

## СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ

**Викладач:** к.ф.-м.н., доц. Леонтєва Вікторія Володимирівна.

**Кафедра:** фундаментальної та прикладної математики, 1й корп. ЗНУ, ауд. 21-б (1<sup>й</sup> поверх)

**E-mail:** vleonteva15@gmail.com

**Телефон:** (061) 289-12-24 (кафедра), 289-41-11 (деканат)

**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>	Прикладна математика. Бакалавр					
<b>Статус дисципліни</b>	Вибіркова					
<b>Кредити ECTS</b>	5	<b>Навч. рік</b>	2023-2024 6 семестр	<b>Рік навчання - 3</b>	<b>Тижні</b>	12
<b>Кількість годин</b>	150	<b>Кількість змістових модулів</b>	<b>8</b>	<b>Лекційні заняття – 24 год. Практичні заняття – 36 год. Самостійна робота – 90 год.</b>		
<b>Вид контролю</b>	Залік					
<b>Посилання на курс в Moodle</b>	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=16268">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=16268</a>					
<b>Консультації:</b> <i>особисті</i> – щотижнево за розкладом (1 год.), I корпус, ауд. 21-б (1 <sup>й</sup> поверх); <i>дистанційні</i> – Zoom, за попередньою домовленістю. <i>Запис на консультації:</i> особисті повідомлення в Moodle						

### ОПИС КУРСУ

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Статистичні методи аналізу даних» є оволодіння системними знаннями з основних теоретичних положень та методів статистичного аналізу спостережуваних та експериментальних даних з врахуванням та без врахування їх часової структури для проведення прикладних досліджень процесів будь-якої фізичної природи, їх моделювання, прогнозування й використання, а також вироблення навичок застосування сучасних комп'ютерних технологічних засобів у процесі статистичного аналізу спостережуваних та експериментальних даних у практичній діяльності.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Статистичні методи аналізу даних» є опанування теоретичних засад, основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується при вирішенні прикладних задач, розвиток навичок творчого дослідження та математичного моделювання досліджуваних процесів у даній сфері:

- оволодіння студентами базовими теоретичними знаннями стосовно постановки та розв'язання задач статистичного аналізу спостережуваних та експериментальних даних з врахуванням та без врахування їх часової структури;
- набуття вмінь та практичних навичок використання математичних методів, отримання розв'язків стосовно задачі, що розв'язується, та розробки власних рекомендацій;
- набуття вмінь та навичок щодо проведення обчислювальних експериментів, порівняння результатів спостережуваних й експериментальних даних і отриманих розв'язків;
- оволодіння студентами знаннями щодо оцінювання адекватності, якості й точності математичних моделей та отриманих за ними результатів статистичного аналізу даних;
- оволодіння знаннями та набуття навичок з використання та розроблення програмного забезпечення розв'язання задач статистичного аналізу спостережуваних та експериментальних даних.



## ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможе:

### знати:

- основні поняття, сутність, характерні риси та види статистичних даних;
- засоби формалізованого представлення аналізовуваних даних;
- основні етапи статистичного аналізу даних;
- методи виявлення та усунення аномальних даних у послідовностях даних з врахуванням їх часової структури;
- основні критерії та методи виявлення тенденції у аналізовуваних даних;
- основні методи статистичного аналізу даних;
- критерії оцінки адекватності, якості й точності математичних моделей та отриманих за ними результатів статистичного аналізу даних;

### вміти:

- формулювати постановку задачі статистичного аналізу даних;
- обирати методологію аналізу та проводити статистичний аналіз динаміки послідовностей даних;
- обирати методи прогнозу аналітики стосовно задачі, що розв'язується;
- проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати, отримані за спостережуваними й експериментальними даними;
- проводити аналіз отриманих розв'язків та робити відповідні висновки;
- оцінювати адекватність, якість й точність математичних моделей та отриманих за ними результатів статистичного аналізу даних;
- використовувати інформаційні технології дослідження і розв'язання конкретних задач.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

**КЗ 1** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**КЗ 2** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**КЗ 5** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**КС 11** Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

**КС 13** Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

### Програмні результати навчання:

**ПР 2** Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

**ПР 6** Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх впровадження у професійній діяльності.

### ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Бахрушин В. С. Методи аналізу даних : навч. посіб. для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.
2. Литвин В. В. Методи та засоби інженерії даних та знань. Львів : Магнолія-2006, 2012. 241 с.
3. Черняк О. І. Інтелектуальний аналіз даних : підручник. Київ : Знання, 2014. 599 с.



