

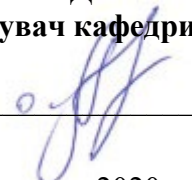
# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

## Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Кафедра прикладної математики, статистики та економіки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 (Авраменко О.В.)

«28» серпня 2020 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ОК 5 Аналіз та обробка даних

галузі знань 11 Математика та статистика

спеціальності 113 Прикладна математика

освітньо-наукова програма прикладна математика

факультет фізико-математичний

форма навчання денна

2020 – 2021 навчальний рік

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

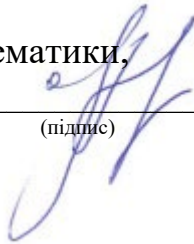
Розробники: Плічко Анатолій Миколайович, доктор фізико-математичних наук, професор; Акбаш Катерина Сергіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри прикладної математики, статистики та економіки

Протокол № 1 від «28» серпня 2020 року

Завідувач кафедри прикладної математики,  
статистики та економіки

\_\_\_\_\_ (підпис)



Авраменко О.В.  
(прізвище та ініціали)

© \_\_\_\_\_, 2020 рік  
© \_\_\_\_\_, 2020 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	
		20 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		12 год.	год.
		Лабораторні	
		0 год.	год.
		Самостійна робота	
		88 год.	год.
		Консультації:	
		год.	
		Вид контролю:	
		екзамен	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 26,6%

### **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 (SPSS, STATGRAPHICS).

Основними *завданнями* вивчення дисципліни «Аналіз та обробка даних» є:

- Дати аспірантам теоретичні основи по спектру найбільш розповсюджених статистичних методів аналізу даних і умов їх експерименту;
- Привити навички і уміння практичного застосування комп'ютерних технологій при аналізі і прогнозуванні соціально-економічних показників;
- Вивчення концепції та технології сучасного аналізу даних на комп'ютері;
- Вивчення сучасних візуальних методів аналізу даних і використання їх для статистичних висновків і формування гіпотез про структуру даних;
- Вироблення вмінь самостійного розв'язування задач по вибору методів аналізу в практичних ситуаціях.

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

ФК 6. 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 7. Комплексність у використанні аналітичних, інформатичних та комунікаційних технологій при обробці даних у сфері професійної діяльності, науки та інновацій.

ФК 9. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

*Програмними результатами навчання є:*

ПРН 2.6. 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 2.7. Комплексне використання аналітичних, інформатичних та комунікаційних технологій при обробці даних у сфері професійної діяльності, науки та інновацій.

ПРН 2.9. Безперервний саморозвиток та самовдосконалення.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Методи аналізу законів розподілів ймовірностей випадкових величин**

Неперервні та дискретні розподіли та їх характеристики. Оцінка параметрів основних розподілів ймовірностей. Загальні критерії згоди. Підбір кривих розподілу ймовірностей по експериментальним даним: криві розподілу Джонсона, криві розподілу Пірсона.

## Розділ 2. 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 3. Методи дослідження зв'язку між випадковими величинами

Дисперсійний аналіз. Кореляційний аналіз. Регресійний аналіз.

## Розділ 4. Елементи теорії екстремальних значень.

Елементи класичної теорії екстремальних значень. Асимптотичні розподіли екстремальних значень. Приклади застосування екстремальних значень.

### 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
<b>Розділ 1. Методи аналізу законів розподілів ймовірностей випадкових величин</b>						
Тема 1. Неперервні та дискретні розподіли та їх характеристики.	14	2				12
Тема 2. Криві розподілу Джонсона та Пірсона	16	2	2			12
Разом за Розділом 1	32	4	4			24
<b>Розділ 2. Перевірка гіпотез про значення параметрів розподілів</b>						
Тема 3. Порівняння параметрів розподілів	14	2				12
Тема 4. Непараметричні критерії однорідності статистичних даних. Критерії зсуву	14	2	2			10
Тема 5. Непараметричні критерії однорідності статистичних даних. Критерії масштабу	14	2	2			10
Разом за Розділом 2	38	6	4			32
<b>Розділ 3. Методи дослідження зв'язку між випадковими величинами</b>						
Тема 6. Дисперсійний аналіз	12	2	2			8
Тема 7. Кореляційно-регресійний аналіз	14	2	2			8
Разом за Розділом 3	26	4	6			16
<b>Розділ 4. Елементи теорії екстремальних значень</b>						
Тема 8. Елементи класичної теорії екстремальних значень	12	4				8
Тема 9. Приклади застосування екстремальних значень	12	2	2			8
Разом за Розділом 4	24	6	2			16
<b>Усього:</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>12</b>			<b>88</b>

