

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Чернігівська політехніка»  
Навчально-науковий інститут електронних та інформаційних технологій  
Кафедра *інформаційних технологій та програмної інженерії*

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Завідувач кафедри

І.В.Білоус  
“ 31 ” серпня 2021 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# Комп’ютерні технології статистичної обробки даних (ВБ10)

### Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

Рівень вищої освіти – *перший (бакалаврський)*

Спеціальність 121 – *Інженерія програмного забезпечення*

Мова навчання: *українська*

Статус дисципліни: *за вибором*

Форма навчан.	Рік навч.	Сем.	Розподіл годин				Разом	За тиждень		ІНДЗ	Контр.
			Всього ауд.	Лек	Лаб.	СРС		Ауд.	СРС		
Денна	3	5	30	16	14	90	120	1,875	5,625	РГР	Е

Робоча програма Комп'ютерні технології статистичної обробки даних

(назва навчальної дисципліни)

для студентів галузі знань 12 – Інформаційні технології спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення

Розробник робочої навчальної програми:

доцент кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії НУ ЧП,  
канд. фіз.-мат. наук, доцент

\_\_\_\_\_ (підпис) (А.М.Акименко)  
(прізвище та ініціали)

Робочу програму обговорено на засіданні кафедри *інформаційних технологій та програмної інженерії*

Протокол від "31" серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри *інформаційних технологій та програмної інженерії*

\_\_\_\_\_ (підпис) (І.В.Білоус)  
(прізвище та ініціали)

## **Abstract**

### **ESI EIT / BB10– Computer technologies for statistical data processing**

**2021/2022 Sem. 1**

#### **Course Description**

The **subject of studying** is familiarity with the basic concepts, characteristics and methods of descriptive statistics;

The purpose of course mastering the principles of application of empirical methods in the field of software engineering.

The primary studying goals of the discipline:

- 1) Familiarity with the basic concepts, characteristics and methods of descriptive statistics;
- 2) Determination of methods of estimation of parameters of regression delays, correlations, statistical checkers, found in the engineering program.
- 3) Display of discrete and continuous distributed shock absorbers, experiment planning methods and hypothesis testing
- 4) Approval of European methods to improve the performance and reliability of software systems.

**Contents:** The basic concepts of the basics of descriptive statistics, applying discrete probability principles in IT; apply empirical methods and tools for software engineering, know the methods and technologies of organizing and applying data

## 1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 – Інформаційні технології	Вибіркова
Модулів – 1	Спеціальність: 121 – Інженерія програмного забезпечення Освітньо-професійна програма: Інженерія програмного забезпечення	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 1		3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахунково-графічна робота		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 120		5-й
Тижневих годин: аудиторних – 1,875; самостійної і індивідуальної роботи студента – 5,625	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	<b>Лекції</b>
		1 год.
		<b>Лабораторні</b>
		0,875 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		3,625 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b>
2 год.		
<b>Вид контролю:</b>		
		Екзамен

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить 30:90=1:3.

Застосовані скорочення:

КТСОД– Комп’ютерні технології статистичної обробки даних.

КТ – Комп’ютерні технології.

СОД – статистична обробка даних

Передумовою для вивчення дисципліни є успішне засвоєння дисциплін “Основи програмування”, “Теорія ймовірностей і мат статистика”. Набуті під час вивчення дисципліни “Емпіричні методи програмної інженерії” знання та вміння застосовуються при вивченні дисципліни “Інтелектуальний аналіз даних”, “Моделі та системи штучного інтелекту”, для підготовки кваліфікаційної роботи

бакалавра та оформлення результатів науково-практичних досліджень, які проводять ЗВО під керівництвом науково-педагогічних працівників.

Обов'язковою умовою викладання дисципліни є проведення лабораторного практикуму із застосуванням сучасних персональних комп'ютерів.

## 2 Мета навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни “Комп'ютерні технології статистичної обробки даних” є закріплення та розвиток фахових компетентностей бакалавра в галузі знань 12 – Інформаційні технології із застосування у повсякденній діяльності та розробки нових методів аналізу даних.

**Завдання** полягає у:

- формування знань про моделі і способи подання експериментальних даних;
- формування знань про основні поняття і терміни, що визначають сутність практично використовуваних статистичних методів обробки даних;
- формування знань про основні етапи статистичної обробки експериментальних даних;
- знайомство зі спеціалізованим програмним забезпеченням, що реалізує основні методи статистичної обробки та візуалізації експериментальних даних і результатів їх обробки.