Презентації, завдання практичних та самостійних робіт, методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи, розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=16268>.

**+ до кожного заняття рекомендуються додаткові джерела (див. Moodle).**

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ**

#### **Поточні контрольні заходи (тах 60 балів):**

Практичні роботи – 8 робіт, виконання і захист кожної оцінюється в 3 бали. Загалом **24 бали**. Самостійні роботи – 8 робіт, виконуються самостійно, а складання кожної оцінюється в 3 бали. Загалом **24 бали**. Частина практичних та самостійних робіт передбачає представлення їх на занятті. Якщо студент відмовляється представляти доповідь або матеріали, він отримує кількість балів, меншу на 1 бал. Поточні контрольні роботи – 2 тести по 6 балів кожен (проводяться на базі Moodle). Загалом **12 балів**.

#### **Підсумкові контрольні заходи:**

Залік складається з 3 запитань: 2 теоретичних та 1 практичного. Методичне забезпечення заліку: Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=16268>. Оцінювання: теоретичні запитання по 20 балів, практичне завдання – 20 балів. Загалом **40 балів**.

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (тах 60%)</b>			
Змістовий модуль 1	Практична робота №1	1 тиждень	3%
	Самостійна робота №1	1 тиждень	3%
	тестове завдання контрольної роботи №1	6 тиждень	1%
Змістовий модуль 2	Практична робота №2	2 тиждень	3%
	Самостійна робота №2	2 тиждень	3%
	тестове завдання контрольної роботи №1	6 тиждень	1%
Змістовий модуль 3	Практична робота №3	3-4тиждень	3%
	Самостійна робота №3	4 тиждень	3%
	тестове завдання контрольної роботи №1	6 тиждень	2%
Змістовий модуль 4	Практична робота №4	5-6 тиждень	3%
	Самостійна робота №4	6 тиждень	3%
	тестове завдання контрольної роботи №2	6 тиждень	2%
Змістовий модуль 5	Практична робота №5	7-8 тиждень	3%
	Самостійна робота №5	8 тиждень	3%
	тестове завдання контрольної роботи №2	12 тиждень	2%
Змістовий модуль 6	Практична робота №6	9-10 тиждень	3%
	Самостійна робота №6	10 тиждень	3%
	тестове завдання контрольної роботи №2	12 тиждень	2%
Змістовий модуль 7	Практична робота №7	11 тиждень	3%
	Самостійна робота №7	11 тиждень	3%
	тестове завдання контрольної роботи №2	12 тиждень	1%
Змістовий модуль 8	Практична робота №8	12 тиждень	3%
	Самостійна робота №8	12 тиждень	3%
	тестове завдання контрольної роботи №2	12 тиждень	1%
<b>Підсумковий контроль (тах 40%)</b>			
Два теоретичних завдання заліку		За розкладом	20%
Практичне завдання заліку		За розкладом	20%
<b>Разом</b>			<b>100%</b>



