

«Затверджую»

Завідувач кафедри Інформаційні технології
проектування і прикладної математики

_____ /Терентьев О.О./

« ____ » _____ 2022 р.

Розробник силябусу

_____ /Горда О.В./



СИЛАБУС МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА ТА ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ

назва освітньої компоненти (дисципліни)

| 1) Шифр за ОНП: ВК13 | | | | |
|--|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 2) Навчальний рік: 2022/2023 | | | | |
| 3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр) | | | | |
| 4) Форма навчання: денна | | | | |
| 5) Галузь знань: 12 «Інформаційні технології» | | | | |
| 6) Спеціальність: 126 «Інформаційні системи і технології». Штучний інтелект. | | | | |
| 8) Компонента спеціальності: вибіркова | | | | |
| 9) Семестр: 5 | | | | |
| 10) Цикл дисципліни: дисципліна фахової підготовки | | | | |
| 11) Контактні дані викладача: к.т.н., доцент Горда О.В., gorda.ov@knuba.edu.ua , http://www.knuba.edu.ua/?page_id=25688 https://orcid.org/0000-0001-7380-0533 (044) 241-54-02 | | | | |
| 12) Мова навчання: українська | | | | |
| 13) Пререквізити: «Програмування та алгоритмічні мови», «Вища математика», «Теорія ймовірності», «Чисельні методи». | | | | |
| 14) Мета курсу: вивчення імовірнісних та статистичних закономірностей, методів статистичної обробки даних, методів побудови та аналізу імовірнісних моделей; а також вивчення методів побудови теоретико-імовірнісних та статистичних моделей випадкових процесів, застосування сучасних програмних середовищ для побудови і дослідження імітаційних моделей випадкових процесів. | | | | |
| 15) Результати навчання: | | | | |
| № | Програмний результат навчання | Метод перевірки навчального ефекту | Форма проведення занять | Посилання на компетентності |

Примечание [U1]: Перелік дисциплін береться за структурно-логічною схемою в ОНП

| | | |
|-----|-------------------------|------------|
| 012 | Інформаційні технології | Сторінка 1 |
|-----|-------------------------|------------|

| | | | | |
|----|--|---|-----------------------------|--|
| 1. | ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. | Обговорення під час занять, тематичне дослідження, індивідуальне завдання | Лекція, лабораторні заняття | КЗ 1. КЗ 2. КЗ 3 КС 1. КС 11. КС 13 |
| 2. | ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. | Обговорення під час занять, тематичне дослідження, індивідуальне завдання | Лекція, лабораторні заняття | КЗ 1. КЗ 5. КС 1 КС 13. |
| 3. | ПР3. Використовувати базові знання інформатики і сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. | Обговорення під час занять, тематичне дослідження, індивідуальне завдання | Лекція, лабораторні заняття | КЗ 1. КЗ 2. КС 1. КС 2. |
| 4 | ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування. | Обговорення під час занять, тематичне дослідження, індивідуальне завдання | Лекція, лабораторні заняття | КЗ 1. КЗ 2. КС 11. |
| 5 | ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійної діяльності. | Обговорення під час занять, тематичне дослідження, індивідуальне завдання | Лекція, лабораторні заняття | КЗ 1. КЗ 2. КЗ 3 КС 5. |
| | | | | |

16) Структура курсу:

| Лекції, год | Практичне заняття, год | Лабораторні заняття, год | Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота | Самостійні роботи здобувача, год | Форма підсумкового контролю |
|--|------------------------|--------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|
| 20 | | 20 | РГР | 50 | залік |
| Сума годин: | | | | 90 | |
| Загальна кількість (кредитів ECTS) | | | | (3,0) | |
| Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження: | | | | 40 (0,44) | |

17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції:

Змістовний модуль 1

Лекція 1 Задачі і основні поняття математичної статистики.

1.1 Місце математичної статистики в сучасній науково-дослідницькій роботі. Основні задачі математичної

статистики .