Предмет вивчення – сукупність програмних засобів та методів, які використовують для статистичної обробки та аналізу даних з метою виявлення в масивах даних тип, груп класів явищ, визначення середніх значень явищ та їх варіацій, оцінки зв'язків ознак у сукупності.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти (ЗВО) має набути або розширити наступні загальні (ЗКх) та фахові (ФКх) компетентності, передбачені освітньою програмою:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК7. Здатність працювати в команді.
- ЗК13. Здатність працювати в міжнародному контексті.
- ФК28. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Комп'ютерні технології статистичної обробки даних” є:

- 1) Ознайомлення з сучасним станом і тенденціями розвитку емпіричних методів дослідження даних.
- 2) Вивчення основ аналізу даних за допомогою класичних методів.
- 3) Вивчення методів дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу.
- 4) Практичне ознайомлення з особливостями пактів прикладних програм, які

використовуються для аналізу даних.

### 3 Очікувані результати навчання з дисципліни

Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПР25. Мати навички виконання певних ролей в ІТ-проектах будь-якої складності.

У підсумку ЗВО повинні

#### **знати:**

1. базові терміни та визначення в галузі обробки та аналізу даних;
2. основи описової статистики;
3. основні поняття статистичного моделювання;
4. класифікацію моделей;
5. загальні відомості про побудову моделей;
6. способи оцінки параметрів моделей;
7. методи збору та аналізу вимог до об'єкту дослідження;

#### **вміти :**

1. володіти методами та технологіями організації та застосування даних
2. мотивовано проводити вибір програмних засобів для формування масивів даних та їх обробки;
3. проводити оцінку ознак та їх вибір для опису, аналізу та моделювання предметної області;
4. проводити розрахунки параметрів моделей;
5. проводити перевірку адекватності моделі.

## 4 Критерії оцінювання результатів навчання

З тими ЗВО, які до проведення підсумкового семестрового контролю не встигли виконати всі обов'язкові види робіт та мають підсумкову оцінку від 0 до 19 балів (за шкалою оцінювання), проводяться додаткові індивідуальні заняття, за результатами яких визначається, наскільки глибоко засвоєний матеріал, та чи необхідне повторне вивчення дисципліни.

Дисципліну можна вважати такою, що засвоєна, якщо ЗВО:

1) **знає:**

- графічні методи зображення статистичного матеріалу.
- види групувань: типологічне, структурне, аналітичне.
- види відносних величин і способи їх обчислення.
- суть і призначення середніх величин, їх види, властивості та техніку обчислення.
- основні показники варіації.
- основні поняття кореляційного і регресійного аналізу.
- основні поняття і складові елементи ряду динаміки та методи їх визначення.
- основні поняття вибіркового спостереження.
- закони розподілу дискретних випадкових величин. Параметричні і непараметричні статистичні гіпотези.

2) **вміє:** застосовувати та визначати:

- визначати основні статистичні показники;
- обирати програми для виконання операцій аналізу даних;
- працювати з основними прикладними програмами, які використовуються для обробки статистичних даних;
- користуватися вбудованими системами допомоги.

## 5 Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є поточний та семестровий контроль. Поточний контроль складається з опитувань, які проводяться під час лекцій, а також – захисту лабораторних та розрахунково-графічних робіт. Запитання для поточного контролю знаходяться у відповідних методичних рекомендаціях. Семестровий контроль проводиться у вигляді іспиту, запитання до якого на початку семестру розміщується на сторінці дисципліни в системі дистанційного навчання Moodle. Запитання до іспиту також знаходяться в пакеті документації на дисципліну.

## 6 Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1.

#### Тема 1. *Статистичні характеристики результатів вимірювання*

Формування результатів навчання: ПР1, ПР5, ПР9, ПР18, ПР25

Суть і методологічні основи проведення вимірювань, роль апіорної та апостеріорної інформації. Статистична база. Макро- та мікроекономічні сукупності даних.

### **Тема 2. Математична обробка результатів експерименту**

Формування результатів навчання: ПР1, ПР5, ПР25

Основні статистичні критерії, що використовуються для перевірки гіпотез про закон розподілу випадкової величини. Розрахунок критерію Пірсона, критерію Колмогорова і критерію Мізеса-Смірнова. Засоби перевірки гіпотез про закон розподілу. Основи теорії перевірки статистичних гіпотез про однорідність вибірок. Розрахунок Т-критерію, F-критерію, G-критерію і U-критерію. Статистичні критерії перевірки однорідності вибірок.

