

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

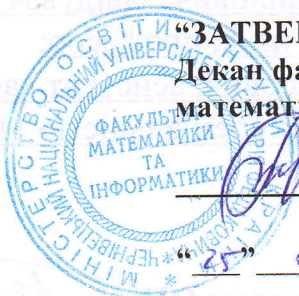
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/навчально-наукового інституту)

Кафедра математичного моделювання

(назва кафедри, що забезпечує викладання)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
математики та інформатики

Ольга МАРТИНЮК

25 06 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Аналіз даних

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз»

(назва програми)

Спеціальність 124 Системний аналіз

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньою програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналіз даних» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Системний аналіз»

Розробник:

Черевко Ігор Михайлович, завідувач кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук, професор

Викладачі, що забезпечують читання даної навчальної дисципліни:

Черевко Ігор Михайлович, завідувач кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук, професор;

Косович Ігор Тарасович, асистент кафедри математичного моделювання, доктор філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика»

Погоджено з гарантом ОП  Андрій ПЕРЦОВ

Затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання
Протокол № 15 від «24» червня 2025 року

Завідувач кафедри  Ігор ЧЕРЕВКО

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики
Протокол № 12 від «25» червня 2025 року

Голова методичної ради  Віра СІКОРА

Мета навчальної дисципліни

Аналіз даних – це дисципліна, що використовує математичні методи збору, систематизації і комп'ютерної обробки статистичних даних з метою їх зручної інтерпретації та моделюванні на ЕОМ різноманітних прикладних процесів. Це є базовий курс для майбутніх аналітиків. Завдяки отриманим знанням вони зможуть проводити первинний статистичний аналіз даних, висувати гіпотези та оцінювати їх на основі зібраних даних, розробляти ефективні методи і прийоми для вивчення закономірностей масових випадкових явищ.

Методи аналізу даних широко використовуються при дослідженні різноманітних систем і процесів – природничих, технічних, екологічних, економічних, соціальних тощо. З огляду на це формування відповідних знань та навичок є необхідною складовою підготовки фахівців у галузі комп'ютерних наук і системного аналізу та багатьох інших галузей знань. Метою та завданнями дисципліни «Аналіз даних» є систематичне вивчення задач, що пов'язані із етапами обробки даних, побудовою та оцінкою математичних моделей експериментальних даних, застосування сучасних ППП обробки статистичних даних на комп'ютері.

Пререквізити (для обов'язкових): Обчислювальні методи, Програмування, Системи та методи прийняття рішень, Теорія ймовірностей та математична статистика, Диференціальні рівняння.

Результати навчання:

Знання і досвід, набуті в цьому курсі, будуть корисними в майбутній практичній діяльності студентів при моделюванні на ЕОМ різноманітних прикладних процесів та аналізі експериментальних даних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні теоретичні і практичні принципи, форми, методи, прийоми статистичної обробки чисельних даних, зокрема результатів експерименту із застосуванням ЕОМ;

вміти:

- застосовувати статистичні методи для розв'язання задач практичного змісту при моделюванні на ЕОМ різноманітних прикладних процесів та аналізі експериментальних даних.

Дисципліна формує такі компетентності за ОП:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ФК2. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.

Тема 3. Емпіричний розподіл даних.	8	2		2		4						
Тема 4. Дослідження законів розподілу експериментальних даних.	14	4		4		6						
Разом за ЗМ 1	38	10		8		20						
Змістовий модуль 2. Аналіз експериментальних даних та статистичні моделі												
Тема 5. Лінійні регресійні моделі.	10	2		4		4						
Тема 6. Нелінійні багатофакторні регресійні моделі.	10	2		2		6						
Тема 7. Планування експерименту в задачах ідентифікації об'єктів.	6	2				4						
Тема 8. Аналіз даних в системі "Statistica". Опис, структура та головні функціональні модулі системи Statistica.	14	4		4		6						
Тема 9 Статистичний аналіз часових рядів.	12	2		4		6						
Разом за ЗМ 2	52	12		14		26						
Усього годин	90	22		22		46						

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	Вступ до Аналізу даних 1. Мета та основні завдання курсу 2. Схема дослідження експериментальних даних 3. Математичний та стохастичний підхід до аналізу даних 4. Методи штучного інтелекту та машинного навчання а аналізі даних. 5. Формування при аналізі даних навичок та компетенцій що відповідають на виклики сталого розвитку: ефективного використання ресурсів, зменшення негативного впливу на довкілля та сприяння формуванню екологічної свідомості.
2	Моделювання псевдовипадкових чисел. 1. Псевдовипадкові числа

