

## **Завдання для поточного та підсумкового контролю**

### **Програма підготовки магістрів у галузі знань 14 - «Електрична інженерія» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

#### **«Дослідження операцій електромеханічних систем»**

**390 год. / 13 кредитів ЕКТС  
(45 год. лекцій, 45 год. практичних робіт)**

#### **Питання до 1-го модуля**

1. Надати загальну постановку задач оптимального керування.
2. Вивести рівняння Ейлера.
3. Записати та пояснити умови трансверсальності.
4. Записати та пояснити рівняння Ейлера-Лагранжа.
5. Записати та пояснити канонічні рівняння Ейлера-Лагранжа.
6. Записати та пояснити умови Вейєрштрасса-Ердмана.
7. Вивести рівняння Гамільтона-Якобі.
8. Навести процедуру розв'язання задач за підходом Гамільтона-Якобі
9. Надати означення квадратичній формі.
10. Сформулювати критерій Сильвестра.
11. Сформулювати принцип оптимальності та вивести диференціальне рівняння Беллмана.
12. Сформулювати достатню умову оптимальності.
13. Сформулювати принцип максимуму Понтрягіна.
14. Надати поняття та записати умову існування ковзного процесу.
15. Записати та пояснити нормальну форму рівнянь стану та виходу.
16. Які перетворення потрібно виконати, щоб перейти від структурної схеми до нормальних рівнянь стану?
17. Вивести матричну передавальну функцію системи.
18. Записати характеристичний поліном матричній передавальній функції

системи.

19. Сформулювати теорему про  $n$  інтервалів.
20. Вивести рівняння лінійній двохточечно-крайовій задачі.
21. Виконати перетворення Ріккати для двохточечно-крайовій задачі.
22. Записати та пояснити вираз щодо оптимального закону керування для двохточечно-крайовій задачі.
23. Вивести вираз для оптимального ПІ-регулятора.
24. Виконати синтез оптимальної слідкуючої системи.
25. Перетворювання подібності системи, яка описується матричними рівняннями

### **Питання до 2-го модуля**

1. Надати означення та твердження про керованість та спостережність лінійних систем.
2. У чому полягає перетворення подібності? Навести наслідки перетворення подібності.
3. Записати та пояснити канонічні форми рівнянь стану.
4. Виконати синтез регуляторів з бажаними показниками якості.
5. Навести алгоритм розрахунку коефіцієнтів модального регулятора.
6. Навести та пояснити формулу Аккермана.
7. Навести та охарактеризувати основні види стандартних характеристичних поліномів замкнутих систем.
8. Як використовуються стандартні характеристичні поліноми замкнутих систем для синтезу модального регулятора?
9. Виконати синтез модального керування при вхідних впливах.
10. Надати означення та доказати теорему про спостерігач повного порядку.
11. Довести принцип роздільності що до синтезу спостерігачів повного порядку.
12. Виконати синтез спостерігача повного порядку з модальним

- регулятором.
13. Навести структурну схему спостерігача повного порядку.
  14. Навести алгоритм синтезу спостерігача повного порядку з модальним регулятором.
  15. Виконати синтез розширеного спостерігача.
  16. Виконати синтез спостерігача пониженого порядку.
  17. Навести структурну схему спостерігача пониженого порядку.
  18. Записати диференціальні рівняння електропривода з модальним регулятором.
  19. Навести методику розрахунку коефіцієнтів модального регулятора системи керування електропривода.
  20. Навести методику синтезу спостерігача системи керування електропривода.
  21. Навести структурну схему електропривода з підпорядковим регулюванням.
  22. Виконати оптимальну настройку регуляторів системи підпорядкового регулювання комплектного електропривода.
  23. Навести методику синтезу спостерігача системи керування електропривода.
  24. Навести структурну схему електропривода з підпорядковим регулюванням.
  25. Виконати оптимальну настройку регуляторів системи підпорядкового регулювання комплектного електропривода.

### **Питання до 3-го модуля**

1. Навести загальну постановку задачі лінійного програмування.
2. Навести алгоритм розв'язання задач лінійного програмування графічним методом.
3. Розв'язати задачу лінійного програмування графічним методом.
4. Навести канонічну задачу лінійного програмування.

5. Які перетворення потрібно виконати, щоб привести будь-яку задачу лінійного програмування до канонічної форми?
6. Як знаходиться допустимий базисний розв'язок канонічної задачі лінійного програмування?
7. Сформулювати теореми про оптимальність допустимого базисного розв'язку що до симплекс-методу.
8. Навести алгоритм симплекс-методу.
9. Розкрити суть методу штучного базису.
10. Розв'язати задачу лінійного програмування методом симплекс-таблиць.
11. Як використовуються визначники Гессе для знаходження максимуму і мінімуму функцій багатьох змінних?
12. Розкрити суть методу множників Лагранжа.
13. Розкрити суть чисельного методу Гаусса-Зейделя.
14. Розкрити суть методу градієнта.
15. Розкрити суть методу найшвидшого спуску

#### **Питання до 4-го модуля**

1. Надати означення випадкових величин та навести їх характеристики.
2. Надати означення випадкових процесів та навести їх характеристики.
3. Навести основні типи випадкових процесів.
4. Надати постановку несінгулярної задачі оптимальної фільтрації
5. Навести означення вагові функції лінійних систем.
6. Як використовуються вагові функції для визначення передавальних функцій?
7. Визначити математичне сподівання та кореляційну функцію при перетворенні випадкових процесів лінійними системами у перехідному режимі.
8. Визначити математичне сподівання та кореляційну функцію при перетворенні випадкових процесів лінійними системами у сталому режимі.

9. Навести та охарактеризувати загальні методи дослідження точності лінійних систем.
10. Визначити середнє квадратичну помилку лінійних систем у сталому режимі.
11. Визначити середнє квадратичну помилку лінійних систем у перехідному режимі.
12. Виконати синтез параметрів системи за мінімумом середнє квадратичної помилки.