- 1.2 Поняття генеральної та вибіркової сукупностей. Вимоги до вибірки (репрезентативність). Способи утворення вибірки.
- 1.3 Варіаційний ряд. Емпіричний закон розподілу, емпірична функція розподілу. Графічне представлення вибірки (полігон, гістограма).
- 1.4 Статистичні оцінки параметрів розподілу. Вимоги до статистичних оцінок (незміщеність, спроможність, ефективність).
- 1.5 Вибіркові, групові та загальні точкові оцінки.

Лекція 2 Інтервальні статистичні оцінки.

- 2.1 Точність оцінки, надійність. Довірчий інтервал
- 2.2 Інтервальна оцінка математичного сподівання нормального закону розподілу
- 2.3 Довірчий інтервал для середньоквадратичного відхилення.
- 2.4. Оцінка точності вимірювань
- 2.5 Оцінка ймовірності біноміального закону розподілу
- 2.6 Методи визначення точкових оцінок параметрів закону розподілу: метод моментів, метод найбільшої правдоподібності.

Лекція 3 Підготовка даних до статистичної обробки, обробка та значення нормального закону розподілу

- 3.1. Інші характеристики варіаційного ряду та їх практичне застосування
- 3.2. Зведення варіант до рівновіддалених. Побудова нормальної кривої за експериментальними даними
- 3.3 Елементи теорії кореляції: поняття функціональної та кореляційної залежності, кореляційна таблиця, вибірковий коефіцієнт кореляції, побудова лінії регресії (лінійної, нелінійної, множинної).

Лекція 4 Статистичні гіпотези

- 4.1 Основні поняття статистичної гіпотези: статистична гіпотеза, нульова і конкуруюча гіпотези, помилка першого і другого роду.
- 4.2 Поняття критерію: критичні точки та критична область, потужність критерію.
- 4.3 Статистичні гіпотези для перевірки точкових оцінок
- 4.4 Статистичні гіпотези прийняття рішень: коефіцієнт рангової кореляції Спірмена та Кендалла, перевірка гіпотези про його значущість.

Лекція 5 Факторний аналіз

- 5.1 Офнофакторний дисперсійний аналіз: порівняння декількох середніх, поняття про дисперсійний аналіз, загальна, факторна та залишкова дисперсія та зв'язок між ними, порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу
- 5.2 Метод Монте-Карло: предмет методу Монте-Карло, оцінка похибки, розігрування дискретної випадкової величини, розігрування неперервної випадкової величини.

Змістовний модуль 2

Лекція 6 Задачі теорії випадкових процесів. Елементи аналізу випадкових функцій

- 6.1 Основні розділи теорії випадкових процесів та їх задачі. Поняття випадкової функції
- 6.2 Елементи кореляційного аналізу випадкових функцій: математичне сподівання дисперсія 3 кореляційна функція випадкової функції та її властивості
- 6.3 Елементи аналізу випадкових функцій: похідна, інтеграл.

Лекція 7 Основи теорії випадкових процесів.

- 7.1 Поняття випадкового процесу та їх класифікація. Поняття стаціонарного випадкового процесу. Ергодичність.
- 7.2 Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу. Теорема Вінера-Хінчина.
- 7.3 Марківські випадкові процеси: поняття марківського випадкового процесу, аналітичне та графічне представлення марківського процесу. Дискретні марківські процеси. Ланцюг маркова. Неперервні марківські процеси. Рівняння Колмогорова.

Лекція 8 Поняття систем масового обслуговування (СМО).

- 8.1 Поняття системи масового обслуговування. Приклади.
- 8.2 Типи потоків замовлень: простіший потік, потік Пальма, потік Ерланга.
- 8.3 Експоненціальний закон розподілу в СМО
- 9 Основні компоненти, класифікація та характеристики СМО.

Лекція 9 Основні моделі СМО

- 9.1 Моделі народження загибелі.
- 9.2 Узагальнена модель СМО. СМО без відмов. СМО з відмовами.

Лекція 10 Програмні засоби імітаційного моделювання СМО

- Бібліотека SimEvents програмного середовища Matlab для імітаційного моделювання СМО: генератори, черги, сервіси, засоби виведення результатів моделювання.

Практичні заняття: немає.