### **Тема 3. Кореляційно-регресійний аналіз**

Формування результатів навчання: ПР1, ПР5, ПР9, ПР14, ПР18, ПР25

Теоретичні основи кореляційного і регресійного аналізів. Розрахунок парних коефіцієнтів кореляції і коефіцієнтів лінійного рівняння регресії. Засоби проведення кореляційного і лінійного регресійного аналізів.

### **Тема 4. Дисперсійний аналіз**

Формування результатів навчання: ПР1, ПР5, ПР9, ПР14, ПР18, ПР25

Методика проведення дисперсійного аналізу при однофакторній і двофакторній класифікації. Проведення однофакторного дисперсійного аналізу. Застосування електронних таблиць MS Excel для проведення дисперсійного аналізу.

### **Тема 5. Програмне забезпечення обробки даних**

Формування результатів навчання: ПР10, ПР11, ПР14, ПР18

Програмне забезпечення статистичної обробки даних. Можливості електронних таблиць MS Excel. Спеціалізовані програмні продукти статистичної обробки даних.



## 7 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем		Кількість годин для денної/заочної форми навчання									
		Всього		У тому числі							
				Лек.		Прак.		Лаб.		Сам.роб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Модуль 1</b>											
<b>Змістовий модуль 1.</b>											
1	Статистичні характеристики результатів вимірювання	20		2				2			18
2	Математична обробка результатів експерименту	20		2				2			18
3	Кореляційно-регресійний аналіз	22		4				2			18
4	Дисперсійний аналіз	22		4				4			18
5	Програмне забезпечення обробки даних	24		4				4			18
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>120</b>		<b>16</b>		<b>0</b>		<b>14</b>			<b>90</b>
<b>Усього годин за дисципліну</b>		<b>120</b>		<b>16</b>		<b>0</b>		<b>14</b>			<b>90</b>

## 8 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	ЛР№1. Визначення законів розподілу параметрів процесу	2
2	ЛР№2. Математична обробка результатів експерименту	2
3	ЛР№3. Використання пакету Statistica для обробки даних	2
4	ЛР№4. Проведення кореляційно-регресійного аналізу	4
5	ЛР№5. Проведення дисперсійного аналізу	4
<b>Разом</b>		<b>14</b>

## 9 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Закони розподілу параметрів процесу	18
2	Тіснота і форми зв'язку між окремими параметрами процесу	18
3	Статистична модель процесу у вигляді регресійного рівняння і оцінка його адекватності	18
4	Визначення динамічних характеристик процесу	18

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
5	Статистичні критерії розходження	18
<b>Разом</b>		<b>90</b>

### 10 Індивідуальні завдання

Робочим планом передбачено виконання індивідуальних завдань з дисципліни у вигляді розрахунково-графічної роботи (РГР). В ній ЗВО наводять тексти результати аналізу масивів даних, з використанням або розроблених власноруч програмних засобів, або з використанням спеціалізованих статистичних пакетів. Докладна інформація про РГР міститься в [14.2]. Форми контролю виконання РГР наведені в таблиці.

Вид роботи	Форма контролю	Кількість балів	
Структура, збір вхідних даних, опис методів аналізу	1. Відповідність умовам завдання	0...	4
	2. Експериментальне підтвердження	0...	2
Пояснювальна записка	1. Обґрунтованість рішень	0...	3
	2. Посилання на першоджерела	0...	2
	3. Відповідність оформлення вимогам	0...	2
	4. Своєчасність здачі	0...	2
Захист РГР	Самостійність виконання (відповіді на запитання)	0...	5
<b>Разом</b>		<b>0...</b>	<b>20</b>

### 11 Методи контролю

Оцінювання знань студентів здійснюється відповідно до [«Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Національного університету «Чернігівська політехніка»](#).

З дисципліни студент може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру і до 40% підсумкової оцінки – на екзамені.

Виконання та особистий захист усіх лабораторних робіт, зазначених у робочій навчальній програмі з дисципліни, є обов'язковим. Поточний контроль проводиться шляхом спілкування із студентами під час лекцій та консультацій та опитувань студентів під час захисту лабораторних робіт [12.1, 12.3].

Результати поточного контролю за відповідний модуль оприлюднюються викладачем на наступному аудиторному занятті. Бали, які набрані студентом під час модульних контролів, складають оцінку поточного контролю.

