

ВОПРОСЫ ПО ГОСЭКЗАМЕНУ

ПРИМЕНЕНИЕ ЭВМ В СУ

1. Структура АСУ ТП и функции управляющих ЭВМ.
2. Структура и задачи сбора и первичной обработки данных.
3. Фильтрация сигналов. Типы, виды и характеристики фильтров.
4. Квантование и восстановление сигналов. Виды восстановления.
5. ЦАП и АЦП (назначение, классификация). Кодирование сигналов.
6. Состав интегрированной системы автоматизации SIMATIC: модули контроллера S7-300 (1200) и станции распределенного ввода-вывода ET200X.
7. Обзор SCADA-систем, функции. SCADA-система SIMATIC WinCC (функциональные модули).

ВМСС

- 1 Компоненты РС, характеристика и назначение.
- 2 Сети Ethernet, структура кадра.
- 3 Передача данных в локальных сетях – сетевые топологии, виды кабелей.
- 4 Характеристики интерфейса RS-232/ RS-485.
- 5 Промышленные ЭВМ, рабочие, PLC и РС совместимые контроллеры, их особенности. Степени защиты оборудования. Температурные диапазоны.

АТПП

- 1 Выбор типа и расчет настроек регуляторов.
- 2 Анализ технологического процесса как объекта управления.
- 3 Выбор и обоснование структуры АСУ ТП.
- 4 Разновидности АСУ ТП (АСУ ТП с ВК, выполняющим функции центрального управляющего устройства).
- 5 Особенности автоматизации пиро- металлургических процессов.
- 6 Особенности автоматизации гидро- металлургических процессов.
- 7 Анализ качества работы АСР. Возможные пути повышения качества.

САиУ и ЭСА

1. Функции ПЛК. Факторы, влияющие на выбор ПЛК. Классификация ПЛК и их характеристика.
2. Модули ПЛК и их назначение. Состав процессорного модуля ПЛК и его характеристики.
3. Разновидности и назначение сигнальных модулей. Назначение коммуникационных процессоров.
4. Фазы рабочего цикла PLC и их характеристика (продолжительность фаз).
5. Стандарт МЭК 61131-3. Классификация языков программирования ПЛК (IL, ST, LD, SFC, FBD), их описание, достоинства и недостатки.
6. Назначение, виды и основные функции модулей удаленного ввода-вывода (устройств связи с объектом).
7. Средства человеко-машинного интерфейса (HMI) для систем автоматизации.
8. Особенности, преимущества и недостатки систем пневмоавтоматики, функции пневматических устройств в системах управления. Основные требования при проектировании систем пневмоавтоматики.
9. Структура пневматической системы и последовательность прохождения сигнала.
10. Элементы пневматических систем: распределители, обратный клапан, регулятор расхода, клапаны давления, индикаторы.
11. Пневматические модули. Логико-вычислительные элементы.
12. Пневматические исполнительные устройства и их разновидности. Пневматические цилиндры. Принцип действия. Виды.
13. Пневматические исполнительные устройства и их разновидности. Пневмомоторы. Виды. Принципы действия.
14. Групповой монтаж распределителей. Способы группового монтажа. Достоинства и недостатки различных способов монтажа.
15. Классификация электрических исполнительных механизмов. Электропривод с преобразователем частоты.
16. Принцип действия и основные характеристики сервоприводов.
17. Принцип действия, виды и основные характеристики шаговых двигателей.
18. Принцип действия типы и основные характеристики энкодеров.
19. Основные характеристики дроссельных регулирующих органов.
20. Основные характеристики и виды: шиберов, поворотных заслонок, регулирующих кранов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ

1. Основные метрологические понятия и термины: измерение, методы измерений, погрешности, чувствительность, класс точности прибора, вариация.
2. Назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики первичных преобразователей.
3. Автоматические мосты, потенциометры, приборы дифференциально-трансформаторной системы.
4. Методы и средства контроля технологических параметров: температуры, давления, расхода, уровня, состава газов, вещественного состава растворов и пульп.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

1. Классификация математических моделей, виды моделей, цели моделирования в металлургии. Основные понятия моделирования в задачах управления.
2. Построение динамической модели объекта с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений. Аналитическое и численное решение задачи Коши.
3. Уравнения математической физики, первая краевая задача для уравнения теплопроводности, ее решение методом конечных разностей.
4. Методы математической обработки экспериментальной информации (корреляционно-регрессионный анализ).
5. Методы планирования эксперимента (полный факторный эксперимент).
6. Нейросетевое моделирование.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

1. Оптимизация функций одной и нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие существования локального экстремума.
2. Безградиентные методы нахождения экстремума функции одной переменной.
3. Градиентные методы нахождения экстремума функции нескольких переменных.
4. Постановка и разработка задачи линейного программирования. Графический метод решения задачи ЛП (на примере).
5. Симплекс-метод. Базисное решение, базисная и небазисная переменные. Алгоритм симплекс метода.
6. Симплекс-метод. Правила определения переменных вводимой и выводимой из базиса. Заключение об оптимальности найденного решения.
7. Постановка транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана. Метод потенциалов.

ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

1. Показатели надежности невосстанавливаемых систем.
2. Вероятностные характеристики случайной наработки до отказа.
3. Статистические характеристики случайной наработки до отказа.
4. Теоретические законы распределения наработки до отказа (экспоненциальное распределение, нормальное распределение, распределение Вейбулла-Гнеденко).
5. Показатели надежности восстанавливаемых систем. Показатели безотказности, ремонтпригодности, долговечности, комплексные показатели надежности.
6. Методы расчета надежности невосстанавливаемых систем (основное и резервное соединения элементов).
7. Виды резервирования.

Задачи:

1. Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах
2. Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей
3. Логико-вероятностные методы расчета надежности сложных систем
4. Расчет надежности при основном соединении элементов в системе
5. Расчет надежности систем с постоянным резервированием

ТАУ

Теоретические вопросы

1. Классификация систем автоматического регулирования.
2. Обычное и дискретное преобразование Лапласа и их основные теоремы.
3. Статическое, астатическое и релейное регулирование.
4. Типовые воздействия, используемые при анализе систем.
5. Динамические характеристики систем.
6. Типовые звенья. Их передаточные функции и характеристики.
7. Частотные характеристики. Способы их получения.
8. Структурные схемы АСР. Виды соединения звеньев и передаточные функции соединений.
9. Нахождение коэффициента передачи системы по заданной статической ошибке.
10. Исследование устойчивости. Критерии устойчивости.
11. Исследование устойчивости АСР с запаздыванием.
12. Исследование качества процесса регулирования. Прямые оценки качества.
13. Косвенные оценки качества процесса регулирования: частотные, корневые, интегральные.
14. Метод трапеций. Правило разбивки ВЧХ на трапеции. Свойства ВЧХ замкнутой системы.
15. Основные свойства вещественной частотной характеристики и ее связь с переходным процессом.
16. Коррекция АСР. Корректирующие устройства. Коррекция систем с помощью обратной связи.
17. Синтез АСР. Построение желаемой ЛАЧХ. Расчет последовательного и параллельного корректирующего устройства.
18. Нелинейные системы и методы их исследования.
19. Нелинейные АСР. Метод фазовых траекторий.
20. Метод изоклин. Предельные циклы.
21. Построение по фазовой траектории переходной характеристики АСР.
22. Метод гармонической линеаризации. Нахождение коэффициентов гармонической линеаризации.
23. Применение частотного критерия к исследованию устойчивости в нелинейных системах.
24. Виды сигналов. Виды модуляции. Решетчатая функция.
25. Передаточная функция эквивалентного импульсного элемента.
26. Нахождение передаточной функции разомкнутой и замкнутой импульсной системы.
27. Импульсные системы. Исследование устойчивости импульсных систем.
28. Исследование качества процесса регулирования импульсной системы.
29. Построение переходных процессов в импульсных системах.
30. Адаптивные системы. Самонастраивающиеся АСР.

Практические задания

1. Найти установившееся значение регулируемой величины в системе, состоящей из последовательного соединения трех звеньев, при подаче вход системы ступенчатого или импульсного воздействий. Параметры системы (K и T) заданы.
2. Построить переходную характеристику системы, состоящей из последовательного соединения звеньев. Параметры системы (K и T) заданы.
3. Найти критическое значение коэффициента усиления системы, состоящей из последовательного соединения звеньев. Определить коэффициент усиления с заданным запасом устойчивости. Параметры системы (K и T) заданы.
4. Исследовать устойчивость системы, используя критерий устойчивости Гурвица. Найти критическое значение коэффициента усиления.
5. Исследовать устойчивость системы, используя критерий устойчивости Михайлова. Определить запас устойчивости и критическое значение коэффициента передачи системы.
6. Построить асимптотическую ЛАЧХ системы, состоящей из последовательного соединения типовых звеньев. Параметры системы (K и T) заданы.
7. Исследовать устойчивость системы, используя критерий устойчивости Найквиста. Найти запас устойчивости по амплитуде и фазе.
8. Построить при помощи метода Д-разбиения область устойчивости в плоскости одного вещественного параметра (K или T).
9. Определить передаточную функцию RC-цепи. Параметры цепи (R и C) заданы.
10. Найти эквивалентную передаточную функцию системы. Задана структурная схема системы.
11. Определить (привести полный расчет) коэффициент $q^*(a)$ для нелинейного элемента. Задана статическая характеристика нелинейного элемента.
12. Найти передаточную функцию формирующего элемента. Форма и параметры импульсов заданы.
13. Найти ЛАЧХ корректирующего устройства по заданным в графической форме ААЧХ исходной системы и ЛАЧХ желаемой
14. Выполнить разбивку ВЧХ на трапеции и составить уравнение ВЧХ. ВЧХ замкнутой системы задана в графической виде.
15. Выполнить анализ качества процесса регулирования по заданной переходной характеристике.

Билет госэкзамена будет состоять из 4 вопросов:

1 вопрос:

«Применение ЭВМ в системах управления»; «Автоматизация технологических процессов и производств»; «Вычислительные машины, системы и сети»

2 вопрос:

«Средства автоматизации и управления»; «Технические измерения и приборы»; «Проектирование систем управления» (возможен *теоретический* вопрос)

3 вопрос:

комплексный «Теория автоматического управления»

4 вопрос:

«Моделирование систем и процессов»; «Методы оптимизации»; «Диагностика и надежность автоматизированных систем»