

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г.Шухова)

Согласовано
Начальник отдела магистратуры
_____ И.В. Ярмоленко

Утверждено
Проректор по учебной работе
_____ В.М. Поляков

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению 27.04.04 Управление в технических системах
(шифр, наименование)

программе _____
(наименование)

Институт: Информационных Технологий и Управляющих Систем
Выпускающая кафедра: Техническая Кибернетика

Белгород 2015 г.

Программа составлена на основе ФГОС ВПО направления

220400 Управление в технических системах
(шифр, наименование)

и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению 27.04.04 Управление в технических системах
(шифр, наименование)

магистерской программе _____
(наименование)

Составитель(и): _____ / Рубанов В.Г. /
подпись ФИО

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании выпускающей кафедры протокол № 10 от «12» мая 2015 г.

Руководитель ООП магистратуры _____ / Рубанов В.Г. /
подпись ФИО

Зав. кафедрой _____ / Рубанов В.Г. /
подпись ФИО

1. СОСТАВ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Теория автоматического управления
- 1.2. Идентификация, диагностика и моделирование объектов и СУ
- 1.3. Робототехнические системы
- 1.4. Технические средства автоматизации и управления
- 1.5. Микроконтроллеры в системах автоматики
- 1.6. Цифровые системы управления
- 1.7. Вычислительные машины, системы и сети.
- 1.8. Информационное обеспечение систем управлений

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. «Теория автоматического управления»

1. Принципы построения автоматических систем управления. Реализация принципов на функциональном уровне.
2. Законы управления. Способы реализации законов управления линейного, нелинейного и псевдолинейного классов.
3. Передаточные функции систем. Статические и астатические системы и их передаточные функции.
4. Виды воздействий и оценка точности их отработки астатическими системами с различным порядком астатизма.
5. Устойчивость линейных и нелинейных систем по Ляпунову. Особенности и виды устойчивости нелинейных систем.
6. Частотные методы оценки устойчивости линейных и нелинейных систем.
7. Методы оценки качества систем управления во временной, частотной областях и в плоскости корней.
8. Определение и классификация импульсных систем. Импульсный элемент и его математическое описание. Теорема Котельникова.
9. Случайные процессы и их вероятностное описание. Свойства вероятностных характеристик.
10. Анализ систем стохастического класса при случайных воздействиях во временной и частотной областях.
11. Методы идентификации стохастических систем. Уравнение Винера-Хопфа и способы его решения.
12. Синтез оптимальных систем по минимуму среднеквадратической ошибки. Необходимое и достаточное условие минимума.
13. Методика синтеза оптимальных систем с учетом ее физической осуществимости.

Рекомендованная литература:

1. Рубанов В.Г. «Теория автоматического управления (математические модели, анализ и синтез линейных систем)»: учебное пособие: часть 1, Белгород, 2005: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова-199с.
2. Рубанов В.Г., Филатов А.Г. «Интеллектуальные системы автоматического управления нечеткое управление в технических системах»: Учебное пособие: Белгород-Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005г.-171с.
3. Бесекерский, В.А. «Теория систем автоматического управления»/ В.А. Бесекерский, Е.П. Попов.- 4-е изд., перераб. и доп .. - СПб.: Профессия, 2003.- 747 с .. -(Специалист)

4. Маматов А.В., Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. «Робастная устойчивость линейных систем автоматического управления»: учебное пособие: Белгород-Изд-во БелТАСМ, 1997г.-78с.
5. «Теория автоматического управления: учебник для вузов»/ под ред. В. Б. Яковлева.- М.: Высшая школа, 2003.- 566 с.

