

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,
ФГБОУ ВО «ВГУИТ»



Попов В.Н.
2019 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
комплексного междисциплинарного экзамена
по направлению подготовки магистратуры
15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Воронеж 2019

Программа разработана на основании требований ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Программа предназначена для лиц, имеющих диплом бакалавра, диплом специалиста.

1. Организация внутреннего вступительного испытания

1.1 Вступительное испытание проводится в письменной форме.

1.2 Вступительное испытание содержит 24 вопроса (из которых):

- 20 вопросов – тестовые задания с вариантами ответов;
- 1 вопрос – кейс-задание (ситуационная задача).
- 1 вопрос – теоретическое задание

1.3 Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

1.4 Длительность вступительного испытания составляет 3 часа.

2. Перечень дисциплин и их разделов, выносимых на внутреннее вступительное испытание

Дисциплина «Основы цифрового управления»

1. . Получение уравнений множественной регрессии методом Брандона.
2. Получение конечно-разностных уравнений типовых законов регулирования и ограничений на параметры. Расчет переходных процессов.
3. Вывод конечно-разностных уравнений первого, второго и третьего порядка.
4. Алгоритм расчета оптимальных настроек цифровых регуляторов второго порядка одноконтурных систем.
5. Использование регрессионного и корреляционного анализов для построения статических моделей. Критерий Кохрена, Стьюдента, Фишера.
6. Составить алгоритм расчета концентраций по математической модели процесса ректификации.
7. Использование Z-преобразования для описания дискретных систем регулирования.
8. Моделирование и расчет цифровых каскадных систем регулирования.

Дисциплина «Теория автоматического управления»

1. Для последовательно соединенных звеньев (дифференцирующего и апериодического второго порядка) построить частотные характеристики: комплексную, амплитудную, фазовую, логарифмическую амплитудную.

2. Динамическое программирование. Принцип оптимальности Р. Беллмана. Уравнение Беллмана.
3. Для последовательно соединенных звеньев (дифференцирующего и апериодического первого порядка) построить переходную и весовую функции.
4. Задача Лагранжа: получить оптимальное управление и оптимальную траекторию состояния системы.
5. Принцип максимума Л.С. Понтрягина. Получить оптимальное управление и оптимальную траекторию состояния системы на примере задачи максимального быстродействия
6. Для интегрирующего и колебательного звеньев, соединенных последовательно, исследовать влияние параметров звеньев на устойчивость замкнутой системы, охваченной единичной отрицательной обратной связью.

Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем»

1. Расчет показателей надежности невосстанавливаемых резервированных систем с нагруженным резервом при целочисленной и дробной кратности резервирования, с мажоритарным резервированием.
2. Расчет показателей надежности невосстанавливаемых резервированных систем с ненагруженным резервом и одинаковой интенсивностью отказа элементов.
3. Расчет показателей надежности резервированных систем с восстановлением методом переходных интенсивностей (на примере).

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств»

1. Основные этапы автоматизации технологических процессов.
2. Перечень существующих факторов, влияющих на технологический процесс с целью его автоматизации.
3. Систематизация анализа технологических аппаратов как объектов регулирования.
4. САР давления, примеры.
5. САР уровня, примеры.
6. Пример САР соотношения расходов, являющейся внутренним контуром в каскадной системе регулирования.
7. САР температуры.
8. Система регулирования температуры среды на выходе из теплообменника.
9. Система регулирования верха ректификационной колонны.
10. Типовая система регулирования ректификационной колонны.
11. Каскадные САР, структурная схема, привести пример. Сравнительная характеристика с одноконтурными САР.
12. Основные разделы, входящие в техническое задание на разработку АСУТП.
13. Функциональная структура АСУТП.

14. Структура комплекса Технических средств АСУТП.
15. Основные информационно-вычислительные функции АСУТП
16. Структура информационного обеспечения АСУТП
17. Структура программного обеспечения АСУТП.