**Критерії оцінювання:**  
**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Статистичні ряди розподілу.			
Тиждень 1 Лекція	Статистичні ряди розподілу	Основні поняття. Статистичні ряди розподілу. Побудова статистичних рядів та їх графічне зображення. Статистичні параметри рядів розподілу. Числові характеристики вибірки. Алгоритм вибіркового методу	
Тиждень 1 Практичне заняття	Практична робота №1 Вибірковий метод обробки статистичних даних.	Опитування на парі. Захист практичної роботи. Представлення звіту з практичної роботи та доповіді. Звіт з практичної роботи та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Тиждень 1 Самостійна робота студента	Самостійна робота №1 Статистичні ряди розподілу.	Захист самостійної роботи. Представлення звіту з самостійної роботи (блок-схема алгоритму, лістинг програмного коду, опис роботи програми, обчислювальні приклади), доповіді, програми (із ісходниками) та результатів проведення обчислювальних експериментів для декількох різних випадків. Звіт з самостійної роботи, програма (із ісходниками) та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Змістовий модуль 2. Статистичні гіпотези			
Тиждень 2. Лекція	Статистичні гіпотези	Статистичні гіпотези та критерії. Закон нормального розподілу ймовірностей. Критерій узгодженості Пірсона ( $\chi^2$ ) Перевірка на однорідність дисперсій за критерієм Фішера. Перевірка на однорідність дисперсій за критерієм Кохрена.	
Тиждень 2 Практичне заняття	Практична робота №2. Критерій узгодженості Пірсона	Опитування на парі. Захист практичної роботи. Представлення звіту з практичної роботи та доповіді. Звіт з практичної роботи та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Тиждень 2	Самостійна робота №2.	Захист самостійної роботи.	3



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
Самостійна робота студента	Статистичні гіпотези	Представлення звіту з самостійної роботи (блок-схема алгоритму, лістинг програмного коду, опис роботи програми, обчислювальні приклади), доповіді, програми (із ісходниками) та результатів проведення обчислювальних експериментів для декількох різних випадків. Звіт з самостійної роботи, програма (із ісходниками) та доповідь завантажуються в Moodle.	
Змістовий модуль 3. Кореляційно-регресійний аналіз.			
Тиждень 3 Лекція	Кореляційно-регресійний аналіз	Задачі та основні поняття кореляційного та регресійного аналізу. Коефіцієнт кореляції, визначення та властивості. Рівняння лінійної регресії. Перевірка гіпотези про значимість коефіцієнта кореляції. Визначення параметрів рівняння лінійної залежності.	
Тиждень 3-4 Практичне заняття	Практична робота №3. Кореляційний аналіз. Лінійна залежність.	Опитування на парі. Захист практичної роботи. Представлення звіту з практичної роботи та доповіді. Звіт з практичної роботи та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Тиждень 3-4 Самостійна робота студента	Самостійна робота №3. Кореляційно-регресійний аналіз	Захист самостійної роботи. Представлення звіту з самостійної роботи (блок-схема алгоритму, лістинг програмного коду, опис роботи програми, обчислювальні приклади), доповіді, програми (із ісходниками) та результатів проведення обчислювальних експериментів для декількох різних випадків. Звіт з самостійної роботи, програма (із ісходниками) та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Змістовий модуль 4. Метод найменших квадратів оцінки параметрів (МНК).			
Тиждень 5 Лекція	Метод найменших квадратів оцінки параметрів (МНК)	МНК оцінки параметрів лінійної залежності. МНК визначення параметрів параболічної залежності. Обчислення коефіцієнтів та параметрів множинної кореляції.	
Тиждень 5-6 Практичне заняття	Практична робота №4. Методи оцінки параметрів лінійної регресії. Регресійний аналіз. Метод найменших квадратів. Параболічна залежність. Апроксимація експериментальних даних нелінійними залежностями. Множинна кореляція	Опитування на парі. Захист практичної роботи. Представлення звіту з практичної роботи та доповіді. Звіт з практичної роботи та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Тиждень 6 Самостійна	Самостійна робота №4. Метод найменших	Захист самостійної роботи. Представлення звіту з самостійної роботи (блок-схема алгоритму,	3

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Силабус навчальної дисципліни**