2.2. «Идентификация, диагностика и моделирование объектов и СУ»

1. Понятия «модель» и «моделирование». Виды моделей, требования к моделям. Методы построения и исследования моделей, сравнительный анализ.
2. Типовые математические модели объектов и СУ. Операторные модели. Модели в пространстве состояния. Конечные автоматы. Марковские случайные процессы.
3. Цифровое моделирование объектов и СУ. Методы дискретизации непрерывных моделей. Построение временных динамических процессов.
4. Способы задания математической модели (модели «серого» и «черного» ящика). Классификация моделей по времени, виду зависимости, уровню формализации. Понятие о задаче идентификации. Место идентификации в общей проблеме математического моделирования. Примеры структурных схем, включающие процесс идентификации объекта.
5. Детерминированный хаос, введение в историю и проблематику вопроса. Условия возникновения и примеры хаоса в технических системах, критерии обнаружения хаоса.
6. Оконное преобразование Фурье и вейвлет-анализ. Примеры их применения для анализа динамики систем.
7. Общая постановка задачи идентификации математических моделей. Критерий идентификации. Требования, предъявляемые к методам идентификации. Оценка качества идентификации. Классификация объектов, задач и методов идентификации.
8. Регрессионный анализ. Основное уравнение МНК. Гипотезы и методика классического МНК. Свойства МНК-оценок.
9. Геометрическая идентификация. Идентификация объекта по импульсной переходной функции и кривой разгона. Идентификация объекта по кривой разгона логарифмическим методом.
10. Определение передаточной функции объекта по кривой разгона методом площадей Симою. Численные методы для идентификации объекта по кривой разгона методом площадей Симою.
11. Общие понятия технической диагностики. Цели и задачи технической диагностики. Её структура. Классификация систем диагностирования. Математическая постановка задачи диагностирования.

Рекомендованная литература:

1. Имитационное моделирование и автоматизация эксперимента: Метод. указ. к выполн. лаборат. работ для студ. спец. 210200/ Сост. Иванов И.В., Филатов А.Г., Коробкова Е.Н.- Белгород: БелГТАСМ, 2000.- 48 с.
2. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах: Учебное пособие/ В.Г.Рубанов., А.Г.Филатов - Белгород.: изд. БГТУ, 2005.- 171 с.
3. Моделирование систем: Учебное пособие/ В.Г.Рубанов., А.Г.Филатов - Белгород.: изд. БГТУ, 2006.- 379 с.
4. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH/ А.В. Леоненков.- СПб.: БХВ-Петербург, 2003.- 719 с.
5. Структурное моделирование объектов и систем управления с распределенными параметрами: учебное пособие/ Э.Я. Рапопорт.- М.: Высшая школа, 2003.- 299 с.

2.3. «Робототехнические системы»

1. Основы кинематики и конструкции манипуляторов промышленных роботов (ПР). Системы осей манипулятора. Прямая и обратная задачи о положении манипулятора.
2. Классификация управляющих систем роботов. Поколения роботов и их отличия от поколений ЭВМ.
3. Программное управление промышленными роботами. Цикловое, позиционное и контурное управление.
4. Стадии проектирования систем логического управления (СЛУ). Отличия в стадиях при аппаратной и программной реализациях.
5. Понятие о правильных сетях Петри. Живость и безопасность сетей. Входные и выходные позиции сети Петри. Условия срабатывания переходов сети Петри.
6. Граф операций и его использование при моделировании систем логического управления (СЛУ). Стандартная позиционная структура построения систем управления (СтПС). Написание уравнений блоков СтПС.
7. Сенсорные устройства осязания ПР и область их применения. Основные методы обработки сенсорной информации.
8. Типы передающих камер роботов. Их общая характеристика. Видиконовая трубка.
9. SCARA-роботы. Их создатель. Основы языка SCOL. Группы команд.
10. Пространственное квантование изображения и квантование по интенсивности. Понятие пикселя. Понятие уровня серого.
11. Методы сглаживания: усреднение окрестности, усредненная фильтрация, усреднение изображения.
12. Определение кромок. Маски Собеля и Лапласа. Понятие о цепном коде.

Рекомендованная литература:

1. Юревич Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
2. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника. - М.: Мир, 1989. – 624 с.
3. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990. – 527 с.
4. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9-ти книгах, Под ред. И.М. Макарова. – Высшая школа.1986.
5. ТимофеевА.В. Управление роботами. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. – 240 с.
6. Юдицкий С.А., Магергут В.З. Логическое управление дискретными процессами. Модели, анализ, синтез.. – М.: Машиностроение,1987 .- 176 с.