	<ul style="list-style-type: none"> 2. Генерування рівномірно розподілених випадкових чисел 3. Завдання для генерування рівномірно розподілених випадкових чисел 4. Тести для оцінки точності моделювання рівномірно розподілених випадкових величин на $(0,1)$. 5. Моделювання нормально розподілених випадкових чисел
3	Емпіричний розподіл даних <ul style="list-style-type: none"> 1. Вибірки. Способи їх утворення 2. Властивості оцінок вибірових сукупностей 3. Побудова варіаційного ряду 4. Числові характеристики емпіричних даних
4	Дослідження законів розподілу експериментальних даних <ul style="list-style-type: none"> 1. Найбільш поширені закони розподілу 2. Підрахунок теоретичних частот 3. Поняття про критерій згоди 4. Найбільш поширені критерії згоди
5	Лінійні регресійні моделі <ul style="list-style-type: none"> 1. Функціональна і кореляційна залежності 2. Метод найменших квадратів 3. Коефіцієнт кореляції, індекс регресії. 4. Довірчий інтервал для лінії регресії 5. Алгоритм дослідження лінійних регресійних залежностей 6. Рекурентний МНК
6	Нелінійні багатофакторні регресійні моделі. <ul style="list-style-type: none"> 1. Квазілінійні регресійні моделі 2. Можливі наслідки лінеаризації. 3. Екстраполяція трендів
7	Планування експерименту в задачах ідентифікації об'єктів <ul style="list-style-type: none"> 1. Оптимальні плани 2. Лінійні плани 3. Факторні плани 4. Імітаційний експеримент
8	Аналіз даних в системі "Statistica" <ul style="list-style-type: none"> 1. Опис, структура та головні функціональні модулі системи Statistica. 2. Графічні можливості системи Statistica. 3. Модуль множинної регресії 4. Підготовка та друк звітів
9	Статистичний аналіз часових рядів. <ul style="list-style-type: none"> 1. Форми опису часових рядів 2. Виділення трендів 3. Виділення сезонних і циклічних складових 4. Прогнозування

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва теми (завдання)
1	<p style="text-align: center;">Лабораторна робота №1 (6 год)</p> <p style="text-align: center;">Генерування випадкових даних</p> <p>Мета роботи: вивчення алгоритмів генерації псевдовипадкових чисел на ЕОМ та процедур для оцінки якості моделювання за допомогою запропонованих генераторів.</p> <p>Завдання для лабораторної роботи:</p>

	<p>1. Написати програму, що реалізує генератор рівномірно розподілених псевдовипадкових чисел на $(0,1)$, використовуючи лінійний конгруентний метод Лемера.</p> <p>2. Перевірити якість згенерованої послідовності за допомогою тестів для моментів.</p> <p>3. Змодельовати $N \geq 100$ нормально розподілених псевдовипадкових чисел із заданими параметрами a та σ.</p>
2	<p style="text-align: center;">Лабораторна робота № 2 (4 год)</p> <p style="text-align: center;">Попередня обробка експериментальних даних</p> <p>Мета роботи: вивчення методики попередньої статичної обробки експериментальних даних, вміти визначати точкові характеристики випадкових величин, виявлення та виключення аномальних значень, побудова емпіричних функцій розподілу даних.</p> <p>Завдання для лабораторної роботи:</p> <p>1. На основі змодельованих $N \geq 100$ експериментальних даних у лабораторній роботі №1 побудувати варіаційний ряд, вибравши k інтервалів групування та знайти емпіричні частоти $n_i, i=1,2,\dots,k$.</p> <p>2. Обчислити числові характеристики експериментальних даних $\bar{x}, \sigma^2, \sigma$ та знайти модальний інтервал.</p> <p>3. Виявити аномальні значення серед експериментальних даних на основі принципу практичної впевненості (правило 3-х сигм).</p> <p>4. Побудувати емпіричну функцію розподілу даних.</p>
3	<p style="text-align: center;">Лабораторна робота № 3 (4 год)</p> <p style="text-align: center;">Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу експериментальних даних</p> <p>Мета роботи: вивчення основних статичних критеріїв та методики їх застосування до перевірки гіпотез про нормальний закон розподілу експериментальних даних.</p> <p>Завдання для лабораторної роботи:</p> <p>1. Висунути гіпотезу, що експериментальні дані, змодельовані у лабораторній роботі №1, розподілені за нормальним законом розподілу.</p> <p>2. Знайти теоретичні частоти за допомогою теоретичної функції розподілу даних (використовуючи задану квадратурну формулу).</p> <p>3. Перевірити висунуту гіпотезу згідно заданого критерію згоди.</p>
4	<p style="text-align: center;">Лабораторна робота № 4 (8 год)</p> <p style="text-align: center;">Обробка експериментальних даних в системі STATISTICA</p> <p>Мета роботи: для розробки плану розвитку торговельного об'єднання необхідно розрахувати прогноз на найближчих p років заданого показника на базі його значень за останні 10 років.</p> <p>Завдання для лабораторної роботи: Провівши однофакторний аналіз взаємозв'язку двох показників $(t, f(t))$ необхідно:</p> <p>1. Створити вхідну таблицю експериментальних даних (числові дані в таблиці відповідно варіанту).</p> <p>2. Здійснити візуалізацію вхідних даних і вибрати тип кореляційної залежності.</p> <p>3. При потребі провести лінеаризацію моделі.</p> <p>4. За допомогою модуля Множинна регресія здійснити статистичний аналіз експериментальних даних та визначити рівняння регресії.</p> <p>5. Оцінити тісноту зв'язку між показниками та знайти довірчу зону лінії регресії при рівні значимості α.</p>