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
робота студента	квадратів оцінки параметрів (МНК)	лістинг програмного коду, опис роботи програми, обчислювальні приклади), доповіді, програми (із ісходниками) та результатів проведення обчислювальних експериментів. Звіт з самостійної роботи, програма (із ісходниками) та доповідь завантажуються в Moodle.	
Тиждень 6 Контрольна робота	Контрольна робота №1	Тестування в Moodle. Перевіряється on-line.	6
Змістовий модуль 5. Врахування часової структури експериментальних й спостережуваних даних. Передмодельна аналітика часових рядів: поняття, методики та етапи аналізу. Попередній аналіз.			
Тиждень 7. Лекція	Врахування часової структури експериментальних й спостережуваних даних. Передмодельна аналітика часових рядів: поняття, методики та етапи аналізу. Попередній аналіз	Поняття про аналітику даних. Вихідні поняття, сутність, характерні риси та види даних. Методики передмодельного аналізу часових рядів. Аналітичний інструментарій аналізу часових рядів. Засоби формалізованого представлення часових рядів. Основні етапи передмодельного аналізу часових рядів. Попередній аналіз часових рядів: сутність, основні підходи, критерії та умови проведення. Характеристика аномальних даних та умов їх виникнення, похибки 1 та 2 роду. Основні підходи до виявлення та усунення аномальностей. Сутність та основні етапи статистичного аналізу часових рядів. Методи та підходи до перевірки гіпотези про існування тренду у послідовностях часових рядів.	
Тиждень 7-8 Практичне заняття	Практична робота №5. Врахування часової структури експериментальних й спостережуваних даних. Передмодельна аналітика часових рядів: поняття, методики та етапи аналізу. Попередній аналіз	Опитування на парі. Захист практичної роботи. Представлення звіту з практичної роботи та доповіді. Звіт з практичної роботи та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Тиждень 8 Самостійна робота студента	Самостійна робота №5. Врахування часової структури експериментальних й спостережуваних даних. Передмодельна аналітика часових рядів: поняття, методики та етапи аналізу. Попередній аналіз	Захист самостійної роботи. Представлення звіту з самостійної роботи (блок-схема алгоритму, лістинг програмного коду, опис роботи програми, обчислювальні приклади), доповіді, програми (із ісходниками) та результатів проведення обчислювальних експериментів для декількох різних випадків. Звіт з самостійної роботи, програма (із ісходниками) та доповідь завантажуються в Moodle.	3



**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Силабус навчальної дисципліни**



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
	аналіз		
Змістовий модуль 6. Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання простої прогновної методології аналізу та моделювання часових рядів.			
Тиждень 9 Лекція	Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання простої прогновної методології аналізу та моделювання часових рядів	Основні випадки, у яких можуть застосовуватися методи екстраполяції. Сутність та основні відмінності екстраполяції та інтерполяції. Основні методи простої та складної прогновної екстраполяції. Прогнозування за одномірною динамічною послідовністю даних методами екстраполяції середнього та тренду. Основні аналітичні показники динаміки часових рядів та їх застосування у прогнозній аналітиці даних. Дослідження сезонності та циклічності у послідовностях часових рядів. Метод екстраполяції на основі індексу сезонності.	
Тиждень 9-10. Практичне заняття	Практична робота №6. Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання простої прогновної методології аналізу та моделювання часових рядів	Опитування на парі. Захист практичної роботи. Представлення звіту з практичної роботи та доповіді. Звіт з практичної роботи та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Тиждень 10 Самостійна робота студента	Самостійна робота №6. Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання простої прогновної методології аналізу та моделювання часових рядів	Захист самостійної роботи. Представлення звіту з самостійної роботи (блок-схема алгоритму, лістинг програмного коду, опис роботи програми, обчислювальні приклади), доповіді, програми (із ісходниками) та результатів проведення обчислювальних експериментів для декількох різних випадків. Звіт з самостійної роботи, програма (із ісходниками) та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Змістовий модуль 7. Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання складної прогновної методології аналізу та моделювання часових рядів.			
Тиждень 11 Лекція	Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання складної прогновної методології аналізу та моделювання часових рядів	Сутність адаптивних методів. Різниця між адаптивними методами та методами простої прогновної екстраполяції. Основні адаптивні методи аналізу й моделювання: метод ковзної середньої, метод експоненціального згладжування даних. Основні умови застосування адаптивних методів. Візуалізація отримуваних результатів.	
Тиждень 11. Практичне заняття	Практична робота №7. Прогнозна аналітика та математичне	Опитування на парі. Захист практичної роботи. Представлення звіту з практичної роботи та доповіді. Звіт з	3