Дисциплина «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления»

1. Структура системы управления с использованием промышленного контроллера. Достоинства и недостатки использования промышленных контроллеров в системах управления технологическими процессами.
2. Классификация промышленных контроллеров по конструктивным характеристикам и базовому программному обеспечению.
3. Классификация контроллеров по наличию базового программного обеспечения и по способу монтажа.
4. Рабочий цикл промышленного контроллера. Время реакции.
5. Процессорный модуль контроллера. Назначение, технические характеристики
6. Модули аналогового ввода/вывода контроллера. Назначение, технические характеристики.
7. Языки программирования промышленных контроллеров.
8. Инструментальные среды программирования контроллеров. Краткая характеристика, отличительные особенности
9. Промышленные протоколы передачи данных . HART-протокол.
10. Промышленные протоколы передачи данных .Протокол MODBUS.

Дисциплина «Средства автоматизации и управления»

1. Погрешности измерений. Виды погрешностей.
2. Оценка результата и погрешности многократных измерений.
3. Расчет погрешности измерительного канала.
4. Преобразователи давления.
5. Преобразователи температуры.
6. Преобразователи расхода.
7. Преобразователи уровня.

3. Рекомендуемая литература

Литература к дисциплине «Основы цифрового управления»

1. Кудряшов В. С. Синтез цифровых систем управления технологическими объектами: уч. пособие для вузов / В. С. Кудряшов, В. К. Битюков, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев. – Воронеж: ВГТА, 2005. –336 с
2. Кудряшов, В. С. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2012. –208 с

3. Краснов, А. Е. Цифровые системы управления в пищевой промышленности [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / А. Е. Краснов, Л. А. Злобин, Д. Л. Злобин. –М.: Высш. шк., 2007. –671 с
4. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем: учеб. пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – М. : ФЛИНТА, 2016. –271 с
5. Моделирование и синтез цифровой многосвязной системы управления процессом получения аммиака [Текст] / В. С. Кудряшов, С.В. Рязанцев, А.В. Иванов. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГТА, 2011. –172 с
6. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев и др. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –144 с

Литература к дисциплине «Теория автоматического управления»

1. Савин М. М. Теория автоматического управления. [Текст]. Уч. пособие для ст. вузов. 469 с. 2007.
2. Гаврилов А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) [Текст] : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 243 с. - Библиогр.: с 240.
3. Мирошник И. В. Теория автоматического управления: Нелинейные и оптимальные системы. [Текст]. Уч. пособие для ст. вузов. 272 с. (ч.2). 2006.
4. Лабораторный практикум по теории автоматического управления [Текст]:
учеб. пособие / Ю.П. Барметов, Е. А. Балашова, В.К. Битюков; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. –205 с.
5. Практикум по методам оптимизации и оптимального управления [Текст] :учебное пособие /Е. А. Балашова, Ю. П. Барметов, В.К. Битюков, и др.; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ. –Воронеж. :ВГУИТ, 2017. -230 с.
6. Бесекерский В.А., Попов Е. П. Теория систем автоматического управления.
[Текст] – 4 –е изд. Перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2004. – 452 с.
7. Душин С.Е. Теория автоматического управления. [Текст]. Уч. для ст. вузов.– 567 с. 2005
8. Мирошник И. В. Теория автоматического управления: Линейные системы. [Текст]. Уч. пособие для ст. вузов. 336 с. (ч.1). 2005.
9. Востриков А. С. Теория автоматического регулирования. [Текст]. Уч. пособие для ст. вузов. 365 с. 2005.
10. Рощин А.В. Основы теории автоматического управления: Учебное пособие.- М.: МГУПИ, 2007. - 100 с.

11. Бобцов А.А., Болтунов Г.И., Быстров С.В., Григорьев В.В. Управление непрерывными и дискретными процессами: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 175 с.
12. Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.В.Петраков, О.И. Драчев. - Издательство: Машиностроение, 2009 - 336с.
13. Охорзин В. А.Прикладная математика в системе Mathcad. :учебное пособие для студ вузов. –Лань. 2006. -352 с

Литература к дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем»

