

Практична робота 7. Сітьове планування проєкту і статистичний контроль якості

Навчитися будувати сітьовий графік з визначенням критичного шляху й оцінювати стабільність і придатність процесу статистичними методами.

Модуль 2. Організаційно-функціональна характеристика операційної діяльності підприємств

4 год ПРН: ПРН3, ПРН24 статус: на перевірці, оновлено 23.09.2026

У тренажері — три калькулятори теми 7 і теми 8. Перший будує сітьовий графік, знаходить критичний шлях і резерви часу та оцінює ймовірність дотримання строку методом PERT. Другий розраховує контрольні межі карт середніх і розмахів ($\bar{X}$ -R) та карти частки дефектних одиниць (p-карта) і визначає, чи сигналізує нова підгрупа про розладнання процесу. Третій розраховує індекси придатності процесу C_p і C_{pk} . Кожен варіант генерує нові дані; після перевірки тренажер показує повний розв'язок за формулою. XP нараховується лише за перший правильно розв'язаний варіант кожного типу задачі — до 60 XP за кожен з трьох калькуляторів.

Теми курсу

- Тема 7. Управління проєктами
- Тема 8. Менеджмент якості та управління продуктивністю операційної діяльності

Результати навчання

- Будувати сітьовий графік, визначати критичний шлях і резерви часу та оцінювати ймовірність дотримання строку методом PERT.
- Будувати контрольні карти й тлумачити сигнали розладнання процесу.

- Розраховувати індекси придатності процесу C_p і C_{pk} та робити висновок про здатність процесу.

Завдання

1. Побудувати сітьовий графік проєкту з дванадцяти робіт, визначити критичний шлях, повні та вільні резерви й побудувати діаграму Ганта.
2. Оцінити ймовірність завершення проєкту в заданий строк методом PERT і запропонувати варіант стиснення на два тижні з мінімальним подорожчанням.
3. За двадцятьма підгрупами побудувати карти середніх і розмахів, визначити контрольні межі та знайти сигнали розладнання.
4. Розрахувати C_p і C_{pk} для двох процесів і пояснити, чому процес із високим C_p може мати низький C_{pk} .

Формули тренажера

- **Критичний шлях і резерви часу.** $ES = \max(EF \text{ попередників})$; $EF = ES + t$; $LF = \min(LS \text{ наступників})$; $LS = LF - t$; Повний резерв = $LS - ES$; Вільний резерв = $\min(ES \text{ наступників}) - EF$
- **Очікуваний строк і ймовірність дотримання (PERT).** $t_e = (o + 4m + p) / 6$; $\sigma^2 = ((p - o) / 6)^2$; $Z = (D - TE) / \sigma$
- **Контрольна карта середніх і розмахів ($\bar{x}$ -R).** $UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \cdot \bar{R}$; $LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \cdot \bar{R}$; $UCL_R = D_4 \cdot \bar{R}$; $LCL_R = D_3 \cdot \bar{R}$
- **Карта частки дефектних одиниць (p-карта).** $UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{(\bar{p}(1 - \bar{p})/n)}$; $LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{(\bar{p}(1 - \bar{p})/n)}$
- **Індекси придатності процесу C_p і C_{pk} .** $C_p = (USL - LSL) / (6\sigma)$; $C_{pk} = \min[(USL - \mu)/(3\sigma); (\mu - LSL)/(3\sigma)]$

Есе

Поясніть, чому процес із високим індексом C_p може мати низький індекс C_{pk} , і назвіть управлінську дію, яка підвищує C_{pk} без зміни розкиду процесу (σ).

Обсяг — до 300 слів. Що має бути в есе:

- Пояснено, що C_p залежить лише від ширини поля допуску й розкиду процесу, а C_{pk} додатково враховує зміщення середнього відносно поля допуску.

- Названо конкретну управлінську дію, що підвищує C_{pk} без зміни σ , — центрування процесу (переналаштування обладнання так, щоб середнє збіглося із серединою поля допуску).
- Пояснення спирається на власний розрахунок із тренажера, а не переказує визначення індексів.

Рубрика оцінювання

Критерій і рівні виконання	Бали
Сітьовий графік і критичний шлях	2
Графік побудовано правильно, критичний шлях і резерви визначено, діаграму Ганта складено.	2
Критичний шлях визначено правильно	1
Графік не побудовано або критичний шлях визначено помилково.	0
Оцінювання строку та стиснення проєкту	1
Ймовірність строку оцінено методом PERT	1
Оцінювання не виконано або виконано без розрахунку.	0
Контрольні карти	1
Кarti побудовано, межі розраховано правильно, сигнали розладнання знайдено й витлумачено.	1
Карт немає або межі розраховано помилково.	0
Придатність процесу	1
C_p і C_{pk} розраховано правильно	1
Індексів не розраховано або висновок помилковий.	0
Максимум	5

Дані та джерела

- ISO 9001 — вимоги до управління якістю продукції та процесів.
<https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html> (<https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>)