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
	моделювання часових рядів. Використання складної прогнозної методології аналізу та моделювання часових рядів	практичної роботи та доповідь завантажуються в Moodle.	
Тиждень 11 Самостійна робота студента	Самостійна робота №7. Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання складної прогнозної методології аналізу та моделювання часових рядів	Захист самостійної роботи. Представлення звіту з самостійної роботи, доповіді та презентації. Звіт з самостійної роботи, презентація та доповідь завантажуються в Moodle.	3
<b>Змістовий модуль 8. Методологія розв'язання неструктурованих та слабо структурованих проблем.</b>			
Тиждень 12 Лекція	Методологія розв'язання неструктурованих проблем. Методологія розв'язання слабо структурованих проблем із використанням класичних, похідних та складених критеріїв прийняття рішень	Основні поняття та визначення. Проблеми та методи експертного оцінювання. Поняття про ранжування. Основні види представлення ранжируваного ряду. Методика побудови ранжируваного ряду. Методологія експертного оцінювання за методом безпосереднього ранжирування та методом парних порівнянь. Визначення узгодженості суджень експертів. Особливості та умови використання методів. Основні поняття та визначення теорії прийняття рішень. Види задач прийняття рішень, використовуваних при дослідженні слабо структурованих проблем. Методологія теорії прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Матриця рішень та оціночні функції. Класичні критерії теорії прийняття рішень при розв'язанні слабо структурованих проблем. Приклад використання класичних критеріїв до розв'язання практичних задач. Особливості підходу до розв'язання слабо структурованих проблем із використанням похідних й розширених критеріїв прийняття рішень. Похідні критерії теорії прийняття рішень при розв'язанні слабо структурованих проблем. Розширені критерії теорії прийняття рішень при розв'язанні слабо структурованих проблем. Приклад використання похідних й розширених критеріїв до розв'язання практичних задач.	
Тиждень 12.	Практична робота	Опитування на парі. Захист практичної	3





Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Зміст і контрольний захід	Кількість балів
Практичне заняття	№8. Методологія розв'язання неструктурованих проблем. Методологія розв'язання слабо структурованих проблем із використанням класичних, похідних та складених критеріїв прийняття рішень	роботи. Представлення звіту з практичної роботи та доповіді. Звіт з практичної роботи та доповідь завантажуються в Moodle.	
Тиждень 12 Самостійна робота студента	Самостійна робота №8. Методологія розв'язання неструктурованих проблем. Методологія розв'язання слабо структурованих проблем із використанням класичних, похідних та складених критеріїв прийняття рішень	Захист самостійної роботи. Представлення звіту з самостійної роботи, доповіді та презентації. Звіт з самостійної роботи, презентація та доповідь завантажуються в Moodle.	3
Тиждень 14 Контрольна робота	Контрольна робота №2	Тестування в Moodle. Перевіряється on-line.	6

### ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

**Книги:**

1. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2020. 382 с.
2. Василенко О. А., Сенча І. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. 166 с.
3. Пономаренко В. С., Павленко Л. А., Беседовський О. М. та ін. Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами підприємств : навч. посіб. Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. 272 с.
4. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Математичне моделювання виробничих процесів : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2011. 120 с.
5. Павленко П. М. Основи математичного моделювання систем і процесів : навч. посіб. Київ : НАУ, 2014. 274 с.
6. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 424 с.
7. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних : навч. посіб. для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.
8. Бідюк П. І, Романенко В. Д., Тимошук О. Л. Аналіз часових рядів : підручник. Київ : ВПК «Політехніка», 2013. 599 с.