### 5. Теми семінарських (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2	Підбір кривих розподілу Джонсона (тип $S_U$ ) та Пірсона (I тип) за експериментальними даними.	2
4	Критерії зсуву двох та більше сукупностей. Використання можливостей статистичного пакету SPSS	2
5	Критерії масштабу двох та більше сукупностей. Використання можливостей статистичного пакету SPSS	2
6	Параметричний та непараметричний дисперсійний аналіз. Використання можливостей статистичного пакету SPSS	2
7	Параметричний та непараметричний кореляційний аналіз. Використання можливостей статистичного пакету SPSS	2
9	Підбір та реалізація задачі з екстремальними спостереженнями засобами статистичного пакету STATGRAPHICS	2
<b>Усього:</b>		<b>12</b>

### 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Знаходження параметрів нормального, експоненційного розподілу, Гамма розподілу та розподілу Вейбула. Використання можливостей статистичного пакету STATGRAPHICS	12
2	Підбір кривих розподілу Джонсона (тип $S_B$ , тип $S_L$ ) та Пірсона (тип II-VII) за реальними експериментальними даними	12
3	Порівняння параметрів нормальних, експоненційних, біноміальних розподілів. Використання можливостей статистичного пакету SPSS	12
4	Підбір задач на реальних даних для перевірки критеріїв зсуву двох та більше сукупностей. Використання можливостей статистичного пакету SPSS	10
5	Підбір задач на реальних даних для перевірки критеріїв масштабу двох та більше сукупностей. Використання можливостей статистичного пакету SPSS	10
6	Непараметричний дисперсійний аналіз	8
7	Непараметричний кореляційний аналіз	8
8	Закон повторного логарифму та закон великих чисел для схеми максимуму	8
9	Визначення асимптотичних розподілів екстремальних значень засобами статистичного пакету STATGRAPHICS	8
<b>Усього:</b>		<b>88</b>

## 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, SPSS, STATGRAPHICS.

### 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		40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
7	8	5	5	5	7	8	7	8		

### 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	задовільно	
60-63		
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. Akbash, K.S. & Matsak, I.K. One improvement of the law of the iterated logarithm for the maximum scheme. *Ukrainian Mathematical Journal* (2013) 64: 1132-1137. <https://doi.org/10.1007/s11253-013-0716-7>
2. Akbash, K.S. & Matsak, I.K. Order law of large numbers of the Marcinkiewicz–Zygmund type. *Ukrainian Mathematical Journal* (2011) 62: 1839-1851. <https://doi.org/10.1007/s11253-011-0474-3>
3. Akbash, K.S. & Matsak, I.K. The asymptotic stability of the maximum of independent random elements in function Banach lattices. *Theory of Probability and Mathematical Statistics* 86 (2013), 1-11. <https://doi.org/10.1090/S0094-9000-2013-00885-0>
4. Akbash, K.S. Exponential Estimates for the Maximum Scheme. *Ukrainian Mathematical Journal* (2017) 69: 1144-1153. <https://doi.org/10.1007/s11253-013-0716-7>
5. Matsak, I.K., Plichko, A.M., Sheludenko, A.S. Limit Theorems for the Maximum of Sums of Independent Random Processes. *Ukrainian Mathematical Journal* this link is disabled, 2018, 70(4), стр. 581–596
6. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.
7. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика : Посібник. – К.: Видавничополіграфічний центр 'Київський університет', 2008.– 494 с.
8. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. М.: Физматлит, 2006.–816 с.
9. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистика в науке и бизнесе. – К.: МОРИОН, 2002. – 640 с.
10. Лупан І.В., Авраменко О.В., Акбаш К.С. Комп'ютерні статистичні пакети: навчально-методичний посібник. – 2-е вид. Кіровоград: «КОД» 2015.
11. Майборода Р. Є. Комп'ютерна статистика : підручник / Р. Є. Майборода. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 589 с. ISBN 978-966-933-010-9
12. Мацак І.К. Елементи теорії екстремальних значень: монографія – Київ., ЦП «КОМПРИНТ», 2014. – 209 с.
13. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальок. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с. – Бібліогр.: с.205. – 300пр. ISBN 978-966-622-654-2
14. 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.
15. Школьний Є.П., Лоева І.Д., Гончарова Л.Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації. – Одеса, 1999.