

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОМИИТ))



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ОмГУПС

С. М. Овчаренко
« 27 » 09

С. М. Овчаренко

2019 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в форме междисциплинарного тестирования
по направлению подготовки магистратуры
27.04.04 Управление в технических системах,
направленность (профиль) «Компьютерное моделирование, системы управления
и обработки информации»

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний в Омский государственный университет путей сообщения по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 Управление в технических системах, и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению.

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании.

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень дисциплин, входящих в междисциплинарное тестирование, перечень вопросов и список рекомендуемой литературы.

2 Форма проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся в форме компьютерного тестирования в соответствии с утвержденным расписанием.

На выполнение тестирования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах дается 1,5 часа (90 минут).

В работе 25 заданий. Они распределены на 2 части.

Часть 1 содержит 20 заданий, к каждому из них даны несколько вариантов ответа.

Часть 2 содержит 5 заданий повышенной сложности без вариантов ответа.

Результаты испытаний оцениваются по стобальной шкале.

Минимальная положительная оценка – 20 баллов.

3 Программа вступительных испытаний

3.1 Управление в технических системах

1. Технические системы. Управление и информатика в технических системах. Автоматизированное и автоматическое управление. Основные понятия теории управления. Принципы управления. Классификация систем управления. Системы стабилизации, программного управления и слежения.

2. Объекты систем управления. Переменные объектов. Модели объектов управления. Классификация моделей и виды моделирования. Основные положения теории подобия. Принципы построения и основные требования к математическим моделям. Построение математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным.

3. Математическое описание динамических процессов в объектах и системах управления. Линейные непрерывные модели и характеристики систем управления. Математические модели во временной области. Модели «вход-выход». Дифференциальные уравнения одномерных систем. Временные переходная и весовая (импульсная) функции для одномерных систем.

4. Описание многомерных и многосвязных систем. Модели «вход-состояние-выход». Модели одномерных систем в пространстве состояний.

5. Математические модели линейных непрерывных систем в комплексной области. Одностороннее непрерывное преобразование Лапласа и его свойства. Передаточные функции и их связь с дифференциальными уравнениями и переменными состояниями. Непрерывное преобразование Фурье и частотные характеристики. Частотные годографы. Логарифмические частотные характеристики.

6. Анализ основных свойств линейных систем управления. Устойчивость процессов управления в линейных системах. Первый (обратный) метод Ляпунова. Критерии устойчивости линейных систем. Критерий Найквиста и запасы устойчивости. Анализ устойчивости по логарифмическим характеристикам.

7. Точность процессов управления. Статические и астатические системы. Параметрические и структурные методы повышения точности. Применение комбинированного управления. Инвариантные системы.

8. Качество переходных процессов в линейных системах управления. Переходная функция. Корневые, частотные и интегральные показатели (критерии) качества.

9. Задачи и методы синтеза линейных систем управления. Параметрический синтез. Обеспечение заданной точности процессов управления. Структурно-параметрический синтез. Типовые линейные законы управления. Оптимальная настройка регуляторов. Применение линейных корректирующих устройств. Последовательная и параллельная коррекция. Определение моделей корректирующих устройств по типовой желаемой ЛАХ.

10. Основные понятия об импульсных системах. Линейные дискретные модели систем управления. Разностные уравнения моделей «вход-выход» и «вход-состояние-выход». Экспериментальные методы получения моделей. Дискретные модели в комплексной области. Анализ устойчивости и качества процессов управления в дискретных системах.

11. Нелинейные модели систем управления. Анализ поведения систем на фазовой плоскости.

12. Основные понятия устойчивости нелинейных систем. Устойчивость положения равновесия. Второй (прямой) метод Ляпунова. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости.

13. Методы линеаризации нелинейных моделей. Автоколебания. Исследование периодических режимов методом гармонической линеаризации.

14. Автоматизированное управление в технических системах. Общая характеристика автоматизированных информационно-управляющих систем (АИУС). Типовые структуры и средства АИУС промышленными объектами и технологическими процессами. Комплексы технических средств АИУС.

15. Подсистемная методология построения АИУС и подсистемное представление. Процедурная методология построения АИУС и процедурное представление.

16. Модели автоматизированных систем MRP, ERP. Модели PLM. Виды обеспечения автоматизированных систем. Информационное, программное, техническое организационное и методологическое обеспечение АСУП. Понятие о гибких автоматизированных производствах.

17. Модели технических систем. Определение моделирования. Понятие оригинала и модели. Условия существования модели и ее основные функции. Классификация моделей и моделирования. Адекватность. Способы доказательства. Требования к модели. Задачи моделирования. Виды моделирования. Этапы моделирования. Физическое моделирование. Математическое моделирование. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Статистическое моделирование.

18. Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Функция распределения и плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Определение закона распределения случайной величины на основе опытных данных. Критерии согласия.

19. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Планы второго порядка. Ортогональное и ротатабельное планирование.

20. Математические схемы. D-схема. Детерминированные и вероятностные автоматы. Сетевые модели. Сеть Петри. Свойства сетей Петри. Способы описания сетей Петри. Q-схемы. Теория массового обслуживания. Описание систем массового обслуживания. A-схемы.

3.2 Информация в системах управления и информационные технологии

1. Базовые понятия информатики. Информационные системы и технологии. Технические и программные средства информатики. Информационное окружение. Основы компьютеризации производства. Перспективы развития информационных систем и технологий. Математические и физические основы информатики.

2. Сигналы как источники и физические носители информации. Виды сигналов. Математические модели непрерывных сигналов во временной и частотной областях. Спектры периодических и непериодических сигналов.

3. Непрерывная и импульсная модуляция. Дискретизация по времени и по амплитуде. Теорема Котельникова и ее практическое применение.

4. Информационные сети. Основные понятия. История развития компьютерных сетей. Компьютер как устройство сетевого взаимодействия. Виды сетей. Сетевые топологии. Сетевое оборудование.

5. Модель открытых систем OSI/ISO. Основные положения: понятия системы и модели, открытой системы, открытого стандарта, органа (института) стандартизации. Взаимодействие уровней в модели OSI. Уровни модели OSI. Стеки протоколов, стек протоколов TCP/IP.

6. Технологии вычислительных сетей. Основы передачи данных, типовая структура системы передачи данных. Типы носителей данных (линии связи): проводные, оптические, беспроводные. Понятие структурированной кабельной системы (СКС). Логическое кодирование. Обеспечение надежности передачи (контрольные

суммы, квитирование). Разделение каналов. Модуляция. Физическое кодирование. Синхронизация и фазирование.

7. Технология Ethernet. Основные характеристики технологии. Топологии, виды и стандарты. Физический уровень, метод доступа CSMA/CD, физические среды. Канальный уровень, форматы кадра, MAC-адресация. Сетевые устройства Ethernet.

8. Протокол IP. Назначение и функции протокола, отличие версий, алгоритм функционирования IP-модуля, фрагментация пакетов, обслуживание маршрутизации. Логическая адресация, формат адреса, виды адресации (классовая и бесклассовая), специальные адреса. Формат пакета.

9. Основные понятия БД. Базовые понятия реляционных БД. Объектные СУБД. Типовая организация современных СУБД. Многомерные БД. Механизмы манипулирования реляционными данными.

10. Основные функции СУБД. Цикл жизни БД. Семантическая модель «сущность – связь». Проектирование реляционных БД на основе принципов нормализации. Концептуальное проектирование. Фундаментальные свойства отношений. Администратор БД. Роль пользователей БД.

11. Языки описания данных. Методика проектирования БД. Логическое проектирование. Физическое проектирование. Модели хранения данных. Распределенные базы данных. Однородные и неоднородные БД. Сегментация баз данных. Целостность данных. Обработка транзакций.

12. Графическое представление ER-модели. Реляционное исчисление. Иерархическая и сетевая модели данных. Дедуктивные БД и постреляционные БД. Интеллектуальные системы. Настройка и администрирование. Защита информации. Хранилища данных.

3.3 Элементы автоматки и управляющих систем

1. Электроника. Основные направления. Основные понятия линейных электрических цепей. Атенюаторы. Идеальные и реальные источники напряжения. Источники тока. Электрические сигналы. Пассивные фильтры.

2. Полупроводниковые диоды. Разновидности. Биполярные и полевые транзисторы.

3. Операционные усилители. Параметры, характеристики, применение. Усилители электрических сигналов. Разновидности, параметры, характеристики. Обратные связи в усилителях. Усилители на биполярных и полевых транзисторах. Усилители мощности. Дифференциальные усилители постоянного тока.