6. Розрахувати прогноз заданого показника на наступні p років і його довірчу зону при рівні значимості α .
7. Побудувати графіки динаміки фактичних і теоретичних даних та їх довірчі зони.

Індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ)

№	Завдання до тем
1	Особливості побудови програмного забезпечення для статистичної обробки даних. Типи статистичних пакетів і загальні вимоги до них.
2	Методика обчислення числових характеристик експериментальних даних. Додаткові відомості із теорії ймовірностей та математичної статистики. Оцінка числових характеристик та параметрів випадкових величин та процесів....
3	Регресійний аналіз простіших поліноміальних моделей. Особливості регресійного аналізу при порушенні базових припущень. Визначення показників зв'язку при криволінійній залежності.
4	Методи перевірки ортогональності планів. Побудова неповних факторних планів, генератор планів. Схеми проведення імітаційного експерименту
5	Класифікація та порівняльний аналіз ППП для аналізу даних. Аналіз та порівняння основних критеріїв згоди (Пірсона, Колмогорова, Ястрембського).
7	Аналіз алгоритмів побудови рівномірно розподілених випадкових величин. Чому генератор «RANDU» виявився невдалим?
8	Дослідити властивості незміщеності та ефективності оцінок МНК багатовимірних залежностей.
9	Довести лему про обертання матриць. Схема рекурентного МНК.
10	Навести приклад квазілінійної моделі і показати, що оцінки коефіцієнтів зміщуються при лінеаризації.
11	Графічні можливості ППП «Statistica».
12	Методи виділення трендів та сезонних складових із часових рядів.

* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни визначається викладачем, з урахуванням специфіки дисципліни.

Самостійна робота

Самостійна робота становить 46 годин. Розподіл самостійної роботи за видами навчальних робіт:

- підготовка до лекційних занять – 16 годин;
- виконання лабораторних робіт – 20 годин;
- підготовка до екзамену – 10 годин.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	К-сть год.
1	<u>Змістовий модуль 1. Попередня обробка даних</u>	1. Які основні завдання курсу Аналіз даних?	1
		2. Математична модель, методи її побудови.	1
		3. Які є режими обробки результатів експерименту?	1
		4. Характеристика вимог до генераторів випадкових чисел.	1
		5. Практична реалізація методу лишків для побудови рівномірно розподілених випадкових величин.	2

