

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 15.04.06 Мехатроника и робототехника
(шифр, наименование)

программе _____
(наименование)

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

Белгород 2015 г.

Программа составлена на основе ФГОС ВПО направления
221000 Мехатроника и робототехника
(шифр, наименование)

и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника
(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. Робототехнические системы и комплексы
- 1.3. Технические средства автоматизации робототехнических систем
- 1.4. Системы технического зрения
- 1.5. Микропроцессорная техника и программное обеспечение в мехатронике и робототехнике
- 1.6. Численные методы
- 1.7. Электронные устройства мехатроники и робототехники

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. Методы оптимизации детерминированных систем. Критерии оптимизации. Ограничения.
9. Определение и классификация импульсных систем. Импульсный элемент и его математическое описание. Теорема Котельникова.
10. Свойства Z-преобразования. Дискретная передаточная функция и частотные характеристики импульсных систем.
11. Методы анализа устойчивости и качества импульсных систем.

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.

6. Рубанов, В. Г. Проектирование непрерывных и дискретных систем автоматического управления : учеб. пособие для студентов спец. 220201, 220301 / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов, Е. М. Парашук ; БГТУ им. В. Г. Шухова. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. — 61 с.
7. Рубанов, В. Г. Нелинейные системы автоматического управления : учеб. пособие / В. Г. Рубанов. — Белгород : БелГТАСМ, 1999. — 124 с.

2.2. «Робототехнические системы и комплексы»

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. Этапы разработки программ для промышленного робота
4. Стадии проектирования систем логического управления (СЛУ). Отличия в стадиях при аппаратной и программной реализациях.
5. Сенсорные устройства очувствления промышленных роботов и область их применения. Основные методы обработки сенсорной информации.
6. Гибкие автоматизированные производства (ГАП). Основные понятия. Примеры применения робототехнических комплексов в ГАП
7. Применение фильтра Калмана для обработки зашумленных данных в бортовой системе управления мобильного робота
8. Системы навигации и управления мобильных роботов. Принципы построения и примеры.

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. Тимофеев А.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.
7. Технологические основы гибких производственных систем: Учеб. для машиностроит. спец. вузов/ В. А. Медведев, В. П. Вороненке, В. Н. Брюханов и др.; Под ред. Ю. М. Соломенцева.— 2-е изд., испр.— М.: Высш. шк., 2000.— 255 с
8. Краснопрошина А.А. Системы управления гибким автоматизированным производством: Учебное пособие/Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. А. А. Краснопрошиной. - К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987, 383 с.

2.3. «Технические средства автоматизации робототехнических систем»

1. Основные понятия об элементах мехатронных и робототехнических систем. Классификация элементов.
2. Узлы пневматических устройств автоматизации. Дросселирующие, емкостные элементы. Механо-пневматические преобразователи сигналов.
3. Преобразователи рода энергии. Электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи. Пневматические исполнительные механизмы.
4. Элементы регулирующих устройств пневмоавтоматики. Элементы сравнения и сумматоры, повторители и усилители мощности, пневмореле и пневмораспределители, вычислительные и функциональные устройства.
5. Измерительно-преобразовательные средства мехатронных и робототехнических систем. Потенциметрический, индуктивный и емкостные преобразователи перемещения.
6. Измерительно-преобразовательные средства мехатронных и робототехнических систем. Преобразователи частоты вращения. Тахогенераторы, кодирующие преобразователи перемещения.
7. Измерительно-преобразовательные средства мехатронных и робототехнических систем. Термоэлектрические и резистивные преобразователи температуры.

