

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

04–02–55S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ В ОБРОБЦІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ	STATISTICAL ANALYSIS IN THE PROCESSING OF EXPERIMENTAL DATA	
Шифр за ОП	ВК 2.1	Code in Degree Programme
Освітній рівень: магістерський (другий)		Level of Education: Master's (second)
Галузь знань: Архітектура та будівництво	19	Field of Knowledge: Architecture and building
Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія	192	Field of Study: Construction and Civil Engineering
Освітня програма: Промислове та цивільне будівництво		Degree Programme: Industrial and civil construction

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Статистичний аналіз в обробці експериментальних даних» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне. НУВГП. 2023. 9 стор.

ОПП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/26535/>

Розробник силабусу: *Цецик С.П., к.пед.н., доцент кафедри вищої математики, доцент*

Силабус схвалений на засіданні кафедри вищої математики
Протокол № 13 від « 22 » червня 2023 року

Завідувач кафедри: *Тадеев П.О., д.пед.н., професор*

Керівник (гарант) ОП: *Масюк Г.Х. – к.т.н., професор*

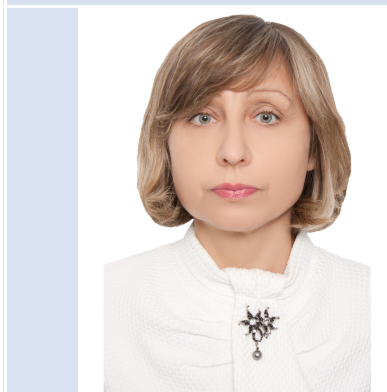
Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ БА
Протокол № 1 від « 29 » серпня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА: *Макаренко Р.М., к.т.н., професор*

Попередня версія силабусу - 04–02–31S

© Цецик С.П., 2023
© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Статистичний аналіз в обробці експериментальних даних»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Промислове і цивільне будівництво</i>
Спеціальність	<i>192 Будівництво та цивільна інженерія</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-й рік, 1 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>20 годин/2 години</i>
Практичні заняття:	<i>10 годин/8 годин</i>
Самостійна робота:	<i>60 годин/ 80 годин</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна / заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	<i>Цецик Світлана Петрівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики</i>



Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Цецик_Світлана_Петрівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7047-4197
Як комунікувати	s.p.tsetsyk@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Мета навчальної дисципліни «Статистичний аналіз в обробці експериментальних даних»: формування у студентів теоретичних основ математично-статистичної обробки даних експериментальних досліджень та уміння планувати експеримент, обирати адекватні методи обробки експериментального матеріалу і коректно їх використовувати.

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок у відповідності до поставленої мети.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=585>

Передумови вивчення

Вивченню дисципліни передуює курс «Вищої математики». Компетентності, які отримують студенти у результаті вивчення «Статистичного аналізу в обробці експериментальних даних», необхідні для вивчення таких дисциплін: «Методологія наукових досліджень», «Перспективні напрямки досліджень, проектування і застосування конструкцій з деревини і пластмас з курсовим проектом», «Науково-дослідна практика».

Компетентності

ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спрямування).

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК01. Здатність інтегрувати знання з інших галузей і спеціалізовані концептуальні знання в сфері будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів, для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

СК06. Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів і процесів будівництва та цивільної інженерії.

СК07. Здатність використовувати спеціалізовані комп'ютерні програми при розв'язанні складних інженерних задач у сфері будівництва та цивільної інженерії.

Програмні результати навчання (ПРН)

РН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів спорудження будівель та споруд (відповідно до спрямування).

РН09. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

Структура та зміст освітнього компонента

Теми лекційних занять:

Основи теорії ймовірностей

Тема 1 (1 год.). **Основні поняття теорії ймовірностей.** Математична та статистична ймовірність події. Випадкові величини, їх числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Функція розподілу ймовірностей. Закони розподілу дискретної випадкової величини. Диференціальна функція розподілу. Нормальний закон розподілу, ймовірнісний зміст його параметрів. Ймовірність попадання в заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правило трьох сигм. (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09) .

Тема 2 (1 год.). **Закон великих чисел.** Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева і її значення для практики. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей (теорема Ляпунова). (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09).

Статистичні показники вибірки

Тема 3. (2 год.). **Основні завдання та методи математичної статистики. Емпіричні розподіли.** Предмет математичної статистики. Основні задачі математичної статистики. Генеральна і вибіркова сукупності. Репрезентативна вибірка. Варіаційний ряд. Організація даних: статистичний розподіл вибірки (дискретний та інтервальний). Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (гістограма та полігон частот). (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09).

