

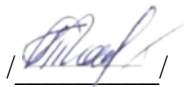
Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
Кафедра інформаційних технологій

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Освітня програма:
122	Комп'ютерні науки, Інформаційні управляючі системи і технології	Бакалавр

«Затверджую»

Завідувач кафедри

Тетяна ГОНЧАРЕНКО



Розробник силабу

Олена ГОРДА



## СИЛАБУС

### БК “Математична статистика та випадкові процеси”

(назва, шифр освітньої компоненти (дисципліни))

<b>1) Статус освітньої компоненти:</b> вибіркова	
<b>2) Контактні дані викладача:</b> к.т.н., доцент Горда О.В., <a href="mailto:gorda.ov@knuba.edu.ua">gorda.ov@knuba.edu.ua</a> , <a href="https://www.knuba.edu.ua/elementor-161614/">https://www.knuba.edu.ua/elementor-161614/</a> , (044) 241-54-02	
<b>3) Пререквізити:</b> «Програмування та алгоритмічні мови», «Вища математика», «Теорія ймовірності», «Чисельні методи».	
<b>4) Коротка анотація дисципліни</b> Це дисципліна, що сприяє вивченню 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.	
<b>5) Структура курсу:</b> лекції, практичні заняття, самостійна робота, РГР, залік	
<b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>	3,0
<b>Сума годин:</b>	90
<b>Вид індивідуального завдання</b>	РГР
<b>Форма контролю</b>	Залік
<b>6) Зміст курсу:</b> <p style="text-align: center;"><b>Змістовний модуль 1.</b> <b>Основи математичної статистики</b></p> <p><i>Лекція 1</i> Задачі і основні поняття математичної статистики.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Місце математичної статистики в сучасній науково-дослідницькій роботі</li><li>2. Основні задачі математичної статистики</li><li>3. Поняття генеральної та вибіркової сукупностей</li><li>4. Вимоги до вибірки (репрезентативність)</li><li>5. Способи утворення вибірки 6. Варіаційний ряд</li></ol>	

7. Емпіричний закон розподілу, емпірична функція розподілу
8. Графічне представлення вибірки (полігон, гістограма)

### **Статистичні оцінки параметрів розподілу**

1. Вимоги до статистичних оцінок (незміщеність, спроможність, ефективність)
2. Вибіркові, групові та загальні точкові оцінки:
  - 2.1 середні оцінки (середнє, медіана, мода)
  - 2.2 дисперсія, середньоквадратичне відхилення
  - 2.3 виправлена дисперсія, оцінка генеральної дисперсії за виправленою вибірковою
  - 2.3 формула обчислення дисперсії

Висновки

### **Лекція 2**

Інтервальні статистичні оцінки.

1. Точність оцінки, надійність. Довірчий інтервал
2. Інтервальна оцінка математичного сподівання нормального закону розподілу
  - 2.1 коли дисперсія відома
  - 2.2 коли дисперсія не відома
  - 2.3 оцінка істинного значення величини, що вимірюється
3. Довірчий інтервал для середньоквадратичного відхилення.
4. Оцінка точності вимірювань
5. Оцінка ймовірності біноміального закону розподілу

Методи визначення точкових оцінок параметрів закону розподілу

1. Метод моментів
2. Метод найбільшої правдоподібності

Висновки

### **Лекція 3**

Підготовка експериментальних даних до статистичної обробки та значення нормального закону розподілу

1. Інші характеристики варіаційного ряду та їх практичне застосування
2. Зведення варіант до рівновіддалених
3. Побудова нормальної кривої за експериментальними даними

Елементи теорії кореляції

1. Поняття функціональної та кореляційної залежності
2. Кореляційна таблиця. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Побудова лінії регресії
3. Прості випадки нелінійної кореляції
4. Поняття множинної кореляції.

Висновки

### **Лекція 4**

Статистичні гіпотези

1. Основні поняття статистичної гіпотези
  - 1.1 Статистична гіпотеза. Нульова і конкуруюча гіпотези

- 1.2 Помилка першого і другого роду
2. Поняття критерію
  - 2.1 Критичні точки та критична область.
  - 2.2 Потужність критерію Статистичні гіпотези для перевірки точкових оцінок
3. Статистичні гіпотези для дисперсій
4. Статистичні гіпотези для середніх
5. Порівняння ймовірностей біноміального закону розподіл

Висновки

Статистичні гіпотези прийняття рішень та факторний аналіз

1. Коефіцієнт рангової кореляція Спірмена та перевірка гіпотези про його значущість
2. Коефіцієнт рангової кореляція Кендалла та перевірка гіпотези про його значущість

Висновки

### **Лекція 5**

Однофакторний дисперсійний аналіз

1. Порівняння декількох середніх. Поняття про дисперсійний аналіз
2. Загальна, факторна та залишкова дисперсії та зв'язок між ними
3. Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу

Метод Монте-Карло

1. Предмет методу Монте-Карло
2. Оцінка похибки методу Монте-Карло
3. Розігрування дискретної випадкової величини
4. Розігрування неперервної випадкової величини

Висновки

## **Змістовний модуль 2.**

### **Основи теорії випадкових процесів**

#### **Лекція 6**

Задачі теорії випадкових процесів. Елементи аналізу випадкових функцій

1. Основні розділи теорії випадкових процесів та їх задачі
2. Поняття випадкової функції
3. Елементи кореляційного аналізу випадкових функцій
  - 3.1 математичне сподівання випадкової функції
  - 3.2 дисперсія випадкової функції
  - 3.3 кореляційна функція та її властивості

Кореляційна функція випадкового процесу та інші елементи випадкового аналізу

1. Кореляційна функція та її властивості
2. Взаємна кореляційна функція
3. Похідна випадкової функції
4. Інтеграл випадкової функції

Висновки

#### **Лекція 7**

Основи теорії випадкових процесів.

1. Поняття випадкового процесу та їх класифікація

2. Поняття стаціонарного випадкового процесу. Ергодичність
3. Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу.

Теорема Вінера-Хінчина Марківські випадкові процеси

1. Поняття марківського випадкового процесу.
2. Аналітичне та графічне представлення марківського процесу
3. Дискретні марківські процеси. Ланцюг маркова.
4. Неперервні марківські процеси. Рівняння Колмогорова

Висновки

### **Лекція 8**

Поняття систем масового обслуговування (СМО).

1. Поняття системи масового обслуговування. Приклади.
2. Типи потоків замовлень
  - 2.1 простіший потік
  - 2.2 потік Пальма
  - 2.3 потік Ерланга
3. Експоненціальний закон розподілу в СМО 3. Основні компоненти СМО.
4. Класифікація СМО
5. Основні характеристики СМО
6. Наближення не-марківських процесів марківськими методом «псевдостанів»

Висновки

### **Лекція 9**

Основні моделі СМО

1. Моделі народження загибелі:
  - 1.1 модель чистого народження
  - 1.2 модель чистої загибелі 2 Узагальнена модель СМО

Висновки

### **Лекція 10**

Програмні засоби імітаційного моделювання СМО Бібліотека SimEvents програмного середовища Matlab для імітаційного моделювання СМО

1. Генератори
2. Черги
3. Сервіси
4. Засоби виведення результатів моделювання

Висновки

### **Практичні заняття**

#### **Надання навичок з математичної статистики та ймовірнісних процесів**

**Практичне 1.** – 5 балів. Організація варіаційного ряду з елементів вибірки. Побудова закону розподілу. Графічне представлення варіаційного ряду. Обчислення точкових оцінок. Обчислення інтервальних статистичних оцінок варіаційного ряду

**Практичне 2.** – 5 балів. Оцінки параметрів функції розподілу

**Практичне 3.** – 5 балів. Побудова лінії регресії. Обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції. Побудова нелінійної та множинної кореляції.

**Практичне 4.** – 4 бали. Перевірка статистичних гіпотез порівняння дисперсій та математичного сподівання. Перевірка статистичних гіпотез рангової кореляції.

**Практичне 5.** – 5 балів. Розв'язання задач однофакторного дисперсійного аналізу.

**Практична 6.** – 5 балів. Метод Монте-Карло. Розігрування випадкової величини.

**Практичне 7.** – 4 бали. Визначення математичного сподівання та дисперсії випадкового процесу. Визначення кореляційної функції випадкового процесу та взаємної кореляції. Визначення похідної та інтегралу випадкового процесу

**Практичне 8.** – 4 бали. Марківські процеси. Графічне та формалізоване представлення марківського процесу. Визначення граничних ймовірностей.

**Практичне 9.** – 6 балів. Визначення характеристик СМО з відмовами. Визначення характеристик СМО без відмов.

**Практичне 10.** – 7 балів. Побудова імітаційних моделей СМО с середовищі Matlab.

**Разом:** 20 годин, 50 балів.

**Індивідуальне завдання:**

Індивідуальне завдання: розрахунково-графічна робота. За кожною темою студенту надається перелік індивідуальних завдань, які він повинен вирішити, оформити у вигляді РГР на листах стандарту А4 та здати.

**Самостійна робота студента:**

1. Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, РГР. 32 г.
2. Самостійне поглиблене доопрацювання тем: 12 г.
  - теорія статистичних гіпотез;
  - метод Монте-Карло;
  - дослідження та моделювання випадкових процесів;
  - розробка та створення імітаційних моделей СМО засобами Matlab - Simulink.
3. Підготовка до заліку. 6 г.

**7) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:**

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1196>