

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

АЛЬМЕТЬЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ

Кафедра автоматизации и информационных технологий

ПРОГРАММА

вступительного испытания профессиональной направленности в магистратуру
Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Альметьевск, 2015г.

Настоящая программа вступительного испытания профессиональной направленности в магистратуру по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств включает вопросы, изучавшиеся бакалаврами в курсах «Автоматизация технологических процессов и производств», «Теория автоматического управления», «Моделирование систем управления», «Метрология, стандартизация и сертификация» «Технологические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации», «Устройства цифровой автоматики», «Электроника».

Цель экзамена - проверка остаточных знаний по профилирующим дисциплинам и комплексная оценка теоретической и практической подготовки будущего магистра по автоматизации к работе по специальности.

Содержание экзаменационных билетов устанавливается выпускающей кафедрой автоматизации и информационных технологий АГНИ.

**Вопросы вступительного испытания профессиональной
направленности в магистратуру
Направление подготовки: 220700 - Автоматизация технологических
процессов и производств**

Моделирование систем управления (МСУ)

1. Этапы идентификации систем. Математические модели непрерывных и дискретных линейных динамических систем. Применение Matlab, Simulink.
2. Регрессионный анализ. Определение коэффициентов регрессии. Метод наименьших квадратов.
3. Корреляционный анализ. Оценка тесноты линейной и нелинейной связи.
4. Модели множественной регрессии. Оценка адекватности уравнения регрессии и работоспособности. Применение Matlab, Simulink.
5. Экспериментальные методы получения динамических характеристик. Корреляционный метод идентификации. Уравнение Винера-Хопфа.
6. Основы теории массообмена и теплообмена.

Устройства цифровой автоматики (УЦА)

1. Алгебра логики. Законы и тождества. Методы минимизации.
2. Комбинационные цифровые устройства: классификация, основные типы, примеры построения и области применения.
3. Последовательностные цифровые устройства: классификация, основные типы, примеры построения и области применения.

Автоматизация технологических процессов и производств (АТПиП)

1. АТПиП: задачи и средства автоматизации, этапы управления производственным процессом. Основные положения и принципы автоматизации и телемеханизации производственных процессов на примере нефтегазодобывающего производства. Цели автоматизации и телемеханизации объектов нефтегазодобычи. Основные требования к системам автоматизации и автоматизированного управления и принципы их построения. Функции интегрированной системы управления технологическими процессами, систем автоматизированного управления цеха, объектов (установок), агрегатов; объемы автоматизации объектов.
2. Основные понятия об автоматизированных системах управления (АСУ). Типы АСУ. Управление организационно-экономическими процессами (АСУП), управление технологическими процессами (АСУ ТП). АСУП: состав, обеспечивающие и функциональные подсистемы. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) – цели, задачи, признаки, критерии управления, функции, состав.
3. Классы структур АСУ. Децентрализованная, централизованная, централизованная рассредоточенная, иерархическая структуры. Особенности, достоинства и недостатки, примеры применения. Типовая структура систем

управления: централизованных, с супервизорным управлением и децентрализованных распределенных. Децентрализация: функционально-целевая, топологическая. Топология распределенных АСУ ТП: характеристика, достоинства и недостатки.

4. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Применение УВК для построения систем управления. Современные управляющие вычислительные комплексы (УВК), историческое развитие вычислительных комплексов. Структура, принципы построения УВК. Общие сведения о SCADA – системах: основные понятия, характерные особенности, обработка особых состояний, протоколирование и графики, управление переменными (тэгами).
5. Автоматизация диспетчеризации производственных процессов промышленных предприятий. Задачи и функции автоматизированной системы диспетчеризации (АСД). «Пирамидальная» модель слоев автоматизированной системы промышленного предприятия. Классификация стандартов автоматизированной системы (АС) промышленного предприятия. Краткая характеристика стандартов используемых в контексте АСУП и АСУ ТП. Классификация автоматизированных информационных систем: системы класса А, В и С.
6. Основы проектирования систем автоматизации. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля. Назначение функциональных схем автоматизации (ФСА), методика и общие принципы их выполнения. Условные обозначения средств автоматизации. Примеры выполнения ФСА объектов НГДП. Типовые схемы регулирования основных технологических параметров (уровня, расхода, давления, температуры и др.). Примеры ПАЗ и сигнализации.
7. Автоматизированная система управления технологическим процессом добычи нефти и газа. Объем контроля и управления нефтяных скважин с ШГН, ЭЦН. Автоматизация групповых измерительных установок. Автоматизация дожимной насосной станции (ДНС), автоматизация установки предварительного сброса воды (УПСВ).
8. Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом подготовки нефти. Характеристика технологического процесса подготовки нефти и воды и задачи автоматизации. Автоматизация объектов подготовки нефти, газа и воды в составе: блок сепарации сырой нефти, блок обезвоживания, блок нагрева нефти, блок обессоливания нефти (электродегидратор), блок стабилизации нефти, блок очистки пластовой воды, блок насосных агрегатов. Автоматизация процесса ректификации и стабилизации товарной нефти. Пример реализации каскадной системы автоматического регулирования.
9. Автоматизация технологического процесса поддержания пластового давления (ППД). Архитектура АСУ ТП ППД, локальный уровень, цеховой уровень, автоматизированное рабочее место диспетчера; цели, задачи и выполняемые функции. Автоматизация кустовых насосных станций, ВРП, нагнетательных скважин. Объем контроля, управления и противоаварийной защиты на насосных агрегатах.

10. Автоматизация процесса транспортировки товарной нефти по магистральным нефтепроводам. Автоматизация нефтеперекачивающих насосных станций: контроль, противоаварийная защита, управление и регулирование. Автоматизация коммерческого узла учета нефти: блок учета нефти, блок контроля качества и блок обработки информации. Функциональные схемы автоматизации процесса учета количества и качества товарной нефти. Автоматическая защита НПС по давлениям, регулирование давлений, защита нефтепроводов от перегрузок.

Теория автоматического управления (ТАУ)

1. Типовые динамические звенья. Характеристики (частотные, временные).
2. Частотные характеристики САУ.
3. Устойчивость САУ.
4. Качество процессов автоматического регулирования.
5. Улучшение качества САУ. Построение желаемой логарифмической частотной характеристики и выбор корректирующего устройства.
6. Импульсные системы. Дискретное преобразование и Z-преобразование.
7. Частотные характеристики импульсной системы.
8. Устойчивость импульсных систем. Построение переходных процессов.
9. Нелинейные системы. Методы исследования нелинейных систем.
10. Автоколебательный режим. Понятие устойчивости нелинейной системы и устойчивости автоколебаний.

Электроника

1. Аппаратные средства подсистем аналогового входа систем автоматизации. Типичная конфигурация аналоговых подсистем.
2. Три способа включения транзистора. Включение с ОБ, ОЭ и ОК. Принцип действия простейшего усилительного каскада, включенного с ОЭ. Работа усилителя в классе А, В, АВ и в ключевом режиме. Работа усилителя в классе А, В, АВ и в ключевом режиме. Режим покоя и режим при наличии входного сигнала каскада с ОЭ. Стабильность рабочей точки усилительного каскада.
3. Дифференциальный каскад (ДК). Режим покоя дифференциального каскада. Усилительные свойства ДК. Источник сигнала подключается между базами транзисторов. Источник сигнала подключается только к одному транзистору. Схема замещения ДК. Несимметричный ДК.
4. Что является основой операционного усилителя (ОУ), особенности ОУ, коэффициенты усиления инвертирующего и неинвертирующего ОУ с ОС? Как обозначаются на схеме прямой и инверсный входы ОУ?
5. Характеристики идеального ОУ, почему повторитель напряжения на ОУ является хорошим буферным каскадом, что такое напряжение сдвига и принцип работы схемы внешней компенсации напряжения сдвига?
6. Укажите условие, благодаря которому коэффициент усиления ОУ с ОС (K_{oc}) полностью определяется цепью ОС, почему синфазная погрешность

инвертирующего усилителя незначительна и назовите две причины появления частотной зависимости K_y ОУ?