Семестровий контроль у вигляді *екзамену* проводиться під час сесії з чотирма запитаннями: трьома теоретичними (по 10 балів максимум за кожне) та одним практичним (10 балів максимум). Оцінка за результатами вивчення дисципліни формується шляхом додавання підсумкових результатів поточного контролю до екзаменаційної оцінки. Ті студенти, які не виконали всі обов'язкові види робіт та за результатами роботи в семестрі набрали менше 20 балів, мають

пройти повторний курс вивчення дисципліни. Взаємозв'язок між набраними балами і оцінкою наведений у розділі 10.

В випадку повторного складання заліку всі набрані протягом семестру бали анулюються, а повторний іспит складається з трьох питань: трьома теоретичними (по 20 балів максимум за кожне) та одним практичним (40 балів максимум). Екзаменаційні білети знаходяться у пакеті документів на дисципліну.

У випадку, якщо ЗВО протягом семестру не виконав в повному обсязі передбачених робочою програмою всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (20), він не допускається до складання іспиту під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому [«Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Національного університету «Чернігівська політехніка»](#).

Повторне складання іспиту з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється.

За результатами семестру в екзаменаційну відомість виставляється оцінка відповідно до шкали оцінювання, що наведена в наступному розділі.

## 12 Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль за модулями

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю	Кількість балів
<b>Змістовий модуль 1.</b>	<b>0... 40</b>
1 Повнота ведення конспектів занять.	0... 6
2 Підготовленість до лабораторних робіт.	0... 8
3 Самостійність виконання лабораторних робіт.	0... 14
4 Своєчасність виконання лабораторних робіт.	0... 12
<b>Оцінка за РГР</b>	<b>0... 20</b>
<b>Семестрова оцінка поточного контролю</b>	<b>0... 60</b>

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D		
60-65	E	задовільно	не зараховано
0-59	FX	незадовільно	

### **13 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Лекційний матеріал подається у вигляді презентацій за допомогою медіа-проектора або виведення на монітори робочих станцій. Під час лекцій аналізуються проблемні ситуації, організується зворотний зв'язок з аудиторією шляхом формулювання запитань і стислих відповідей з обох сторін.

Особливістю виконання лабораторних робіт є застосування спеціального та прикладного програмного забезпечення навчальної лабораторії «*Моделювання та аналітичних досліджень*».

### **14 Методичне забезпечення**

1. Курс «Комп'ютерні технології статистичної обробки даних» системи дистанційного навчання “moodle” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=4294>

### **15 Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Бабак, В.П. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика : Підручник / В.П. Бабак, Б.Г. Марченко, М.Є. Фриз. - К. : Техніка, 2004. - 288 С.
2. Барковський, В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. / В.В. Барковський, Н.В. Барковська, О.К. Лопатін. - Вид. 4-те, випр. та допов. - Київ. : ЦУЛ, 2006. - 422 С.
3. Кармелюк, Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач : навч. посіб. : рек. МОН України / Г.І. Кармелюк. - Київ. : ЦУЛ, 2007. - 575 С.
4. Глеч, С.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник : рекомендовано МОН України / С.Г. Глеч, С.Ф. Ледяєв, І.В. Ольшанська. - Севастополь. : СевНТУ, 2011. - 174 С.
5. Коваленко, І.П. Математична статистика у прикладах і задачах : навч. посібник : рекомендовано МОН України / І.П. Коваленко. - К. : Слово, 2012. - 490 С.

#### **Допоміжна**

1. Bickel, Peter J.; Doksum, Kjell A. (2001). Mathematical Statistics: Basic and Selected Topics I (вид. Second (updated printing 2007)). Pearson Prentice-Hall. ISBN 0-13-850363-X.
2. Davison, A.C. (2003) Statistical Models. Cambridge University Press. ISBN 0-521-77339-3
3. Lehmann, Erich (1983). Theory of Point Estimation.
4. Liese, Friedrich; Miescke, Klaus-J. (2008). Statistical Decision Theory: Estimation, Testing, and Selection. Springer. ISBN 0-387-73193-8.

### Інформаційні ресурси

1. Курс «Комп’ютерні технології статистичної обробки даних» системи дистанційного навчання “moodle” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=4294>
2. Prometheus/ Аналіз даних. – Режим доступу: <https://prometheus.org.ua/dataanalysis/>