9. Бідюк П. І., Гожий О. П. Ймовірно-статистичні методи моделювання і прогнозування. Миколаїв : Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, 2014. 440 с.
10. Бутко М. П. та ін. Теорія прийняття рішень: підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2018. 360 с.
11. Василевич Д. Ф., Юртин І. І. Прийняття рішень за умов конфлікту та невизначеності. Київ : Київський ун-т ім. Б. Грінченка, 2013. 128 с.
12. Волошин О. Ф., Мащенко С. О. Теорія прийняття рішень: навч. посіб. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. 304 с.
13. Горкавий В. К., Ярова В. В. Математична статистика : навч. посіб. Київ : ВД «Професіонал», 2004. 384 с.
14. Дмитрієнко В. Д., Кравець В. О., Леонов С. Ю. Вступ до теорії і методи прийняття рішень : навч. посіб. Харків : НТУ «ХПІ», 2010. 139 с.
15. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посіб. : У 2-х ч. Ч. II. Математична статистика. Київ : КНЕУ, 2005. 384 с.
16. Лебедєв Є. О., Лівінська Г. В., Розора І. В., Шарапов М. М. Математична статистика. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2016. 160 с.
17. Лугінін О. Є., Білоусова С. В. Статистика : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 580 с.
18. Мармоза А. Т. Практикум з математичної статистики : навч. посіб. Київ : Кондор, 2004. 264 с.
19. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
20. Панкратова Н. Д., Малафєєва Л. І. Метод Делфі. Методологія та застосування. Київ : Наук. думка. 2017. 248 с.
21. Петруня Ю. Є. та ін. Прийняття управлінських рішень : навч. посіб. Дніпропетровськ : Університет митної справи та фінансів, 2015. 209 с.
22. Сторожук В. П., Кустовська О. В., Ткач Є. І., Шост І. М. та ін. Курс лекцій з дисципліни «Статистика». Частина 1. Теорія статистики / за ред. Є. І. Ткача. Тернопіль: Економічна думка, 2006. 224 с.
23. Юрченко М. Є. Прогнозування та аналіз часових рядів: методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів. Чернігів : ЧНТУ, 2018. 88 с.
24. Яровий А. Т., Страхов Є. М. Багатовимірний статистичний аналіз : навч.-метод. посіб. для студ. матем. та екон. фахів. Одеса: Астропринт, 2015. 132 с.

### Інформаційні ресурси

1. Електронні ресурси з математики. *Бібліотека TWIRPX.* URL : [https://www.twirpx.com/files/#files\\_mathematics](https://www.twirpx.com/files/#files_mathematics).
2. Електронні ресурси з математики. *Бібліотека TWIRPX.* URL : [https://www.twirpx.com/files/#files\\_mathematics](https://www.twirpx.com/files/#files_mathematics).
3. Електронні ресурси з інформатики та обчислювальної техніки. *Бібліотека TWIRPX.* URL : [https://www.twirpx.com/files/#files\\_informatics](https://www.twirpx.com/files/#files_informatics).
4. Наукові ресурси. *Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.* URL : <http://www.nbuv.gov.ua/node/1539>.
5. Mathematics. *UMass Boston Open Courseware.* URL : <http://ocw.umb.edu/mathematics.html>.
6. Science, Maths & Technology. *Learning Space. The Open University.* URL : <https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology>.
7. Maths Resources Index. *The Economics Network.* URL : <https://www.economicnetwork.ac.uk/subjects/mathsforeconomists>.



## РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

Відвідування занять обов'язкове, оскільки курс зорієнтовано на максимальну практику використання методики проведення статистичного аналізу даних. Очікується, що і викладач, і студенти в аудиторії постійно застосовують методики проведення досліджень із використанням інформаційних технологій. Будь ласка, беріть участь у дискусіях, навіть якщо соромитеся чи не впевнені у своїх знаннях!

Завдання мають бути виконані перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

### **Політика академічної доброчесності**

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

### **Комунікація**

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!



**ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2021-2022 рр.**

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2021-2022 н. р.** (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/yaбyк4ad>. **Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти** (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до **Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ**: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається **Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ**: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються **Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється **Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті**: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються **Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: **Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ**: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; **Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ**: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).



**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ.** *Наукова бібліотека:* <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvask54@gmail.com](mailto:alexvask54@gmail.com), Василенко Олексій

Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**Центр інтенсивного вивчення іноземних мов:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту:** <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>