




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра будівельних, дорожніх машин і
будівництва



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Статистичні методи в інженерних дослідженнях
Викладач 	Сергій Хачатурян кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівельних, дорожніх машин і будівництва Участь у науково-метричних базах Пошуковий профіль науковця на порталі НБУВ ID: 1269326 адреса матеріалу: http://irbis-nbuv.gov.ua/ASUA/1269326 ORCID: ORCID ID: 0000-0002-3562-1267 Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=-llyOFcAAAAJ&hl=uk
Контактний тел.	+38(050) 457-23-37
E-mail:	Serg5407@gmail.com
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т. ч. лекції – 32 годин, практичні заняття – 16 годин, самостійна робота – 72 годин. Формат: очний (offline/face to face)/дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2023.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua ; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Особливі вимоги відсутні, дисципліною, вивчення якої спирається на дану дисципліну являється «Теорія надійності будівель і споруд».

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Статистичні методи в інженерних дослідженнях» є формування у студентів теоретичних основ математично-статистичної обробки даних експериментальних досліджень і вміння планувати експеримент, обирати адекватні методи обробки експериментального матеріалу та коректно їх використовувати.

Основні завдання дисципліни «Статистичні методи в інженерних дослідженнях» полягають у формуванні знань і вмінь, які необхідні для планування і обробки результатів експерименту й високотехнологічного аналізу даних з використанням спеціальних комп'ютерних програм.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Статистичні методи в інженерних дослідженнях» здобувач вищої освіти повинен

знати:

- математичні основи планування експерименту;
- загальні принципи методології експерименту;
- статистичні методи оцінки вимірювань у експериментальних дослідженнях;
- методи графічного зображення результатів вимірювань;
- методи підбору емпіричних формул;
- визначення законів розподілу та їх адекватності щодо експериментальних даних;

вміти:

- планувати експеримент з метою опису досліджуваного об'єкту;
- розробляти план-програму експерименту;
- графічно зобразити результати експериментальних досліджень;
- підбирати емпіричні формули;
- проводити регресійний аналіз;
- оптимізувати виробничі процеси з використанням планування експерименту;
- аналізувати теоретико-експериментальні дослідження та формулювати висновки та пропозиції;
- складати звіти з науково-дослідної роботи.

Набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати та презентувати матеріал;
- взаємодіяти в будівельному середовищі.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчального дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Статистичні методи обробки інформації в інженерних дослідженнях

Тема 1. Методологічні засади статистики.

Що таке статистика. Як виникла і в яких напрямках розвивалася наука статистика, її предмет, завдання, функції. Найважливіші категорії статистики. В якій послідовності відбувається статистичне дослідження. Метод статистичного спостереження.

Тема 2. Статистичне спостереження.

Суть і організаційні форми статистичного спостереження. План статистичного спостереження. Види і способи спостереження. Помилки спостереження і контроль вірогідності даних.

Тема 3. Методи зведення, групування і зображення статистичних даних.

Завдання статистичного зведення. Значення групування в аналізі інформації. Види групувань. Принципи вибору груповальної ознаки. Способи утворення груп. Вторинне групування. Види і функції статистичних таблиць та графіків. Загальні правила їх побудови, особливості аналізу.

Тема 4. Узагальнюючі статистичні показники варіації.

Абсолютні і відносні статистичні величини. Форми, види, способи обчислення. Види середніх. Властивості та умови застосування. Основні показники варіації.

Тема 5. Ряди розподілу та їх аналіз.

Формування і види рядів статистичних даних. Закономірність розподілу. Аналіз рядів розподілу, характеристики: центра, розміру та ступеня варіації, форми розподілу. Нормальний розподіл. Графічне зображення рядів розподілу.

Тема 6. Статистичні методи вимірювання і аналізу взаємозв'язків.

Види взаємозв'язків. Загальні прийоми виявлення наявності зв'язку. Лінійний однофакторний кореляційно-регресійний аналіз. Багатомірний аналіз. Непараметричні методи дослідження взаємозв'язків.

Тема 7, 8. Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку. Статистичні індекси.

Складові елементи динамічного ряду. Правила побудови. Характеристики. Аналіз рядів динаміки. Методи прогнозування. Суть індексів і їх класифікація.

Змістовий модуль 2. Методи аналізу даних

Тема 9. Основні поняття й завдання аналізу даних. Загальна методологія дослідження.

Класифікація ознак за шкалами вимірювання. Описова статистика. Варіаційна статистика. Приклад побудови описової статистики.

Тема 10. Перевірка статистичних гіпотез.

Основні поняття. Параметричні тести. Непараметричні тести. Визначення моделей розподілу емпіричних даних. Приклад ідентифікації функції розподілу однорідної вибірки. Приклад ідентифікації функції розподілу неоднорідної вибірки.

Тема 11. Дисперсійний аналіз.

Однофакторний аналіз. Двофакторний аналіз. Приклад виконання дисперсійного аналізу. Приклад виконання рангового однофакторного аналізу.