		<p>6. Практична схема моделювання нормально розподілених випадкових величин.</p> <p>7. Які основні числові характеристики емпіричних даних?</p> <p>8. Аналіз властивостей параметрів вибірових сукупностей.</p> <p>9. Які основні способи утворення вибірових сукупностей?</p> <p>10. Характеристика найбільш поширених законів розподілу.</p> <p>11. Як обчислюються теоретичні частоти?</p> <p>12. Для чого використовуються критерії згоди? На що вказує рівень значимості критерію згоди?</p> <p>13. Які експериментальні значення є реальними, а які аномальними?</p> <p>14. Застосування правила трьох сигм для визначення аномальних значень.</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>
2	Змістовий модуль 2. Аналіз експериментальних даних та статистичні моделі	<p>1. Означення та форми представлення функціональних та кореляційних залежностей.</p> <p>2. Аналіз основних припущень класичного регресійного аналізу.</p> <p>3. Схема МНК для однофакторних лінійних залежностей.</p> <p>4. Знаходження коефіцієнта кореляції, оцінка тісноти звязку.</p> <p>5. Побудова довірчої зони для лінії регресії та прогнозуючих значень.</p> <p>6. Схема МНК для багатфакторних лінійних залежностей.</p> <p>7. Означення та особливості квазілінійних залежностей.</p> <p>8. Приклади зведення квазілінійних моделей до лінійних.</p> <p>9. Схеми оцінювання нелінійних однофакторних регресійних залежностей.</p> <p>10. Алгоритми оцінювання нелінійних багатфакторних регресійних залежностей.</p> <p>11. Особливості методів випадкового пошуку.</p> <p>12. Типи експериментів, схема їх проведення.</p> <p>13. Поняття про оптимальні плани, лінійне планування.</p> <p>14. Ідея факторних планів, дробові факторні плани.</p> <p>15. Структура та функціональні можливості пакету «Statistica».</p> <p>16. Основні модулі пакету «Statistica».</p> <p>17. Приклади та побудова часових рядів.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

Самостійна робота студентів використовується при вивченні наступних тем і передбачає опрацювання теоретичного матеріалу, результати якого застосовуються під час виконання лабораторних робіт.

Методи навчання

Лекції, лабораторні роботи, роботи, тестування, аудиторне та онлайн-навчання з використанням систем Moodle та Google Meet.

Методи навчання:

- вербальні методи (лекція, бесіда, диспут, пояснення, розповідь тощо);
- практичні методи (лабораторні роботи);
- наочні методи (демонстрація, ілюстрація);
- робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою та інтернет-ресурсами;
- самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни;
- навчання з використанням відповідних онлайн-платформ.

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів у процесі вивчення навчальної дисципліни

Під час вивчення навчальної дисципліни використовуються такі види та методи контролю:

1. Поточний (усне опитування, розв'язування задач)
2. Модульний (контрольні роботи, лабораторні роботи)
3. Підсумковий (екзамен)

Засоби оцінювання:

- контрольні роботи; лабораторні роботи,
- аналітичні звіти про виконання індивідуальних завдань та самостійної роботи.

Перелік питань для самоконтролю й контролю навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни:

1. Задачі статистичних методів
2. Вибірки і способи їх утворення.
3. Властивості оцінок вибірки.
4. Псевдовипадкові числа і способи їх утворення.
5. Емпіричний розподіл даних і їх числові характеристики.
6. Найбільш поширені закони розподілу. Підрахунок теоретичних частот.
7. Поняття про критерій згоди.
8. Критерій згоди χ^2
9. Аномальні явища. Принцип практичної впевненості.
10. Функціональні і кореляційні залежності. Приклади.
11. Лінійна однофакторна регресія. Знаходження оцінок.
12. Довірча зона для лінійної однофакторної регресії.
13. Постановка задачі в класичному регресійному аналізі.
14. Лінійна багатофакторна регресія. Існування оцінок.
15. Теорема Гауса-Маркова.
16. Квазілінійні регресійні моделі. Приклади.
17. Лінеаризація нелінійної регресії. Приклад.
18. Властивості оцінок при лінеаризації

- 19.Обчислювальні проблеми оцінювання нелінійних регресійних моделей і аналіз алгоритмів для однофакторних моделей.
- 20.Обчислювальні проблеми оцінювання нелінійних регресійних моделей і аналіз алгоритмів для багатфакторних моделей.
- 21.Поняття про планування експерименту. Оптимальні плани.
- 22.Обчислювальний експеримент.
- 23.Факторні плани.
- 24.Постановка задачі ідентифікації
- 25.Розв'язання задачі ідентифікації у випадку скалярних лінійних диференціальних рівнянь.
- 26.Розв'язання задачі ідентифікації у випадку векторних лінійних диференціальних рівнянь.
- 27.Структура ППП “Статистика”.
- 28.Ввід даних та візуалізація результатів в ППП “Статистика”.
- 29.Схема дослідження лінійної регресії в ППП “Статистика”.
- 30.Часові ряди: означення, приклади, форми представлення
- 31.Часові ряди: виділення трендів та сезонних компонент.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю

Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною. На протязі семестру студенти виконують дві контрольні роботи та 4 лабораторних роботи. Кожна контрольна робота та перші 3 лабораторні роботи оцінюються максимум 10 балами, а четверта лабораторна робота оцінюється максимум 20 балів. Підсумковим контролем з дисципліни є іспит в тестовій формі. Максимальна кількість, яку можна набрати на підсумковому модулі 30 балів.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів набраних на змістовних модулях під час семестру та підсумковому модулі (екзамені).

