

Навчальна дисципліна

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СКЛАДНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Навчальний контент

Тема №1. Методологія системного аналізу

Лекція №1. Предмет ц задачі дисципліни. «Системний аналіз складних систем управління» Зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами. Становлення та історія розвитку системних уявлень. Поняття евристичного уявлення.

Лекція №2. Основні терміни та визначення. Система, підсистема, структура, зв'язок, рівновага. Класифікація систем: добре організовані, погано організовані, із самоорганізацією, великі, малі, складні, ультраскладні, суперсистеми. Поняття «системний аналіз» та «системний підхід». Опис складних систем диференційними рівняннями і методами алгебри Буля.

Лекція №3. Основні закони алгебри логіки та їх використання при системному аналізі. Закони комунікативності, асоціативності, дистрибутивності. Функції алгебри логіки: кон'юнкція, диз'юнкція, штрих Шиффера, стрілка Пірса та їхні властивості.

Лекція №4. Моделі системного аналізу. Поняття про знакові моделі. (схема, графік, таблиця, слова і речення у деякому алфавіті), комбінаторне моделювання. Структура абстрактної моделі, алгоритм побудови моделі системи.

Лекція №5. Системний аналіз автоматизованих систем управління методом імітаційного моделювання.

Тема №2. Етапи системного аналізу.

Лекція №6. Вибір проблеми, постановка задачі і обмеження ступеня складності, встановлення ієрархії цілей і задач, вибір шляхів рішення задач, моделювання, оцінка можливих стратегій, впровадження результатів.

Лекція №7. Приклад постановки задачі, переліку специфічних вимог, аналізу початкових даних, дослідження і порівняння альтернатив та прийняття рішення при розробці схеми управління технологічним об'єктом. Блок-схема алгоритму методу фізичної реалізації розробленої схеми.

Тема №3. Методи системного аналізу і системний підхід при аналізі технологічних комплексів.

Лекція №8. Методи системного аналізу: експертних оцінок, графів, матричної моделі, за допомогою класичної математики і математичного програмування.

Лекція №9. Класифікація технологічних комплексів: за продуктивністю, способом функціонування, кількістю ланок, критеріями оптимальності, характеристиками середовища.

Лекція №10. Прийоми системного аналізу технологічних процесів як об'єктів управління: постановка задачі дослідження, вибір критерію якості, виконання принципу ієрархії зверху вниз при аналізі знизу вгору при синтезі складних систем.

Тема №4 Основні поняття теорії графів.

Лекція №11. Поняття графу. Вершина графа, ребра, дуги, шлях, петля, контур, розімкнені і замкнені, орієнтовані і неорієнтовані і змішані графи. Способи формалізованого завдання графів.

Лекція №12. Поняття матриці суміжності графа. Числові функції на графі. Моделювання технічної структури складних систем управління шляхом об'єднання, додавання, перетину і додаткових графів.

Лекція №13. Графові моделі технічної структури складних систем управління. Переваги їх і недоліки. Декомпозиція технічної структури складних систем управління.

Тема №5. Системний аналіз процесу управління в складних системах.

Лекція №14. Задачі системного аналізу багаторівневих ієрархічних структур на стадіях проектування та експлуатації. Класи задач і види управління: задачі корекції, задачі компенсації збурень, координації взаємодій підсистеми.

Лекція №15. Способи компенсації збурень в складних системах управління: за збуренням, відхиленням, каскадного і комбінованого управління.

Тема №6. Розв'язання системних задач з використанням методології нечітких множин.

Лекція №16. Поняття нечіткої множини. Формалізація та переробка якісної інформації. Склад множини. переваги підходу нечіткої логіки перед класичними методами. Головна операція нечіткої логіки.

Перелік практичних занять

1. Вирішення задач за допомогою нечітких множин.

2. Вирішення задач способом компенсацій збурень у системах управління.
3. Побудова графа складної системи управління та її матриці суміжності.
4. Постановка задачі розробки системи управління дистиляційної колони у виробництві соди, що працює зі змінним навантаженням.
5. Аналіз початкових даних дистиляційної колони.
6. Дослідження і порівняння альтернатив із застосуванням різних корегуючих елементів.
7. Розрахунок показників якості управління за допомогою програми СИАМ.
8. Розробка структурної схеми управління колони.

Основна література

1. Ладанюк А.П. Основи системного аналізу. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2004, 176 с.
2. Основы системного анализа и проектирования АСУ. Уч. пособие / Павлов А.А., Гриша С.Н. и др., под. ред. Павлова А.А., К: Высшая школа, 1991, 367 с.

Додаткова література

1. Заков А.А. Основы теории графов. М.: Наука, 1987, 256 с.
2. Стопакевич О.А. Теорія систем і системний аналіз. Підручник. – К. ІСДО, 1996, 200с.