2.4. «Технические средства автоматизации и управления»

1. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП). Назначение, принцип построения и структура.
2. Унификация и стандартизация ГСП. Принцип агрегатирования.
3. Основные понятия об элементах систем автоматизации. Классификация элементов автоматических систем.
4. Узлы пневматических устройств автоматики. Дросселирующие, емкостные элементы. Механо-пневматические преобразователи сигналов.
5. Преобразователи рода энергии. Электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи. Пневматические исполнительные механизмы.
6. Электрические элементы автоматики. Магнитный усилитель (МУ). Однотактный и двухтактный МУ. Обратная связь и смещение в МУ.
7. Измерительно-преобразовательные средства автоматизации. Потенциометрический, индуктивный и емкостные преобразователи перемещения.
8. Программные средства автоматизации. Лингвистические средства программирования МК. Программное обеспечение связи с объектом автоматизации. SCADA-система. ОС реального времени.

Рекомендованная литература:

1. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. Элементы систем автоматического управления и контроля. Учебник.— 3-е изд., перераб. и доп.— К: Выща шк., 1991.— 461 с.: ил.
2. Кацман, М.М. Справочник по электрическим машинам: учебное пособие/ М.М. Кацман.- М.: Академия, 2005.- 479 с.
3. Кацман М.М. Электрические машины автоматических устройств. М.: Форум-Инфра-М, 2002. 262 с.
4. Келим, Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления: учебное пособие/ Ю.М. Келим.- М.: Форум-Инфра-М, 2002.- 383 с.
5. Келим, Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики: учебное пособие/ Ю.М. Келим.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш. шк., 2004.- 351 с.
6. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: Справочное пособие/ Под ред. А.С.Клюева.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1989.- 368 с.

2.5. «Микроконтроллеры в системах автоматике»

1. Архитектура микроконтроллера MCS-51.
2. Система команд MCS-51. Таймеры, прерывания, УАПЧ.
3. ДПТ. Принцип действия. Управление ДПТ на основе микроконтроллера MCS-51.
4. Протоколы передачи сигналов в промышленных сетях: RS-232/422/485, HART.
5. SCADA-система Good Help. Основы работы.
6. Устройства удаленного и распределенного сбора данных и управления I-7000. Краткие характеристики и назначение.
7. Промышленные контроллеры серии I-7188. Краткие характеристики и назначение.

Рекомендованная литература:

1. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. – М.: Энергоатомиздат, 1990 – 224 с.
2. Алексенко А.Г., Гацинин А.А., Иванников А.Д. Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на микропроцессорах. – М.: Радио и связь, 1984 – 270 с.
3. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы. – М.: Радио и связь, 1987 – 317 с.
4. Вениаминов В.Н., Лебедев О.Н., Мирошниченко А.И. микросхемы и их применение. – М.: Радио и связь, 1989 – 240 с.
5. Поляков В.М. Архитектура и программирование однокристальных ЭВМ: Учебное пособие – Белгород: Изд. БелГТАСМ, 2000

2.6. «Цифровые системы управления»

1. Ввод и дискретизация аналоговых сигналов, борьба с зашумленностью и помехами. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразования, отличия, алгоритмы, современные устройства с ЦАП и АЦП. Аналоговая и цифровая фильтрация, схемы, алгоритмы, основные проблемы.
2. Основные принципы последовательного и комбинационного программирования, программируемые логические контроллеры, виды, расширяемость, линии связи, языки программирования. Типы и отличия.
3. Системные шины. Архитектуры, интерфейсы. Синхронная и асинхронная передача, шифрование сигналов. Прерывания на системных шинах, основные типы используемых шин, сходства и отличия.
4. Системы реального времени, программы и процессы, понятия, принципы параллельного программирования. Управление системными ресурсами. Функции ОС в среде реального времени. Распределенные ОС. Методы программирования в реальном времени. Структуры программ. Операции ожидания, алгоритмы выбора иерархии процессов.