4. Источники вторичного электропитания РЭА. Стабилизаторы напряжения непрерывного и импульсного типа.
5. Генераторы гармонических сигналов. Разновидности. Условия возбуждения колебаний. Импульсные генераторы. Генераторы с кварцевой стабилизацией частоты.
6. Цифровые сигналы. Характеристики и параметры логических элементов. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Транзисторно-транзисторная логика с диодами Шоттки (ТТЛШ). Логика на основе комплементарных ключей на МОП-транзисторах (КМОП).
7. Комбинационные логические схемы: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, сумматоры, вычитатели, цифровые компараторы, перемножители. Последовательностные логические схемы: триггеры, счетчики, регистры. Запоминающие устройства. Разновидности, характеристики.
8. Программируемые логические интегральные схемы. Общие понятия. Разновидности. Программируемые вентильные матрицы (FPGA). ПЛИС типа «система на кристалле» (SoC).
9. ЦАП. Общие положения. Погрешности ЦАП. ЦАП с суммированием токов. ЦАП с внутренними источниками тока. Сегментированные ЦАП. Цифровые потенциометры. ЦАП прямого цифрового синтеза.
10. АЦП. Общие положения. Параметры АЦП. Погрешности АЦП. Разновидности АЦП. Параллельные АЦП. АЦП поразрядного уравнивания. Конвейерные АЦП. Дельта-сигма АЦП.
11. Микропроцессор, основные определения и современные технологии. Информация и виды сигналов, основные определения. Микросхемотехника и виды микропроцессоров. SCADA-системы. Реализация законов управления в микропроцессорных системах.
12. Особенности разработки микропроцессорных систем. Принцип работы микропроцессора. Назначение и основные ресурсы ОК ЭВМ. Микропроцессорные комплекты общего назначения. Микропроцессоры на основе микропроцессорных секций.
13. Архитектура фон Неймана. Регистровая архитектура. Стековая архитектура. Ортогональная архитектура МПС. Архитектура, ориентированная на память. RISC, CISC, MISC – процессоры.
14. Язык программирования Ассемблер для МПС.
15. Принципы подключения интерфейсных БИС в МП системах. Интерфейс RS-232. Интерфейс RS-485. Интерфейс CAN.

16. Реализация статического принципа индикации. Структурная схема таймера. Назначение сигналов таймера. Управляющее слово таймера. Режимы работы таймера. Процедура инициализации таймера. Принцип формирования ШИМ на основе таймера.

17. Реализация на основе ЦПОАС ЦФ первого порядка с КИХ. Реализация на основе ЦПОАС ЦФ первого порядка с БИХ.

18. Электромашинные устройства в качестве датчиков систем управления. Сельсины и вращающиеся трансформаторы. Их математическое описание, статические и динамические характеристики. Применение в качестве преобразователей углов поворота и линейных перемещений.

19. Электромашинные исполнительные устройства. Электрические двигатели постоянного тока. Разновидности и особенности конструкции. Статические и динамические характеристики. Способы управления и особенности электроприводов постоянного тока.

20. Электрические двигатели переменного тока. Двухфазные асинхронные двигатели. Особенности конструкции, статические и динамические характеристики. Способы управления и особенности электроприводов переменного тока.

4. Список рекомендуемой литературы

1. Коновалов Б. И. Теория автоматического управления / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. М: Лань, 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=538
2. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы / Д. П. Ким. М: Физматлит, 2007. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69278&sr=1
3. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Д. П. Ким. М: Физматлит, 2007. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69278&sr=1
4. Рудинский И. Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления / И. Д. Рудинский. М: Горячая линия – Телеком, 2011. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5191
5. Аверченков В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. М: Флинта: 2011. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93235&sr=1>
6. Оппенгейм А. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер. М: Техносфера, 2012. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233730&sr=1>
7. Белов В.М. Теория информации. Курс лекций [Электронный ресурс] / В. М. Белов, С. Н. Новиков, О. И. Солонская. Издательство «Горячая линия – Телеком», 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5119.
8. Советов Б. Я. Информационные технологии / Б. Я. Советов. М.: Высшая школа, 2013.
9. Бройдо В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В. Бройдо. СПб: Питер, 2011.
10. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. СПб: Питер, 2013.
11. Сетевые операционные системы [Электронный ресурс]: электронный учебник. М.: Лаборатория книги, 2011. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142238>
12. Таненбаум Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. СПб: Питер, 2013.

13. Шелухин О. И. Моделирование информационных систем [Электронный ресурс]: Издательство «Горячая линия – Телеком», 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5204

14. Тарасов С. В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри [Электронный ресурс]: СОЛОН-Пресс, 2015. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/64959/>.

15. Чижма С. Н. Электроника и микросхемотехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М: УМЦ ЖДТ, 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4196.

16. Аверченков А. Е. Основы схемотехники аналого-цифровых устройств / А. Е. Аверченков. М: ДМК Пресс, 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4139

17. Подбельский В. В. Курс программирования на языке Си [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4148.

Проректор
по производственному обучению
и связи с производством



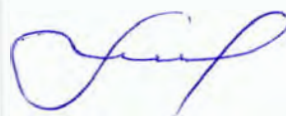
О. В. Балагин

Ответственный секретарь
приемной комиссии



Е. В. Кондратенко

Заведующий кафедрой
«Автоматика и системы управления»



А. Г. Малютин