Студент може індивідуально виконувати додаткові завдання навчально-дослідницької спрямованості за завданнями, наданими викладачем та отримати до 10 балів в рахунок ІНДЗ.

Критерії оцінювання результатів навчання (з навчальної дисципліни) на підсумковому контролі

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **70 балів** та підсумкового модуль – контролю (екзамен) – **30 балів**, за **100-бальною** університетською шкалою.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання: <i>аудиторна та самостійна робота</i>									Модуль контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	30	100
7	8	8	7	8	8	8	8	8		

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання

Зарахування результатів неформальної/інформальної освіти

Здобувачі вищої освіти має право на участь у неформальній/інформальній освіті.

У межах поточного контролю можуть визнаватися результати неформальної/інформальної освіти за умови наявності сертифікату або освітньої декларації про результати неформальної/інформальної освіти з питань, що відповідає тематиці курсу («Порядок визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти»), <https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>).

Студентам можуть бути зараховані додаткові бали, отримані через неформальну освіту, до загальної суми балів, набраної з освітньої компоненти, за умови, що результати з проблеми, за якою відбувалося навчання, відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література:

Основна

1. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.
2. Грицюк П.М., Остапчук О.П. Аналіз даних: Навчальний посібник.– Рівне: НУВГП, 2008. – 218 с.

3. D. Kahaner, [C. Moler](#), S. Nash [Numerical methods and software](#), 1989 .– 495 p.
4. Майборода Р.Є. "Комп'ютерна статистика". ВПЦ "Київський університет", 2019. – 589 с. <http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/mre/cscolor.pdf>
5. Пашинський В.А. Статистичні методи в інженерних дослідженнях. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти з інженерних спеціальностей. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 106 с.
6. Слабоспицький А.С. Аналіз даних. Попередня обробка. Навчальний посібник. – К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка (КНУ), 2001. – 52 с.
7. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. Підручник.– Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2014. – 556 с.
8. Гнатюк В. Вступ до R на прикладах: навчальний посібник.- Навчальний посібник. ХНЕУ, 2010, 107с.
9. Черевко І.М. Аналіз даних : Частина 1. Попередня обробка експериментальних даних. Методичні рекомендації та завдання для лабораторних робіт / Укл.: І.М. Черевко. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т, 2023. 28 с. <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/8458>

Додаткова

1. Benjamin S. Data Analytics: A Comprehensive Beginner's Guide To Learn About The Realms Of Data Analytics From A-Z. Independently Published. – 2020. – 154 p.
2. [Robinson Edward L.](#) Data Analysis for Scientists and Engineers. Princeton University Press.– 2016.– 408 p.
3. Knuth D.E. The Art of Computer Programming. Seminumerical Algorithms, V. 2. Addison-Wesley Professional; 3rd edition.– 1997.–794 p.
4. Forsyth J., Malcolm M., Moulser K. *Computer methods of mathematical computations*. —1980. — 280 p
5. [Аналіз даних – Prometheus.](#)– <https://prometheus.org.ua › dataanalysis>

Інформаційні ресурси

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=4599>
2. Цілі сталого розвитку ООН URL: <https://sdgs.un.org/goals>,
3. Національна стратегія сталого розвитку України на період до 2030 року, розроблена відповідно до глобальної ініціативи ООН, спрямованої на впровадження Цілей сталого розвитку (далі – ЦСР), ухвалених на Саміті ООН у 2015 році в рамках Порядку денного до 2030 року; https://files.acquia.undp.org/public/migration/ua/UNDP_Strategy_v06-optimized.pdf

4. Указ Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825>.

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

1. «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriiia-fedkovycha/>
2. «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>

Освітня діяльність (викладача і студента) під час вивчення навчальної дисципліни ґрунтується на принципах співробітництва та академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть оригінальним дослідженням чи міркуванням й об'єктивно оцінені викладачем.