Рекомендованная литература:

1. Бесекерский, В.А., Системы автоматического управления с микроЭВМ / В.А. Бесекерский, В.В. Изранцев. – М.: Наука, 1987. – 320 с.
2. Бойко, Н.П. Системы автоматического управления на базе микро-ЭВМ / Н.П. Бойко, В.К. Стеклов. – К.: Тэхника, 1989. – 182 с.
3. Цыпкин, Я.З. Теория линейных импульсных систем. / Я.З. Цыпкин. – М., Физматизд., 1963.
4. Олссон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. –СПб: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
5. Бесекерский, В.А. Цифровые автоматические системы / В.А. Бесекерский. – М.: издательство "Наука", Главная редакция физико-математической литературы, 197. – 576 с.

2.7. «Вычислительные машины, системы и сети»

1. Вычислительные машины. Многоуровневая организация вычислительных машин. Понятие о функциональной, структурной организации и архитектуре вычислительных машин. Шинная организации соединений в вычислительных системах: синхронные шины, асинхронные шины, арбитраж шин.
2. Центральный процессор: общая организация и функционирование. Регистровая структура процессора Intel 8086. Система команд процессора Intel 8086: команды действий, команды ветвлений.
3. Принципы функционирования оперативной памяти. Сегментная организация оперативной памяти. стек. Работа с графикой SVGA в реальном режиме.
4. Организация подпрограмм и механизм их вызова. Общая организация системы прерываний. Система прерываний процессора Intel 8086. Прерывание от таймера.
5. Программирование на языке низкого уровня Assembler. Ввод и вывод информации с использованием сервиса DOS. Организация одномерных и многомерных массивов и работа с ними.
6. Вычислительные системы. Классификация. Массивно-параллельный процессор. Векторный процессор. Мультипроцессоры. UMA с шинной организацией. UMA с координатным коммутатором. UMA с коммутатором в виде многоступенчатых сетей. NUMA. COMA. Мультикомпьютеры.
7. Вычислительные сети. Причины объединения компьютеров в сеть. Классификация компьютерных сетей. Топология сетей. Структурообразующее сетевое оборудование.
8. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI). стек протоколов TCP/IP. Сокеты.
9. Понятие информационных сетей, их назначение и основные функции. Принципы построения, состав и структура информационных сетей. Классификация информационных сетей.
10. Методы передачи данных на физическом и канальном уровне. Методы кодирования и сжатия информации. Стандарты в области кодирования и сжатия информации.
11. Алгоритмы синхронизации процессов. Interleaving, race condition и взаимосключения. Критическая секция. Программные алгоритмы организации взаимодействия процессов. Аппаратная поддержка взаимоисключений.
12. Механизмы синхронизации процессов. Семафоры, мониторы, сообщения. Решение задачи producer-consumer с помощью семафоров, мониторов и сообщений.

Рекомендованная литература

1. Карпов, В. Е. Основы операционных систем : курс лекций : учеб. пособие / В. Е. Карпов, К. А. Коньков. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. — 628 с. — (Основы информационных технологий). — ISBN 5-9556-0012-4.
2. Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. — 2-е изд., стер. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 170 с. — ISBN 978-5-361-00110-1.
3. Основы Web-технологий: учебное пособие для студ. обуч. по спец. 351400 / П. Б. Храмцов, С. А. Брик, А. М. Русак, А. И. Сурин. — 2-е изд., испр. — М.: Ин-т информ. технол.; М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. — 372 с. — (Основы информационных технологий). — ISBN 978-5-9556-0100-7.
4. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 844 с. — ISBN 5-469-01274-3.
5. Олифер, В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 3-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 957 с. — (Учебник для вузов). ISBN 5-469-00504-6.

6. Васильев, В. И. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учебное пособие. — М.: Радиотехника, 2009. — 392 с. — ISBN 978-5-88070-225-1.

