

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

Силабус навчальної дисципліни

Методи інженерного аналізу експериментальних даних

для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Затверджено на засіданні кафедри
Будівельних, дорожніх машин і будівництва
16 червня 2022 року, протокол № 14

м. Кропивницький – 2022

1. Загальні відомості

Назва дисципліни:	Методи інженерного аналізу експериментальних даних
Викладач:	Хачатурян Сергій Леонідович, кандидат технічних наук, доцент;
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 телефон:	0504572337
E-mail:	serg5407@gmail.com
Посилання на сайт дистанційного навчання	moodle.kntu.kr.ua Distance learning CNTU
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

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Методи інженерного аналізу експериментальних даних» є формування у студентів вміння і навиків формалізації та алгоритмізації різних інженерних задач, вивчення та практичне застосування основних методів та алгоритмів обробки результатів інженерних експериментів та їх реалізація на ЕОМ.

Основні завдання дисципліни «Методи інженерного аналізу експериментальних даних» 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 обробки даних» здобувач вищої освіти повинен

знати:

- методи формалізації та алгоритмізації завдань;
- основні розділи, методи та алгоритми обчислювальної математики та засоби їх програмної реалізації на ЕОМ;
- методи постановки чисельних задач для ЕОМ та вимоги до реалізації їх алгоритмів.

вміти:

- формалізувати поставлену задачу та визначати розділ обчислювальної математики, який необхідно використати для її розв'язання;
- складати або вибирати один із відомих обчислювальних алгоритмів;
- володіти навиками програмної реалізації чисельних алгоритмів на ЕОМ, використовуючи сучасні мови програмування або стандартні підпрограми та пакети програм;
- досліджувати результати експериментальних досліджень на ЕОМ;
- досліджувати та оцінювати результати експериментальних досліджень за стійкістю, зближенню та точністю.

Набути соціальних навичок (soft-skills):

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

-

4.Обсяг та ознаки дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Рекомендації щодо семестру вивчення	1 семестр
Спеціальність	192 – Будівництво та цивільна інженерія
Кількість кредитів / годин	5/150
Нормативна / вибіркова	нормативна
лекції	28
практичні заняття	28
самостійна робота	92
Вид підсумкового контролю:	диференційний залік (курсова робота), екзамен екзамен

5. Пререквізити.

Особливі вимоги відсутні, дисципліною, вивчення якої спирається на дану дисципліну являється «Теорія надійності будівель і споруд».

6. Політика курсу та академічна доброчесність

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

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

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальна характеристика дослідницької роботи

Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення.

Теорія. Поняття. Ознаки. Порівняння. Аналіз. Синтез. Індукція. Дедукція. Абстракція. .

Тема 2. Основні завдання дослідницької роботи.

Завдання теоретичних досліджень. Класифікація експериментальних досліджень.

Тема 3. Загальна характеристика об'єкту дослідження.

Параметри і вимоги до них. Фактори та вимоги до них. Основні властивості об'єкту дослідження

Тема 4. Загальна характеристика об'єкту дослідження (продовження).

Моделювання і подоба. Побудова моделей. Сутність подоби. Теореми подоби.

Тема 5. Загальна характеристика об'єкту дослідження (закінчення).

Сутність подоби. Теореми подоби. Критерії подібності, π - теорема.

Тема 6. Основи математичного планування експерименту.

Історична довідка. Основні поняття та визначення. Представлення результатів експериментів.

Змістовий модуль 2. Статистичні методи аналізу експериментальних даних

Тема 7. Статистичний аналіз експериментальних даних.

Елементи теорії ймовірностей.

Тема 8. Числові характеристики випадкової величини.

Числові характеристики положення (мода, медіана, квантілі).

Тема 9. Елементи математичної статистики.

Генеральна сукупність і випадкова вибірка. Класифікація похибок вимірювання. Довірчі інтервали та довірча ймовірність. Визначення необхідної кількості дослідів.

Тема 10. Перевірка статистичних гіпотез.

Відсів грубих погрешностей спостережень. Порівняння двох рядів спостережень. Перевірка однорідності дисперсій. Перевірка однорідності декількох дисперсій.

Тема 11. Критерії злагоди. Перевірка гіпотез про вигляд функції розподілу.

Критерій однорідності статистичного матеріалу.

Тема 12. Аналіз результатів експерименту.

Характеристика видів зв'язків між рядами спостережень. Метод найменших квадратів.

Тема 13. Визначення тісноти зв'язку між випадковими величинами.

Тема 14. Регресійний аналіз.

Загальна характеристика методів і задач регресійного аналізу. Перевірка адекватності моделі. Перевірка значущості коефіцієнтів рівняння регресії.

