

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально - науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

Затверджено
Валерій СОРОКА
09.11.2022

04–02–31S

СИЛАБУС освітньої компоненти

SYLLABUS

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ В ОБРОБЦІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ	STATISTICAL ANALYSIS IN THE PROCESSING OF EXPERIMENTAL DATA	
Шифр за ОП	ОК 5	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 – 2022

Силабус освітньої компоненти «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. 2022. 9 стор.

ОПП на сайті університету:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/17412>

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

Силябус схвалений на засіданні кафедри вищої математики
Протокол № 1 від « 05» вересня 2022 року

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

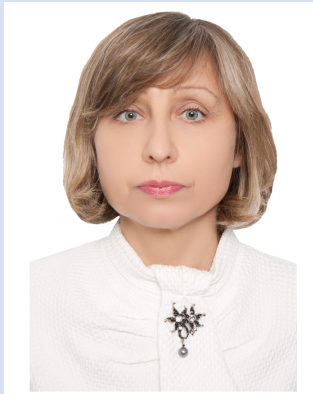
Керівник (гарант) ОП: *Масюк Г.Х. – к.т.н., професор*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ БА
Протокол № 2 від « 04 » жовтня 2022 року

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

© Цецик С.П., 2022
© НУВГП, 2022

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>22 годин/2 години</i>
Практичні заняття:	<i>14 годин/8 годин</i>
Самостійна робота:	<i>54 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 ВИКЛАДАЧА	
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
Канали комунікації	s.p.tsetsyk@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Мета освітньої компоненти «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 освітньої компоненти на навчальній платформі Moodle

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

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел та проведення досліджень на відповідному рівні.

СК 4. Здатність проводити збір, систематизацію та аналіз вихідних даних для моніторингу проектування забудови, реконструкції будівель і споруд.

СК 6. Здатність обґрунтовувати варіанти проектних рішень, методів організації та впровадження робіт на різних стадіях проектування, зведення і експлуатації об'єктів будівництва та цивільної інженерії.

СК 7. Здатність розуміти і враховувати потреби користувачів, соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, у процесі проектування будівельних об'єктів та реалізації технічних рішень в будівництві.

СК 9. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.

СК 11. Здатність до самостійної науково-дослідної роботи у галузі методології архітектурно-конструктивного проектування житлових, громадських й промислових будівель і споруд.

СК 15. Здатність враховувати сучасні тенденції проектування в галузі будівництва та цивільної інженерії та вміти вибирати і застосовувати на практиці методи дослідження, планування і проводити необхідні експерименти, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються.

ВСК 16. Здатність проводити обстеження, діагностику, розрахунки, проектування, випробування та експлуатацію об'єктів в будівництві та цивільній інженерії.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 1. Вміння провести постановку і проведення експериментів, метрологічне забезпечення, збір, обробку та аналіз результатів, ідентифікацію теорії і експерименту.

ПРН 2. Здатність та уміння сприймати та розуміти науково-технічну вітчизняну та іноземну літературу зі спеціальності, складати науково-технічну документацію та спілкуватися на професійні теми, у тому числі іноземною мовою.

ПРН 3. Вміння провести розробку інноваційних матеріалів, технологій, конструкцій і систем, розрахункових методик, в тому числі з використанням наукових досягнень.

ПРН 10. Вміння застосувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в процесі проектуванні, зведенні, експлуатації та утриманні об'єктів будівництва та цивільної інженерії.

ПРН 11. Здатність застосовувати набуті теоретичні знання з фундаментальних і прикладних дисциплін в інженерній практиці відповідно до спеціалізації.

ВРН 14. Здатність пояснювати процеси, що відбуваються на основних етапах дослідження, проектування, експлуатації, утримання, реконструкції об'єктів будівництва та цивільної інженерії.

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. (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, ПН 1, ПН 2, ПН 3).

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). (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, ПН 1, ПН 2, ПН 3).

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). (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, СК 6, СК 7, СК 9, СК 11, СК 15, ВСК 16, ПН 1, ПН 2, ПН 3, ПН 10, ПН 11, ПН 14).

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. (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, СК 6, СК 7, СК 9, СК 11, СК 15, ВСК 16, ПН 1, ПН 2, ПН 3, ПН 10, ПН 11, ПН 14).

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. (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, СК 6, СК 7, СК 9, СК 11, СК 15, ВСК 16, РН 1, РН 2, РН 3, РН 10, РН 11, РН 14) .

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. (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, СК 6, СК 7, СК 9, СК 11, СК 15, ВСК 16, РН 1, РН 2, РН 3, РН 10, РН 11, РН 14) .

Тема 7. (4 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. (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, СК 6, СК 7, СК 9, СК 11, СК 15, ВСК 16, РН 1, РН 2, РН 3, РН 10, РН 11, РН 14) .

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.) (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, СК 6, СК 7, СК 9, СК 11, СК 15, ВСК 16, РН 1, РН 2, РН 3, РН 10, РН 11, РН 14) .

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. (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, СК 6, СК 7, СК 9, СК 11, СК 15, ВСК 16, РН 1, РН 2, РН 3, РН 10, РН 11, РН 14) .

