

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології"
зі спеціальності 121 – "Інженерія програмного забезпечення"**

"Емпіричні методи програмної інженерії"

**120 год. / 4 кредити ЕКТС
(30 год. лекцій, 30 год. практичних занять)**

Навчальний контент

6-й семестр

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Основи описової статистики

Тема 1. Вступна лекція. Загальна характеристика емпіричних методів та їх класифікація.

Зміст: Загальна характеристика емпіричних методів програмної інженерії. Методи емпіричних досліджень: керовані експерименти, дослідження конкретних випадків (*case studies*), дослідження-огляди, етнографії, дослідження дій.

Тема 2. Статистичні (варіаційні) ряди та їх характеристики.

Зміст: Визначення статистичних (варіаційних) рядів. Середнє значення, математичне сподівання. Мінімум, максимум, розмах варіації та середнє лінійне відхилення. Квартіль, мода, медіана. Дисперсія, властивості дисперсії. Середнє квадратичне відхилення. Центральні моменти розподілу та їх аналітичні вирази. Коефіцієнти асиметрії, ексцесу, варіації. Таблиця частот.

Тема 3. Графічні методи зображення статистичного матеріалу. Емпірична формула Стерджеса.

Зміст: Графічні методи зображення статистичного матеріалу: полігон, гістограма, кутулята. Емпірична формула Стерджеса.

Тема 4. Розподіл χ^2 (хі – квадрат), t – розподіл (Studenta), F – розподіл (Фішера).

Зміст: Щільності ймовірностей, графічне представлення, властивості розподілу χ^2 (хі – квадрат), t – розподілу (Studenta), F – розподілу (Фішера)

Тема 5. Статистичні гіпотези та їх види. Перевірка статистичних гіпотез.

Зміст: Види статистичних гіпотез: параметричні, непараметричні, прості, складні. Перевірка статистичних гіпотез.

Тема 6. Критерії Пірсона, Колмогорова-Смирнова для перевірки статистичних гіпотез.

Зміст: Критерій Пірсона для перевірки статистичних гіпотез, алгоритм та приклад його застосування. Критерій Колмогорова-Смирнова для перевірки статистичних гіпотез алгоритм та приклад його застосування.

Тема 7. Постановка задачі вирівнювання статистичного ряду. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою нормального закону.

Зміст: Задача вирівнювання статистичного ряду. Метод моментів для вирівнювання статистичного ряду. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою нормального закону.

Тема 8. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою закону рівномірної щільності.

Зміст: Параметри в законі рівномірної щільності. Математичне сподівання та дисперсія для закону рівномірної щільності. Алгоритм вирівнювання статистичного ряду з допомогою закону рівномірної щільності.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Застосування принципів дискретної ймовірності в ІТ

Тема 9. Основи дисперсійного аналізу. Однофакторний дисперсійний аналіз

Зміст: Дисперсійний аналіз. Однофакторний дисперсійний аналіз. Групові та міжгрупові вибіркові дисперсії. Критерій Фішера в одно факторному дисперсійному аналізі. Сума квадратів відхилень “між групами”. Сума квадратів відхилень “в середині групи”. “Повна” сума квадратів відхилень. Оцінка дисперсії за фактором. Оцінка залишкової дисперсії. Оцінка загальної дисперсії. Оцінка різниці між дисперсіями.

Тема 10. Двофакторний дисперсійний аналіз.

Зміст: Постановка задачі двофакторного дисперсійного аналізу. Формула розкладу суми квадратів відхилень окремих спостережень від загального середнього на складові. Оцінка загальної дисперсії. Оцінка дисперсії за першим фактором. Оцінка дисперсії за другим фактором. Оцінка залишкової дисперсії. Критерій Фішера у двофакторному аналізі.

Тема 11. Оцінка параметрів розподілу за малими вибірками. Довірчі інтервали.

Зміст: Поняття малої вибірки, довірчого інтервалу. Довірчий інтервал для оцінки математичного сподівання нормального розподілу при відомій дисперсії. Довірчий інтервал для оцінки математичного сподівання нормального розподілу при невідомій дисперсії. Довірчий інтервал для оцінки середнього квадратичного відхилення нормального розподілу.

Тема 12. Основи кореляційного аналізу. Критерій Романовського та функція Фішера.

Зміст: Стохастичний та функціональний зв'язок між величинами. Статистична та кореляційна залежності. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Критерій Романовського. Функція Фішера.

Тема 13. Основи регресійного аналізу. Лінійна регресія. Нелінійна регресія.

Зміст: Поняття регресійного аналізу. Вибіркове рівняння регресії. Метод найменших квадратів для отримання рівняння вибіркової лінії регресії. Лінійна регресія. Проблеми використання методу лінійної регресії. Підгонка кривих. Моделі, нелінійні по змінній. Моделі, нелінійні по параметру.

Тема 14. Метрики програмного забезпечення.

Зміст: Поняття вимірювання, метрики. Методи підбору метрик для програмного забезпечення. Прямі та непрямі метрики. Предметно-орієнтований метод побудови залежностей між метриками програмного забезпечення.

Тема 15. Первинний статистичний аналіз даних емпіричних досліджень програмного забезпечення.

