрів експоненційних розподілів	12	2	2			8
Тема 10. Непараметричні критерії однорідності статистичних даних. Критерії зсуву	10	2	2			6
Тема 11. Непараметричні критерії однорідності статистичних даних. Критерії масштабу	10	2	2			6
Разом за Розділом 4	32	6	6			20
Розділ 5. Методи дослідження зв'язку між випадковими величинами						
Тема 12. Дисперсійний аналіз	12	2	2			8
Тема 13. Кореляційно-регресійний аналіз	14	2	4			8
Разом за Розділом 5	26	4	4			16
Усього:	120	26	26			68

5. Теми семінарських (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3	Знаходження параметрів нормального та експоненційного розподілу	2
4	Знаходження параметрів Гамма розподілу та розподілу Вейбула	2
5	Критерії засновані на порівнянні теоретичної щільності розподілу та емпіричної гистограми. Критерії засновані на порівнянні теоретичної та емпіричної функцій розподілів	2
6	Критерії нормальності розподілу	4
7	Підбір кривих розподілу Джонсона за експериментальними даними (тип S_L)	2
8	Підбір кривих розподілу Пірсона за експериментальними даними (тип I)	2
9	Порівняння параметрів нормальних розподілів	2
10	Критерії зсуву двох сукупностей	2
11	Критерії масштабу двох сукупностей	2

12	Класичний дисперсійний аналіз нормально розподілених випадкових величин	2
13	Класичний кореляційний аналіз нормально розподілених випадкових величин. Лінійний та нелінійний регресійний аналіз.	4
Усього:		26

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Інші неперервні розподіли та їх характеристики (розподіл Стюдента, розподіл Пірсона, розподіл Фішера та ін.)	2
2	Інші дискретні розподіли та їх характеристики (геометричний розподіл, гіпергеометричний розподіл, розподіл Паскаля).	2
3	Інтервальні оцінки параметрів нормального та експоненційного розподілу	4
4	Інтервальні оцінки параметрів Гамма розподілу та розподілу Вейбула	4
5	Оцінка параметрів нормального та експоненційного розподілів	4
6	Критерії перевірки експоненційності розподілу. Критерії згоди для рівномірного розподілу	4
7	Підбір кривих розподілу Джонсона за експериментальними даними (тип S_B , тип S_L)	6
8	Підбір кривих розподілу Пірсона за експериментальними даними (тип II-VII)	6
9	Порівняння параметрів експоненційних розподілів. Порівняння параметрів біноміальних розподілів.	8
10	Порівняння параметрів зсуву декількох сукупностей	6
11	Порівняння параметрів масштабу декількох сукупностей	6
12	Непараметричний дисперсійний аналіз	8
13	Непараметричний кореляційний аналіз	8
Усього:		68

7. Індивідуальні завдання

8. Методи навчання

Курс оснований на читанні лекцій по базовим розділам статистичного аналізу даних. Кожна лекція складається із змістовного теоретичного огляду по основних означеннях, теоремах та критеріях. У кінці кожної лекції виділяється деякий час для питань та обговорень.

Практична частина курсу передбачає виконання статистично-аналітичних розрахункових завдань по кожному розділу курсу з застосуванням реальних економічних, гідрометеорологічних та інших даних для закріплення теоретичного матеріалу. Для статистичних розрахунків використовуються такі статистичні пакети: MS Excel та SPSS.

9. Методи контролю

Поточний контроль по курсу включає у себе наступні форми:

- Виконання завдань для самостійного опрацювання;
- Виконання статистично-аналітичних розрахункових завдань.

10. Схема нарахування балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота													Підсумковий тест (екзамен)	Сума		
Розділ 1			Розділ 2		Розділ 3				Розділ 4			Розділ 5			40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13				
3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5				

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73		
60-63	задовільно	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

Основна

1. Крамер Г. Математические методы статистики / Пер. с англ. — М.: Мир, 1975.
2. Ван дер Варден Б. Л. Математическая статистика / Пер. с нем. — М.: ИЛ, 1960.
3. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. — М.: Наука, 1974.
4. Гнеденко Б. В, Курс теории вероятностей. — М.: Наука, 1965.
5. Кендалл М., Стьюарт А. Теория распределений / Пер. с англ. — М.: Наука, 1966.
6. Уилкс С. С. Математическая статистика / Пер. с англ. — М.: Наука, 1967.
7. Юл. Д. Э., Кендалл М. Д. Теория статистики / Пер. с англ. — М.: Госстатиздат, 1960.
8. Джини К. Средние величины / Пер. с итал. — М.: Статистика, 1970.
9. Холлендер М., Вулф Д. Непараметрические методы статистики / Пер. с англ. — М.: Финансы и статистика, 1983.
10. Коуден Д. Статистические методы контроля качества / Пер. с англ. — М.: Наука, 1961.
11. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистика в науке и бизнесе. — К.: МОРИОН, 2002. — 640 с.
11. Школьний Є.П., Гончарова Л.Д, Миротворська Н.К. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації: навчальний посібник. — К.: Міносвіти і науки України, 2000. — 419 с.
12. Школьний Є.П., Лоева І.Д., Гончарова Л.Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації. — Одеса, 1999.
13. Лупан І.В., Авраменко О.В., Акбаш К.С. Комп'ютерні статистичні пакети: навчально-методичний посібник. — 2-е вид. Кіровоград: «КОД» 2015.
14. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. М.: Физматлит, 2006.—816 с.