Тема 4. (2 год.). **Показники вибірки.** Вибіркові характеристики статистичного розподілу вибірки: вибіркове середнє; вибіркова дисперсія; вибіркове середньоквадратичне відхилення; мода; медіана. Емпіричні початкові моменти. Емпіричні центральні моменти. Коефіцієнт асиметрії, його зміст. Ексцес, його зміст. (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09)

Тема 5. (2 год.). **Статистичні оцінки параметрів розподілу.** Точкові статистичні оцінки параметрів генерального розподілу. Статистичні оцінки для генерального середнього, генеральної дисперсії, генерального середнього квадратичного відхилення, їх ефективність та обґрунтованість. Незміщеність оцінки для генерального середнього. Зміщеність оцінки для генеральної дисперсії; «виправлена» дисперсія та «виправлене» середнє квадратичне відхилення. Методи побудови оцінок: вибірковий, метод моментів та метод найбільшої правдоподібності. Інтервальні статистичні оцінки. Точність і надійність інтервальних статистичних оцінок. Побудова надійних інтервалів для середнього значення та дисперсії нормально розподіленої ознаки генеральної сукупності. (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09).

Перевірка статистичних гіпотез

Тема 6. (2 год.). **Характеристика методів перевірки статистичних гіпотез.** Нульова та конкуруюча (альтернативна) гіпотези. Проста та складна гіпотези. Параметричні та

непараметричні гіпотези. Помилки першого та другого роду. Рівень значущості. Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези. Спостережуване значення критерію. Критична область. Область прийняття гіпотези. Критичні точки. Знаходження лівосторонньої, двосторонньої та правосторонньої критичних областей. Потужність критерію. Зв'язок рівня значущості та потужності критерію. (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09).

Тема 7. (2 год.). Перевірка параметричних та непараметричних гіпотез. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності. Критерій Пірсона « χ^2 - квадрат». Побудова нормальної кривої за статистичними даними. Перевірка гіпотез про параметри закону розподілу. Критерій Стюдента. Порівняння вибіркової середньої з гіпотетичною середньою генеральної нормальної сукупності при відомому та невідомому стандартному відхиленні генеральної сукупності. Критерій згоди Фішера для оцінки дисперсій. (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09).

Основи дисперсійного аналізу. Кореляційний та регресійний аналіз. Аналіз часових рядів. Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.

Тема 8. (2 год.). Основи дисперсійного аналізу. Планування експерименту і дисперсійний аналіз (Основні поняття дисперсійного аналізу. Моделі: випадкова, детермінована, змішана. Однофакторний і двофакторний дисперсійний аналіз.) (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09).

Тема 9. (4 год.). Елементи теорії регресії і кореляції. Види взаємозв'язку між явищами. Функціональний, статистичний та кореляційний зв'язок. Дослідження кореляційного зв'язку. Визначення форми та тісноти зв'язку. Вибіркове рівняння парної регресії. Властивості статистичних оцінок параметрів парної функції регресії. Метод найменших квадратів знаходження параметрів регресії. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості. Довірчий інтервал для лінії регресії. Поняття про множинну кореляцію. (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09).

Тема 10. (2 год.). Аналіз часових рядів. Особливості кореляції і регресії часових рядів; поняття і класифікація часових рядів; основні правила побудови часових рядів; тренд, сезонна, циклічна, випадкова компоненти.

Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень. Прикладна програма MS Excel як засіб для статистичних обчислень: устрій пакету; робота з даними; проведення розрахунків; графічне представлення результатів аналізу; збереження та друкування результатів. (ІК , ЗК1, ЗК2, ЗК4, СК01, СК06, СК07, РН06, РН09).

Тематика практичних занять:

Практичне заняття 1. (2 год.). Основи теорії ймовірностей. Статистичний розподіл вибірки (дискретний та інтервальний), його графічне зображення та вибіркової характеристики.

Практичне заняття 2. (2 год.). Статистичні оцінки параметрів розподілу. Статистичні гіпотези та загальна схема їх перевірки.

Практичне заняття 3. (2 год.). Основи дисперсійного аналізу.

Практичне заняття 4. (2 год.). Елементи теорії регресії і кореляції.

Практичне заняття 5. (2 год.). Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.

Форми та методи навчання

Форми та методи навчання: лекції, презентації, практичні заняття, домашні та індивідуальні завдання, консультації, проблемні лекції, робота в групах та парах.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно вчасно виконати домашні завдання та завдання для самостійної роботи за варіантами, вчасно здати модульні контролю знань.