7. Принципы проектирования измерительных усилителей. Проектирование входной, промежуточной и выходной частей измерительного усилителя. Принципиальная схема измерительного усилителя.
8. ЛАЧХ и ЛФЧХ ОУ и многокаскадного усилителя.
9. Общие сведения о проектировании выходной части измерительного усилителя. Каскад с ОК. Типовая схема выходного транзисторного усилителя и назначение элементов схемы. Назначение ОУ в выходной части измерительного усилителя.
10. Принципы разработки источников питания для измерительного усилителя. Выбор трансформатора, выпрямителя и стабилизатора для источника питания измерительного усилителя.
11. Элементарные логические схемы, с помощью которых можно получить все комбинаторные функции, используя теорему Де Моргана. Семейства логических схем. Булева алгебра в цифровой электронике. Диаграммы состояний и кодирование информации. Семейства логических схем.
12. Синхронные и асинхронные триггеры и регистры памяти. Сдвигающие регистры и счетчики. Их применение в схемах последовательного ввода/вывода и таймерах.

Метрология, стандартизация и сертификация и Технические измерения и приборы (ТИП)

1. Вероятностные оценки погрешностей измерений. Понятие "вероятность", аксиомы теории вероятности. Вероятностные характеристики распределения случайных погрешностей: функция распределения, плотность распределения, мода, медиана, моменты распределения.
2. Числовые характеристики случайной погрешности: математическое ожидание, дисперсия, их свойства.
3. Законы распределения непрерывных случайных величин: нормальный, равномерный, Стьюдента.
4. Метрологические характеристики средств измерения и их нормирование. Сравнение метрологических характеристик нормируемых традиционно и стандартом.
5. Средства измерения, их классификация. Структурные схемы и свойства средств измерения в статическом и динамическом режимах.
6. Средства преобразования физических величин. Параметрические преобразователи (реостатные, тензочувствительные, термочувствительные, электролитические, индуктивные, емкостные, ионизационные, фотоэлектрические). Генераторные преобразователи (термоэлектрические, индукционные, пьезоэлектрические, гальванические). Измерительно-информационные системы.
7. Основные сведения об измерениях. Основные характеристики процесса измерения: принцип, метод, алгоритм, методика и погрешность измерений.
8. Классификация измерений. Прямые, косвенные, совокупные и совместные

измерения. Методы измерения: непосредственной оценки, сравнения, нулевой, дифференциальный.

9. Средства измерения (СИ). Их классификация (меры, измерительные устройства, измерительные установки, измерительные системы и ИИС). Структурные схемы измерительных устройств (ИУ) прямого действия и уравнивающего преобразования. Статические, динамические и переходные характеристики ИУ.
10. Термоэлектрические преобразователи: основы теории, принцип действия. Статические и динамические характеристики термоэлектрических преобразователей, погрешности и способы их уменьшения. Типовые термоэлектрические термометры. Методы и приборы измерения термо э.д.с.
11. Термометры сопротивления, их характеристики и погрешности. Измерительные приборы для термометров сопротивления.
12. Измерение давления и разряжения. Классификация приборов для измерения давления и разряжения. Единицы измерений. Жидкостные манометры. Манометры с упругим элементом (пружинные, мембранные, сильфонные). Приборы для измерения давления и разряжения электрические (тензометрические, емкостные), теплопроводные, ионизационные и др.
13. Измерение количества и расхода жидкостей и газов. Объёмные и массовые расходы. Классификация методов и СИ расхода. Счетчики скоростные и объёмные.
14. Расходомеры переменного перепада давлений, основы теории. Разновидности сужающих устройств. Правила установки сужающих устройств для измерения расхода различных сред.
15. Измерение уровня жидких сред. Классификация СИ уровня. Поплавковые, буйковые и гидростатические уровнемеры.

Технические средства автоматизации (ТСА)

1. Датчики расхода в системах автоматики, классификация и области применения. Схемы включения датчиков.
2. Датчики давления в системах автоматики, классификация и области применения. Схемы включения датчиков.
3. Датчики температуры в системах автоматики, классификация и области применения. Схемы включения датчиков.

Программа принята на заседании кафедры АИТ 23 мая 2015 года.