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 автоматизации: 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.
7. Водовозов, А. М. Элементы систем автоматизации : учеб. пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2008. - 221 с. - (Высшее профессиональное образование).
8. Воротников, С. А. Информационные устройства робототехнических систем : учеб. пособие / С. А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. - 382 с. - (Робототехника).
9. Информационно-измерительная техника и электроника : учеб. / Г. Г. Раннев [и др.]. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 512 с. - (Высшее профессиональное образование).
10. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учеб. / М. Ю. Рачков ; МГИУ. - 2-е изд., стер. - М. : МГИУ, 2009. - 185
11. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации : учеб. / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 361 с. - (Высшее профессиональное образование).
12. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации : учебник / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2007. - 362 с. - (Высшее профессиональное образование). 1
13. Водовозов, А. М. Элементы систем автоматизации : учеб. пособие / А. М. Водовозов. - М. : Академия, 2006. - 220 с. - (Высшее профессиональное образование).
14. Рачков, М. Ю. Пневматические средства автоматизации : учеб. пособие / М. Ю. Рачков, Р. И. Дронов. - М. : МГИУ, 2005. - 287

2.4. «Системы технического зрения»

1. Системы технического зрения. Уровни СТЗ. Типы видеокамер
2. Пространственное квантование изображения и квантование по интенсивности. Понятие пикселя. Понятие уровня серого. Цветовые модели
3. Методы сглаживания: усреднение окрестности, усредненная фильтрация, усреднение изображения.
4. Системы технического зрения. Методы обнаружения контуров. Операторы Собеля и Лапласа. Контурный анализ.
5. Определение признаков изображения. Текстурные характеристики на основе матрицы смежности. Методы, основанные на ключевых точках. Фильтры Габора.
6. Методы классификации и кластеризации данных при распознавании изображений.

Рекомендованная литература:

1. Шапиро, Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
2. Форсайт, Д. Понс, Ж. Компьютерное зрение. Современный подход.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 928 с.
3. Магергут В.З. Роботы с компьютерным управлением: учебное пособие/ В.З. Магергут, В.Г. Рубанов, Д.А. Юдин и др. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 154 с.
4. Руднев А.А. Методы обработки видеoinформации в системах технического зрения промышленных роботов с применением Matlab [электронный ресурс]/ А.А. Руднев, Д.А. Юдин – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 26 с.
5. Cipolla, R., Battiato, S., Farinella, G.M. Computer Vision. Detection, Recognition and Reconstruction, Springer, 2010, 350 p.
6. Кохонен, Т. Самоорганизующиеся карты / Т. Кохонен ; пер. 3-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 655 с.
7. Wohler, C. 3D Computer Vision. Efficient Methods and Applications. – Springer, 2009, 385 p.
8. Фисенко, В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. пособие / В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008 – 192с.
9. Шайеб, А. Линейные метрические алгоритмы распознавания образов / А. Шайеб. – М.: Издательство Центра прикладных исследований при механико-математическом факультете МГУ, 2005 – 88 с.

2.5. «Микропроцессорная техника и программное обеспечение в мехатронике и робототехнике»

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. Организация взаимодействия микроконтроллера с объектом управления: а) ввод информации с датчиков; б) вывод управляющих сигналов; в) реализация функций времени; г) обмен данными с периферийными устройствами.
5. Программирование микроконтроллеров на языке высокого уровня C++. Основные подходы.
6. 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.
7. Объектно-ориентированное программирование на языке высокого уровня для микроконтроллеров.
8. Применение 8-битных микроконтроллеров для управления техническими объектами на примере Arduino.

Рекомендованная литература:

1. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристалльных 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 однокристалльных ЭВМ: Учебное пособие – Белгород: Изд. БелГТАСМ, 2000
6. Роботы с компьютерным управлением : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / В. З. Магергут, В. Г. Рубанов, Д. А. Юдин, Р. В. Сазонов, Д. А. Бушуев. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 154 с.
7. Иванова, Г. С. Объектно-ориентированное программирование : учеб. / Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина, Е. К. Пугачев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 367 с. (39)
8. Мейер, Б. Объектно-ориентированное конструирование программных систем / Б. Мейер. - М. : Русская редакция, 2005. - 1198 с. (6)
9. Гордеев, А. В. Операционные системы : учеб. / А. В. Гордеев. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 415 с. (14)

2.6. «Численные методы»

1. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений (аналитический способ отделения корней; методы уточнения корней: дихотомии, хорд, касательных, касательных (упрощенный), комбинированный, итераций; оценка погрешности приближений).
2. 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).
3. 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).
4. Приближенное вычисление определенных интегралов (квадратные формулы: прямоугольников, Ньютона-Котеса (трапеций, Симпсона), Чебышева, Гаусса; оценка погрешности квадратурных формул).