Тема 12. Кореляційний аналіз.

Кореляційний аналіз кількісних ознак. Кореляційний аналіз порядкових ознак. Кореляційний аналіз номінальних ознак. Кореляційний аналіз змішаних ознак. Множинна кореляція. Приклади здійснення кореляційного аналізу.

Тема 13. Факторний аналіз.

Метод головних компонент. Метод головних факторів. Інші методи факторного аналізу. Приклади проведення факторного аналізу.

Тема 14. Завдання та методи класифікації даних.

Параметричні методи класифікації без навчання. Кластерний аналіз. Класифікація з навчанням. Приклади здійснення класифікації даних.

Тема 15, 16. Методи побудови й дослідження регресійних моделей.

Загальна характеристика методів і задач регресійного аналізу. Лінійні однофакторні моделі. Поліномінальні моделі. Однофакторні моделі інших типів. Лінійні багатфакторні моделі. Інші типи багатфакторних моделей. Перевірка адекватності регресійних моделей. Побудова однофакторних регресійних моделей в електронних таблицях MS Excel. Побудова однофакторних регресійних моделей в пакеті SPSS. Побудова однофакторних регресійних моделей в пакеті MathCad. Побудова лінійної багатфакторної моделі в електронних таблицях MS Excel. Побудова лінійної багатфакторної моделі в пакеті SPSS.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною системою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних і практичних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «незараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

6. Рекомендована література

Базова

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

2. Гаркавий В.К. Статистика / В.К. Гаркавий – Київ : Алерта, 2012 – 608 с.

3. Єріна А.М. Статистика: структурно-логічні схеми та задачі : навч. посіб. / А.М. Єріна. – Київ : КНЕУ, 2010. – 491 с.

4. Ковтун Н.В. Теорія статистики : підручник / Н.В. Ковтун. – Кив : Знання, 2012. – 400 с.

5. Костюк В.О. Прикладна статистика: навч. посібник / В.О. Костюк. – Харків : Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова, 2015. – 191 с.

6. Мармоза А.Т. Теорія статистики: підручник. 2-ге вид., переробл. і доповн. / А.Т. Мармоза. – Київ : Центр учбової літератури, 2013. – 592 с.
7. Маслій В.В. Статистика: навч. посіб. для студ. вузів / В.В. Маслій. – Т. : Карт-бланш, 2011. – 270 с.
8. Опря А.Т. Статистика : навч. посіб. / А.Т. Опря. – Київ : Центр учбової літератури, 2012. – 448 с.
9. Статистика. Конспект лекцій : навчальний посібник / Укл. Рарок О.В. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин І.Я., 2017. – 202 с.
10. Статистика: навч. посібник / О.В. Раєвнева, І.В. Аксьонова, Л.В. Гриневич та ін. ; під ред. О.В. Раєвневої; М-во освіти і науки України, Харк. нац. екон. ун-т. Херсон : ІНЖЕК, 2011. – 504 с.
11. Ткач Є.І., Сторожук В.П. Загальна теорія статистики : навч. посіб. / Є.І. Ткач, В.П. Сторожук. – Київ : Либідь, 2011. – 320 с.
12. Тринько Р.І., Стадник М.Є. Основи теоретичної і прикладної статистики: навч. посіб. / Р.І. Тринько, М.Є. Стадник. – Київ : Знання, 2011. – 397 с.
13. Уманець Т.В. Загальна теорія статистики : навч. посіб. / Т.В. Уманець. – Київ : Знання, 2016. – 239 с.

Допоміжна

1. Захожай В.Б., Попов І.І. Статистика : підручник / В.Б. Захожай, І.І. Попов. – Київ : МАУП, 2016. – 536 с.
2. Пашинський В.А. Інженерний аналіз експериментальних даних. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів спеціальностей: 192 – Будівництво та цивільна інженерія; 133 – Галузеве машинобудування /В.А. Пашинський – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – 82 с.
3. Попов І.І. Теорія статистики. Практикум : навч. посіб. / І.І. Попов. – Київ : КНТЕУ, 2016. – 290 с.
4. Сріна А.М., Пальян З.О. Теорія статистики : практикум / А.М. Сріна, З.О. Пальян. – Київ : Знання, 2014. – 256 с.
5. Хачатурян С.Л. Методи інженерного аналізу експериментальних даних. Методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 133 – Галузеве машинобудування / С.Л. Хачатурян, О.В. Щербак, О.С. Хачатурян. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 79 с.

Інформаційні ресурси

1. Про державну статистику : Закон України від 17.09.1992 № 2614-ХІІ URL : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2614-12>.
2. Про інформацію : Закон України від 02.10.1992 № 2657-ХІІ URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>.
3. Державна служба статистики України URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
4. Головне управління статистики у Кіровоградській області URL : <https://www.kr.ukrstat.gov.ua/>.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри будівельних, дорожніх машин і будівництва, протокол №__ від «__»_____ 2023 р.