Назва теми	Бали
1. Тема практичного заняття	

Практичне заняття 1. Основи теорії ймовірностей. Статистичний розподіл вибірки (дискретний та інтервальний), його графічне зображення та вибіркові характеристики.	12
Практичне заняття 2. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Статистичні гіпотези та загальна схема їх перевірки.	12
Практичне заняття 3. Основи дисперсійного аналізу.	12
Практичне заняття 4. Елементи теорії регресії і кореляції.	12
Практичне заняття 5. Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.	12
Разом за поточною складовою	60
1. Модульна складова	
Модульний контроль № 1	20
Модульний контроль № 2	20
Разом за модульною складовою	40
Всього	100

Модульний контроль проходитиме у формі тестування. У тесті 15 запитань різної складності: рівень 1 – 10 запитань по 1,2 бали (12 балів), рівень 2 – 3 запитання по 1,4 бали (4,2 бали), рівень 3 – 2 запитання по 1,9 бали (3,8 бали). Усього – 20 балів.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень студентів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>; Положення про атестацію студентів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/>; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>; Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>; Наказ ректора НУВГП від 16.09.2019 № 00502 "Про введення в дію нової системи оцінювання навчальних досягнень студентів" <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdzili/navch-nauksentr-nezalezho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей з тематики курсу.

Рекомендована література

Основна:

1. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. Запоріжжя: КПУ, 2011. 268 с.
2. Герич М. С., Синявська О. О. Математична статистика: навч. пос. Ужгород : «УжНУ», 2021. 146 с.
3. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування. Київ : КНТЕУ. 2001. 196 с.
4. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики : навч. посіб. Київ: Кондор, 2004. 264 с.
5. Руденко В. М. Математична статистика : навч. пос. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 304 с.

Допоміжна:

1. Бобик О. І., Берегова Г. І., Копитко Б. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. пос. Київ, 2006. 440 с.
2. Бугір М. К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики. Тернопіль : Підручники і посібники, 1998. 176 с.
3. Горват А.А., Молнар О.О., Мінькович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: навч. посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2019. 160 с.
4. Пушак Я. С. Теорія ймовірностей і елементи математичної статистики : навч. посібник. Львів: «Магнолія 2006», 2007. 276 с.

5. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посіб для студ. вищ. закл. / Чорней Р. К. та ін.; за ред. Р.К. Чорнея. Київ: МАУП, 2003. 328 с.

6. Турчин В. М. Математична статистика : посібник. Київ: Видавничий центр «Академія», 1999. 238 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Грицюк П. М., Остапчук О. П. Аналіз даних: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2008, 218 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/297136436.pdf> (дата звернення: 21.06. 2023).

2. Мельниченко О. П., Якименко І. Л., Шевченко Р. Л. Статистична обробка експериментальних даних: навч. посібник. Біла Церква, 2006.– 34 с. URL: https://teta.at.ua/Metodichka/mat_statustuka.pdf (дата звернення: 21.06. 2023).

3. Математична статистика : навч. посіб. / Григулич С. М. та ін. Київ : КНЕУ, 2015. 203 с. URL: <https://core.ac.uk/reader/43282100> (дата звернення: 21.06. 2023).

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Володіння загальними прийоми розумової діяльності: аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, абстрагування, узагальнення; гнучкість та критичність мислення; здатність логічно обґрунтовувати свою позицію; здатність до навчання та інші.

Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень студентів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>. Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/strukturmipidrozdi/навч-наукtsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti> та Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

У разі незгоди студента з результатами оцінювання, в день здачі контролю знань в деканат ННІБА подається апеляційна скарга, де аргументовано викладається суть питання. До скарги додається роздрукований варіант всіх відповідей цього студента під час виконання спроби. Директор ННІ скликає апеляційну комісію для розгляду скарги на яку запрошуються студент та представник ННЦНО, згідно Порядку звернень студентів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного Положення про неформальну освіту. <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>.

Правила академічної доброчесності

Усі здобувачі виконують навчальні завдання самостійно, перевіряють на виявлення текстових запозичень через університетську платформу MOODLE <http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Unplag>.

В аудиторії здобувачі не допускаються до списування та обману – за порушення принципів академічної доброчесності викладач може накладати санкції: зниження балів, повернення роботи на доопрацювання, не допущення до захисту роботи та ін.

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Якщо є довідка про хворобу чи іншу поважну причину то студенту не потрібно відпрацьовувати пропущене заняття.

При об'єктивних причинах пропуску занять, студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=585>

Здобувачі без обмежень можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки.

Лектор

Цецик Світлана Петрівна, к.пед.н., доцент

Автор
Доцент

Світлана ЦЕЦИК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №979 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00