1. Дорохов А. Н. Обеспечение надежности сложных технических систем. [Текст] : Учебник для вузов/ Дорохов А. Н., Керножицкий В. А. и др. –2011. Изд-во «Лань»
1. Балакирев В. С. Надежность систем автоматизации [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов (гриф УМО) / В. С. Балакирев. - 2-е изд., испр. - Саратов, 2006. - 146 с. - Библиогр.: с. 146.
2. Острейковский В. А. Теория надежности: Учеб. для вузов /В. А. Острейковский. – М.: Высш. шк., 2003. – 463 с.: ил.
3. Неразрушающий контроль и диагностика [Текст] : Справочник / Под ред. В. В. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2003. - 656 с.
4. Ястребенецкий М.А., Иванова Г.М. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами: Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1989. -264 с.
5. Лабораторный практикум по диагностике и ремонту электронных устройств управления: Учеб. пособие/ Ю.П.Барметов; Воронеж. технол.ин-т. Воронеж, 1996. 100 с.
6. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
7. ГОСТ 27.301-95. Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения.
8. ГОСТ 27.310-95. Надежность в технике. Анализ вида, последствий и критичности отказов.
9. ГОСТ 27.410-87.Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность.

Литература к дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств»

1. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами / В.Г. Харазов. – СПб.: Профессия, 2009. - 592 с.
2. Кудряшов, В. С. Моделирование и синтез цифровой многосвязной системы управления процессом получения аммиака [Текст]: монография / В. С. Кудряшов, С. В.

Рязанцев, А. В. Иванов; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2011. – 171 с.

3. Трофимов, В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие / В.Б. Трофимов,

4. С.М. Кулаков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 233 с. : ил., схем., табл. -Библиогр.: с 183-193. - ISBN 978-5-9729-0135-7

5. Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства / Э.Л. Ицкович. - Москва : Инфра-Инженерия, 2009. - 256 с. : ил., табл., схем. - ISBN 5-9729-0020-6; То же [Электронный ресурс]. -

6. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка: учебно-практическое пособие : в 2 т. / Ю.Н. Федоров. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Ин-фра-Инженерия, 2017. - Т. 2. - 485 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-9729-0123-4

Литература к дисциплине «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления»

1. Минаев И.Г. Программируемые логические контроллеры [Текст]. – Ставрополь: Агрус, 2010. –128 с.

2. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / В. Г. Харазов. –СПб.: Профессия, 2009. –592 с.

3. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –220 с.

4. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –204 с.

5. Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование, Рекомендовано УМО вузов [Текст]. –М.: ДМК Пресс, 2009. –848 с.

6. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Текст]. –М.: Солон-Пресс, 2009. –256 с.

7. Проектирование, монтаж и настройка учебного комплекса по управлению асинхронным двигателем с помощью преобразователя частоты ПЧВ101 [Текст] : метод. указания по выполнению практической работы по курсу “Проектирование автоматизированных систем” / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. ; сост. В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, А. А. Гайдин. –Воронеж: ВГУИТ, 2015. –32 с.

Литература к дисциплине «Средства автоматизации и управления»

1. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов : учебное пособие / В. А. Валиуллина, В. А. Садофьев. М-во

образ. и науки России. Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. – 84 с.

2. [Схиртладзе, А. Г.](#) Автоматизация технологических процессов и производств: учебник [электронный ресурс] / А. Г. [Схиртладзе](#), А. В. [Федотов](#), В. Г. [Хомченко](#), В. Б. [Моисеев](#). – Пенза : Изд-во ПензГТУ, 2015. – 442 с..

3. Краснов, А. Е. Цифровые системы управления в пищевой промышленности [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / А. Е. Краснов, Л. А. Злобин, Д. Л. Злобин. – М.: Высш. шк., 2007. –671 с.

4. Самсонов, В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / В. В. Самсонов. – М. : Академия, 2009. –224 с.

4. Примерный образец контрольно-измерительного материала

ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ

ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Расчет оптимальных настроек цифровых регуляторов численным градиентным методом

II. ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

№
вопроса

Формулировка вопроса

1. При обозначении на ФСА расставьте соответствие между буквенными обозначениями и функциями, которые выполняют приборы.