Лабораторні заняття:

1. Організація варіаційного ряду з елементів вибірки. Побудова закону розподілу. Графічне представлення варіаційного ряду. Обчислення точкових оцінок. Обчислення інтервальних статистичних оцінок варіаційного ряду
2. Оцінки параметрів функції розподілу
3. Побудова лінії регресії. Обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції
Побудова нелінійної та множинної кореляції
4. Перевірка статистичних гіпотез порівняння дисперсій та математичного сподівання. Перевірка статистичних гіпотез рангової кореляції
5. Розв'язання задач однофакторного дисперсійного аналізу
Метод Монте-Карло. Розігрування випадкової величини
6. Визначення математичного сподівання та дисперсії випадкового процесу
Визначення кореляційної функції випадкового процесу та взаємної кореляції
Визначення похідної та інтегралу випадкового процесу
7. Марківські процеси. Графічне та формалізоване представлення марківського процесу. Визначення граничних ймовірностей.
8. Визначення характеристик СМО з відмовами
9. Визначення характеристик СМО без відмов
10. Побудова імітаційних моделей СМО в середовищі Matlab.

Розрахунково-графічна робота:

Побудова та дослідження імітаційної моделі в середовищі Matlab за номером варіанту.

Самостійна робота студента:

1. Теорія статистичних гіпотез. Критерій Пірсона для різних типів законів розподілу. Перевірка однорідності вибірок.
2. Метод Монте-Карло. Його практичне застосування.
3. Потоки подій, їх типи та властивості.
4. Марківські процеси. Ланцюг Маркова, Марківські процеси з дискретними станами та неперервним часом.
5. Застосування Марківських процесів в інформаційних технологіях.

18) Основна література:

1. Гмурман В. Э. Теория вероятностей и математическая статистика. -М.: Высш. школа, 1977. 498 с.
2. Гмурман В. Э. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высш. школа, 1975. 330с.
3. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. - М.: Высшая школа, 1999. 320 с.
4. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М.: Наука, 1988. 480 с.
5. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Физматлит, 2002.— 496 с.
<http://www.alleng.ru/d/math/math339.htm>.
6. Електронний конспект лекцій. (сайт org2knuba@edu.ua).
7. Горда О.В., Михайленко В.М. Математичне та імітаційне моделювання систем масового обслуговування: навчальний посібник. Електронне видання. 196 с.
- 8.

19) Додаткові джерела:

1. Ю.И. Бурименко, О.В. Синявский. Элементы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов: учебное пособие. –Одесса, 2012. 100 с.
2. Матальцкий М. А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учебное пособие. / М. А. Матальцкий Г. А. Хацкевич. -Минск.: Высш. школа, 2012. 720 с.
3. Горда Е.В., Михайленко В.М. Основы работы в среде Matlab. Учебное пособие. –Киев: КНУБА. 2015. 260 с
4. <http://library.knuba.edu.ua/>
5. <http://org2.knuba.edu.ua/> Сайт кафедри ПП та ПМ. Конспект лекцій. Лабораторні завдання.
6. <http://www.exponenta.ru/>

Примечание [U2]: Є завжди і у всіх видів занять: згідно з нормативами КНУБА по: 0,5 години на кожну лекцію, практичне, 1 година – на кожну лабораторну роботу, По 30 годин на Курс.роботу, підготовку до іспиту 45 годин – на Курс.проект 12 годин – на Контрольну роботу, реферат, РГР 6 годин – на залік

| | | |
|-----|----------------------------|------------|
| 012 | Інформаційні технології | Сторінка 1 |
|-----|----------------------------|------------|

| | | | |
|--|----|--------------------------------------|------|
| 20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів): | | | |
| Поточне оцінювання | | Підсумковий контроль (екзамен) | Сума |
| Змістовні модулі | | | |
| 1 | 2 | | |
| 30 | 40 | 30 | 100 |
| 21) Умови допуску до підсумкового контролю: - відвідування лекцій; - виконання лабораторних робіт; - дотримання термінів виконання лабораторних робіт; - виконання РГР. - дотримання умов академічної доброчесності. | | | |
| 22) Політика щодо академічної доброчесності: розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь) | | | |
| 23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1196 | | | |