Рекомендованная литература:

1. Демидович Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие. – 4-е изд., стер. / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. – 400 с.
2. Демидович Б.П. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович, И.А. Марон. – 5-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2006. – 664 с.
3. Лапчик М.П. Численные методы / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2005. – 384 с.
4. Волков Е.А. Численные методы. – 3-е изд., испр. / Е.А. Волков. – СПб.: Лань, 2004. – 248 с.
5. Турчак Л.И. Основы численных методов: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Л.И. Турчак, П.В. Плотников. – М.: Физматлит, 2003. – 300 с.

6. Гловацкая А.П. Методы и алгоритмы вычислительной математики / А.П. Гловацкая. – М.: Радио и связь, 1999. – 408 с.
7. Ракитин В.И. Практическое руководство по методам вычислений с применением программ для персональных компьютеров / В.И. Ракитин, В.Е. Первушин. – М.: Высшая школа, 1998. – 383 с.
8. Белашев В.Ю. Эффективные алгоритмы и программы вычислительной математики / В.Ю. Белашев, Н.М. Чернова. – Магадан: Изд-во Северо-восточного комплексного НИИ, 1997. – 213 с.
9. Воробьева Г.Н. Практикум по вычислительной математике / Г.Н. Воробьева, А.Н. Данилова - М.: Высшая школа, 1990. – 208 с.
10. Заварыкин В.М. Численные методы / В.М. Заварыкин, В.Г. Житомирский, М.П. Лапчик. – М.: Просвещение, 1990. – 176 с.

2.7. «Электронные устройства мехатроники и робототехники»

1. Операционный усилитель (ОУ), как функциональный элемент аналоговой схемотехники. Структура. Идеальная модель и обоснование инженерного подхода к расчету схем на реальных ОУ (примеры функциональных блоков с основными расчетными соотношениями). Погрешности схем с ОУ.
2. Дифференциальный каскад (ДК), как основа схемотехники усилителей постоянного тока (УПТ). Модели ДК в различных режимах, основные характеристики в области переменных составляющих. Методы улучшения характеристик ДК.
3. Использование логических устройств в вычислительной технике. Триггер. Их виды. Синтез RS-триггера, D-триггера.

Рекомендованная литература:

1. Величко, Д.В. Избирательные RC-усилители. Аналоговая электроника на операционных усилителях: монография / Д.В. Величко. – Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 60 с.
2. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов / Ю.С. Забродин. – М.: Высш. шк., 1982. – 496 с.
3. Избирательные усилители: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: Д.В. Величко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 48 с.
4. Усилительные каскады на транзисторах: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: Д.В. Величко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 56 с.
5. Величко, Д.В. Полупроводниковые приборы и устройства: Учеб. пособие. / Д.В. Величко, В.Г. Рубанов. – Белгород: Политехна, 2006. – 184 с.
6. Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г.И. Волович. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005. – 528 с.
7. Галкин, В.И. Промышленная электроника: Учеб. пособие / В.И. Галкин. – Мн.: Выш. шк., 1989. – 336 с.
8. Гусев, В.Г. Электроника: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – М.: Высш. шк., 1991. – 622 с.
9. Джонс, М.Х. Электроника – практический курс. Пер. с англ. – 2-е изд. исправл. / М.Х. Джонс. – М.: Техносфера, 2006. – 512 с.