2.8. «Информационное обеспечение систем управлений»

1. Понятия информационной системы, информационных ресурсов, информационных технологий. Требования, предъявляемые к информационным системам. Классификация информационных систем. Тенденции развития ИТ. Классы и примеры современных ИС. Жизненный цикл ИС.
2. Общая концепция БД. Базы данных в структуре информационных систем. Цели и проблемы при проектировании баз данных. Требования, предъявляемые к базам данных. СУБД.
3. Физическая организация данных в СУБД. Последовательное и связанное распределение памяти. Статическое и динамическое распределение памяти. Методы поиска и индексирования файлов. Индексирование. Виды индексных файлов.
4. Описание и представление данных. Модели данных. Нормализация представления данных в БД. Нормальные формы. Алгоритм нормализации отношений.
5. Понятие структуры данных. Классификация структур данных. Основные типы данных, их особенности. Способы представления в памяти ЭВМ переменных различных типов. Формы представления чисел в ЭВМ. Размещение в памяти ЭВМ массивов, множеств, записей, строк.
6. Кодирование и обработка числовой информации. Представление чисел в форматах с фиксированной и плавающей точкой. Нормализованная форма записи вещественного числа. Форматы целых и вещественных чисел.
7. Статические и динамические переменные. Динамические структуры данных. Виды списков. Стек. Очередь. Кольцо. Реализация простейших операций при работе со стеком – занесение элемента в стек, извлечения из стека. Примеры задач, решаемых с помощью списка.
8. Методы обнаружения ошибок при передаче информации. Контрольная сумма (метод четности-нечетности). Код Хемминга. Циклические коды (CRC). Избыточные коды.
9. Использование логических устройств в вычислительной технике. Полусумматор. Сумматор. Синтез многоразрядного сумматора.
10. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений (аналитический способ отделения корней; методы уточнения корней: дихотомии, хорд, касательных, касательных (упрощенный), комбинированный, итераций; оценка погрешности приближений).
11. Решение систем линейных уравнений (методы: Гаусса, Гаусса с выбором главного элемента, Гаусса-Жордана, простых итераций, Зейделя; применение метода Гаусса для вычисления детерминантов; применение метода Гаусса для обращения матриц).
12. Интерполяция функций (теорема существования и единственности интерполяционного полинома; интерполяционные полиномы Ньютона; интерполяционный полином Лагранжа; экстраполяция; обратная интерполяция; оценка погрешности приближения функции интерполяционным полиномом; выбор оптимальных узлов интерполяции; сплайн-интерполяция).
13. Приближенное вычисление определенных интегралов (квадратные формулы: прямоугольников, Ньютона-Котеса (трапеций, Симпсона), Чебышева, Гаусса; оценка погрешности квадратурных формул).
14. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (методы Эйлера, Эйлера (уточненный), Рунге-Кутта 4-го порядка; численное решение систем дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений высших порядков).
15. Математическая обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов.

Рекомендованная литература:

1. Петров, В.Н. Информационные системы: учебное пособие/ В.Н. Петров.- Спб.: Питер, 2003.- 687 с.
2. Избачков, Ю.С. Информационные системы: учебное пособие/ Ю.С. Избачков, В.Н. Петров.- 2-е изд.- СПб.: Питер, 2005.- 655 с.-(Учебное пособие)
3. Диго, С.М. Базы данных: проектирование и использование: учебник/ С.М. Диго.- М.: Финансы и статистика, 2005.- 591 с.
4. Кузин, А.В. Базы данных: учебное пособие/ А.В. Кузин, С.В. Левонисова.- М.: АСАДЕМІА, 2005.- 314 с..-(Высшее профессиональное образование)
5. Чекалов, А.П. Базы данных: от проектирования до разработки приложений/ А.П. Чекалов.- СПб.: БХВ-Петербург, 2003.- 380 с.+ 1 дискета
6. Каратыгин, С.А. Visual FoxPro 7/ С.А. Каратыгин, А.Ф. Тихонов, Л.Н. Тихонова.- М.: Бином-Пресс, 2003.- 648 с.