8. Самостійна робота

Основні види самостійної роботи студента:

1. Вивчення лекційного матеріалу, додаткової, довідкової та нормативної літератури.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю знань.
4. Опрацювання окремих розділів програми, які не розглядаються під час аудиторних занять
5. Виконання курсової роботи.

9. Зміст і порядок виконання курсової роботи

Курсова робота з дисципліни «Методи інженерного аналізу експериментальних даних» має на меті розвинути у студентів навички і вміння формалізації та алгоритмізації різних інженерних задач, вивчення та практичне застосування основних методів та алгоритмів обробки результатів інженерних експериментів та їх реалізація на ЕОМ, користування нормативною та довідковою літературою з програмної реалізації чисельних алгоритмів на ЕОМ, сучасними мовами програмування або стандартними підпрограмами та пакетами програм з методів інженерного аналізу експериментальних даних

10. Система оцінювання та вимоги

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни " Методи інженерного аналізу експериментальних даних" проводиться у формі екзамену в терміни, передбачені графіком освітнього процесу в період екзаменаційної сесії. Здобувач вищої освіти вважається допущеним до екзамену, якщо він виконав усі види робіт, передбачені навчальним планом на відповідний семестр, та виконав умови контракту. Екзамен проводиться в усній формі. Зміст питань, включених до екзаменаційних білетів, повинен охоплювати увесь зміст дисципліни відповідно до робочої програми. Зміст екзаменаційних питань та критерії оцінювання

доводяться до здобувачів вищої освіти на початку семестру.

Оцінку підсумкового семестрового контролю у формі екзамену становить сума балів за результатами рубіжних контролів та балів, набраних здобувачем вищої освіти при складанні семестрового екзамену. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації

(екзамен) - 40 балів. Кількість балів, одержана здобувачем вищої освіти на екзамені, додається до результатів рубіжних контролів, що разом складає оцінку знань здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни за 100-бальною шкалою та переводиться в оцінку за шкалою ЄКТС і національною шкалою (“Відмінно”, “Добре”, “Задовільно”, “Незадовільно”).

За системою ЦНТУ	За шкалою ECTS	За національною шкалою	Визначення
90-100	A	5 (відмінно)	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
82-89	B	4 (дуже добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому.
74-81	C	4 (добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому виконав не повністю.
64-73	D	3 (задовільно)	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми рубіжного контролю не виконав.
60-63	E	3 (достатньо)	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому.
< 60	Fx	2 (незадовільно)	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та рубіжного контролю в цілому.

Розподіл балів, за змістовими модулями та темами, які отримують студенти протягом семестру при вивченні дисципліни "Методи інженерного аналізу експериментальних даних ", наведено в таблиці:

Поточний контроль і самостійна робота										Екзамен	Усього балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3				
Т 1	Т 2	Усього по ЗМ 1	Т 3	Т 4	Т 5	Усього по ЗМ 2	Т 6	Т 7	Усього по ЗМ 3		
8	8	16	9	9	14	32	8	4	12	60/40	100

11. 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. Мельниченко О.П. Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко, Р.Л. Шевченко – Біла Церква, 2006. – 34 с.
9. Опря А.Т. Статистика : навч. посіб. / А.Т. Опря. – Київ : Центр учбової літератури, 2012. – 448 с.
10. Статистика. Конспект лекцій : навчальний посібник / Укл. Рарок О.В. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин І.Я., 2017. – 202 с.
11. 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.

12. Ткач Є.І., Сторожук В.П. Загальна теорія статистики : навч. посіб. / Є.І. Ткач, В.П. Сторожук. – Київ : Либідь, 2011. – 320 с.

13. Тринько Р.І., Стадник М.Є. Основи теоретичної і прикладної статистики: навч. посіб. / Р.І. Тринько, М.Є. Стадник. – Київ : Знання, 2011. – 397 с.

14. 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. Попов І.І. Теорія статистики. Практикум : навч. посіб. / І.І. Попов. – Київ : КНТЕУ, 2016. – 290 с.

3. Сріна А.М., Пальян З.О. Теорія статистики : практикум / А.М. Сріна, З.О. Пальян. – Київ : Знання, 2014. – 256 с.

4. Хачатурян С.Л., Щербак О.В., Хачатурян О.С. 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.

5. Пашинський В.А. Інженерний аналіз експериментальних даних. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів спеціальностей: 192 – Будівництво та цивільна інженерія; 133 – Галузеве машинобудування. / А.В. Пашинський – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – 82 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/>.