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. (ЗК 1, ЗК3, ЗК4, СК 4, СК 6, СК 7, СК 9, СК 11, СК 15, ВСК 16, РН 1, РН 2, РН 3, РН 10, РН 11, РН 14) .

Тематика практичних занять:

Практичне заняття 1. (2 год.). Статистичний розподіл вибірки (дискретний та інтервальний), його графічне зображення та вибіркові характеристики.

Практичне заняття 2. (2 год.). Статистичні оцінки параметрів розподілу.

Практичне заняття 3. (2 год.). Статистичні гіпотези та загальна схема їх перевірки.

Практичне заняття 4. (2 год.). Основи дисперсійного аналізу.

Практичне заняття 5, 6. (4 год.). Елементи теорії регресії і кореляції.

Практичне заняття 7. (2 год.). Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.

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.

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 та критерії оцінювання

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

Назва теми	Бали
1. Тема практичного заняття	
Практичне заняття 1. Статистичний розподіл вибірки (дискретний та інтервальний), його графічне зображення та вибіркові характеристики.	9
Практичне заняття 2. Статистичні оцінки параметрів розподілу.	8
Практичне заняття 3. Статистичні гіпотези та загальна схема їх перевірки.	9
Практичне заняття 4. Основи дисперсійного аналізу.	9
Практичне заняття 5, 6. Елементи теорії регресії і кореляції.	16
Практичне заняття 7. Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.	9
Разом за поточною складовою	60
2. Модульна складова	
Модульний контроль № 1	20
Модульний контроль № 2	20
Разом за модульною складовою	40
Всього	100

Модульний контроль проходить 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-pidrozdili/navch-nauksentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Поєднання навчання та досліджень

Під час вивчення дисципліни студенти можуть залучатися до написання тез-доповідей для опублікування в науково-популярних виданнях, а також брати участь в університетських студентських наукових конференціях та брати участь в роботі наукових гуртків.

Інформаційні ресурси

1. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. - Запоріжжя: КПУ, 2011. - 268 с.

2. Бобик О. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. підручник / О. І. Бобик, Г. І. Берегова, Б. І. Копитко. 2006. – 440 с.
3. Бугір М. К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики / М. К. Бугір ; МОН України. – Тернопіль : Підручники і посібники, 1998. – 176 с.
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 4-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 1998. – 400 с.
5. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 6-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 1998. – 479 с.
6. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування / А.М. Єріна. - Київ: КНТЕУ, 2001. - 196 с.
7. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики: Навч. посіб. / А.Т. Мармоза. – К.: Кондор, 2004. – 264 с.
8. Пушак Я. С. Теорія ймовірностей і елементи математичної статистики: Навчальний посібник / Я. С. Пушак, Б. Л. Лозовий. – Львів: „Магнолія 2006” – 2007. – 276 с.
9. Руденко В. М. Математична статистика: Навчальний посібник / В. М. Руденко. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
10. Суліма І.М., Яковенко В.М. Вища математика Теорія ймовірностей Математична статистика. – К. Видавничий центр НАУ, 2004. –238с. Турчин В М. Математична статистика. Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія». – 1999. – 238 с.

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-науксентр-незалежного-отсінювання-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/>.

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

Не передбачається

Правила академічної доброчесності

1. Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП <https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenti>
2. Кодекс честі студентів <https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenti>

Вимоги до відвідування

У разі відсутності на практичному або лекційному заняттях можливе самостійне опрацювання матеріалу. Інформаційний комплекс навчальної розміщено на навчальній платформі Moodle <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=585>

Оновлення

За ініціативою викладача зміст даного курсу планується оновлювати щорічно, враховуючи зміни у законодавстві України та науці досягнення.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

В НУВГП розроблені процедури для реалізації права здобувачам на академічну мобільність:

- Положення про академічну мобільність учасників освітнього процесу Національного університету водного господарства та природокористування
<http://ep3.nuwm.edu.ua/4398/>
- Порядок перезарахування результатів навчання за програмами академічної мобільності в Національному університеті водного господарства та природокористування
<http://ep3.nuwm.edu.ua/19458/>.
- Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 серпня 2015 року № 579
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/579-2015-%D0%BF#n8>.

Здобувачі можуть отримати доступ до таких міжнародних інформаційних ресурсів:

- електронні бібліотеки:
<http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/korisni-posilannya/elektronni-biblioteki>
- Як знайти статтю у Scopus:
<http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/506-v-dopomohu-avtoram>
- База періодичних видань:
<https://www.scimagoir.com/>
- Можливості доступу до електронних ресурсів та сервісів:
<http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/516-mozhlyvosti-dostupu-do-resursiv-i-servisiv>

Лектор

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

Автор
Доцент

Світлана ЦЕЦИК



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №11 від 09.11.2022
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): СОРОКА ВАЛЕРІЙ СТЕПАНОВИЧ
Сертифікат 2B6C7DF9A3891DA1040000003947CE001A498F03
Дійсний з 05.08.2022 15:21 до 05.08.2023 23:59