Сигнализация

Ответ 1

Показание

Ответ 2

Регистрация

Ответ 3

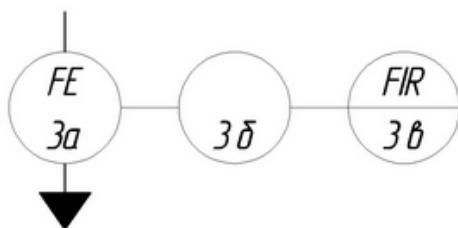
Регулирование, управление

Ответ 4

Включение/отключение, переключение

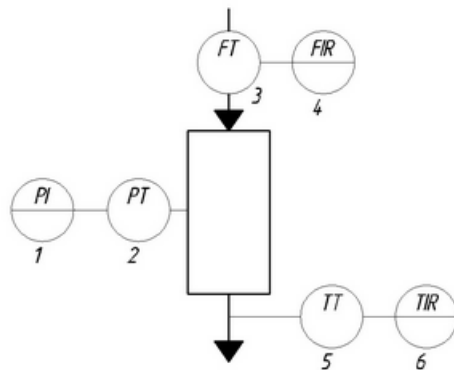
Ответ 5

2. Введите обозначение недостающего прибора, если FE это диафрагма.



Ответ

3. В соответствии с номерами приборов на ФСА проставить их позиционное обозначение.



- 1
Ответ 1
- 2
Ответ 2
- 3
Ответ 3
- 4
Ответ 4
- 5
Ответ 5
- 6
Ответ 6

4. Автоматизация – это:



Освобождение человека от функций управления и передача этих функций техническим устройствам



Замена ручного труда на технические средства для выполнения технологических операций

5. Объектами автоматизации в системах управления являются;



Совокупность основного и вспомогательного оборудования вместе со встроенными в него запорными и регулирующими органами



Только технологическое оборудование

6. Какое из элементарных динамических звеньев является нелинейным?

-
- Усилительное
-
- Идеальное интегрирующее
-
- Реальное интегрирующее
-
- Звено запаздывания
-
- Идеальное дифференцирующее

7. **Какие регуляторы называются статическими?**

-
- и, пи
-
- п, пд

8. **При последовательном соединении передаточных функций элементов системы эквивалентная передаточная функция равна:**

-
- Сумме передаточных функций элементов
-
- Произведению передаточных функций элементов

9. **Чем обусловлено применение различных схем управления (каскадных, комбинированных, связанных и т.д.) для технологических объектов?**

-
- широкими возможностями современных средств автоматизации
-
- особенностями динамических и статических свойств объектов управления

10. **Моделирование – это:**

-
- изучение объектов исследования с помощью других объектов (моделей)
-
- изучение объектов путем их эксплуатации в различных условиях

11. **Адекватность полученной модели устанавливается по критерию:**

-
- Кохрена
-
- Фишера
-
- Стьюдента

12. Если величина корреляционного отношения равна единице, то из этого следует:

-
- между входом и выходом объекта существует функциональная связь
-
- между входом и выходом объекта связь отсутствует

13. Чем определяется выбор структуры модели при экспериментально-статистическом подходе?

-
- объемом исходных данных
-
- характером зависимости между входными и выходными параметрами
-
- целью моделирования

14. Основное назначение модуля аналогового ввода _____

- 1) преобразование аналогового значения в цифровой код
- 2) фильтрация сигнала
- 3) опрос датчиков

15.

16. Модули дискретного ввода предназначены для

- 1) управления дискретными устройствами
- 2) преобразования сигнала коммутации кнопок и концевых выключателей в цифровой код
- 3) Приема цифрового сигнала от интеллектуальных датчиков

17. К основным типам модулей дискретного выхода относятся _____

- 1) релейный выход
- 2) цифровой выход
- 3) транзисторный выход
- 4) релейный и транзисторный выход

18. Контроллеры сканирующего типа это приборы, которые _____

- 1) опрашивают все датчики одновременно
- 2) создают копию входных значений в памяти данных
- 3) проводят диагностику всех собственных систем

19. Время реакции контроллера это _____

- 1) время от момента изменения состояния системы до выработки управляющего воздействия.
- 2) время, в течении которого контроллер отработает изменение задающего воздействия
- 3) время в течении которого контроллер опрашивает все датчики в системе

20. Протоколы промышленных сетей делятся на _____

- 1) протоколы верхнего, нижнего уровня и универсальные
- 2) специализированные и типовые

3) физического уровня и сетевого

III. КЕЙС ЗАДАНИЕ

Для процесса получения соляной кислоты разработать функциональную схему управления работой электронасоса на откачке соляной кислоты потребителю из емкости. Предусмотреть управление электронасосом по месту и дистанционно. Кроме того, обеспечить останов и блокировку работы электронасоса по нижнему уровню в емкости (150 мм). Сигнализировать останов работы электронасоса