Зміст: Вибір та вимір метрик. Експертне оцінювання програмного забезпечення. Первинний статистичний аналіз: розрахунок кількості необхідних вимірювань, розрахунок статистичних характеристик програмного забезпечення. Визначення вагомості метрик.

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології"
зі спеціальності 121 – "Інженерія програмного забезпечення"**

"Емпіричні методи програмної інженерії"

**120 год. / 4 кредити ЕКТС
(30 год. лекцій, 30 год. практичних занять)**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
6-й семестр		
1	Побудова варіаційних рядів та знаходження їх характеристик.	4
2	Перевірка гіпотез на розподіл вибірок із використанням критеріїв Пірсона та Колмогорова-Смирнова.	4
3	Задача вирівнювання статистичного ряду з допомогою нормального закону.	4
4	Вирівнювання статистичного ряду з допомогою закону рівномірної щільності.	4
5	Дослідження впливу одного фактора на результати вимірювань із використанням однофакторного дисперсійного аналізу.	2
6	Дослідження впливу одного фактора на результати вимірювань із використанням двофакторного дисперсійного аналізу.	2
7	Дослідження кореляційного зв'язку між вимірними величинами для малих та великих обсягів вибірок із використанням критерія Романовського та функції Фішера.	4
8	Побудова регресійних прямих, що виражають форму кореляційного зв'язку.	4
9	Емпіричні дослідження програмного забезпечення	2
Разом		30

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології"
зі спеціальності 121 – "Інженерія програмного забезпечення"**

"Емпіричні методи програмної інженерії"

**120 год. / 4 кредити ЕКТС
(30 год. лекцій, 30 год. практичних занять)**

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
6-й семестр		
1	Дискретний розподіл ймовірностей	4
2	Неперервний розподіл ймовірностей	6
3	Чисельні характеристики неперервної та дискретної випадкової величини	4
4	Види вибірок	6
5	Способи відбору інформації	4
6	Симетричний та асиметричний варіаційні ряди	4
7	Перевірка гіпотези про рівність дисперсій двох нормально розподілених генеральних сукупностей	6
8	Характеристики розсіювання випадкової величини	6
9	Закон великих чисел про ймовірність та частоту	4
10	Перевірка гіпотези про відсутність кореляційного зв'язку	4
11	Лінійна регресія. Перевірка гіпотези про коефіцієнт нахилу	4
12	Проста множинна регресія	4
13	Вибір найкращої моделі рівняння регресії	4
Разом		60

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології"
зі спеціальності 121 – "Інженерія програмного забезпечення"**

"Емпіричні методи програмної інженерії"

**120 год. / 4 кредити ЕКТС
(30 год. лекцій, 30 год. практичних занять)**

Завдання для поточного та підсумкового контролю

6-й семестр

Контрольні питання до 1-го модуля

1. Визначення статистичних (варіаційних) рядів.
2. Середнє значення. Математичне сподівання.
3. Мінімум, максимум, розмах варіації та середнє лінійне відхилення.
4. Що таке квартиль, мода, медіана?
5. Дисперсія, властивості дисперсії.
6. Середнє квадратичне відхилення.
7. Які ви знаєте центральні моменти розподілу? Їх аналітичні вирази.
8. Як визначається коефіцієнт асиметрії та коефіцієнт ексцесу?
9. Як визначається коефіцієнт варіації?
10. Що таке таблиця частот?
11. Графічні методи зображення статистичного матеріалу: полігон, гістограма, кутулята.
12. Репрезентативність вибірки.
13. Розподіл χ^2 (χ^2 – квадрат).
14. t – розподіл ("Studenta").
15. F – розподіл (Фішера).
16. Статистичні гіпотези. Види статистичних гіпотез: параметричні, непараметричні, прості, складні.
17. Критерій Пірсона для перевірки статистичних гіпотез.
18. Критерій Колмогорова-Смирнова для перевірки статистичних гіпотез.
19. Задача вирівнювання статистичного ряду.
20. Метод моментів для вирівнювання статистичного ряду.
21. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою нормального закону.
22. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою закону рівномірної щільності.

Контрольні питання до 2-го модуля

1. Постановка задачі однофакторного дисперсійного аналізу.
2. Терміни і визначення, які використовуються в однофакторному дисперсійному аналізі.
3. Аналітичний вираз для обчислення критерію Фішера в однофакторному дисперсійному аналізі.
4. Постановка задачі двофакторного дисперсійного аналізу.
5. Терміни і визначення, які використовуються в двофакторному дисперсійному аналізі.
6. Аналітичний вираз для обчислення критерію Фішера в двофакторному дисперсійному аналізі.
7. Що означають поняття статистична залежність, кореляційна залежність, функціональна залежність?
8. Коли використовується кореляційний аналіз? Що він показує?
9. Як визначається коваріація та коефіцієнт кореляції?
10. Критерій Романовського та функція Фішера в кореляційному аналізі.
11. Основні завдання регресійного аналізу.
12. Яка регресія називається лінійною?
13. Яка регресія називається нелінійною?
14. Яка регресія називається множинною?
15. Для чого використовується метод найменших квадратів в регресійному аналізі?
16. За допомогою якого критерію виконується перевірка адекватності рівняння регресії?
17. Як виконується вибір найкращої моделі рівняння регресії?