



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, УПРАВЛЕНИЕ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»

ПРОГРАММА

вступительных испытаний для магистерской программы:

**27.04.04 «Управление в технических системах»  
профиль «Управление и автоматизация в промышленности»**

I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая Программа вступительных испытаний для приема на обучение по образовательной программе высшего образования – программа подготовки магистра по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах», профиль «Управление и автоматизация в промышленности» на 2017/18 учебный год в Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет).

К освоению программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Прием на обучение по данной программе осуществляется на первый курс и проводится по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний при приеме на обучение по программе магистратуры 27.04.04 «Управление в технических системах» сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программе бакалавриата 27.03.04 «Управление в технических системах», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1171 от 20.10.2015 .

Поступающие на обучение по программе магистратуры вправе представить сведения о своих индивидуальных достижениях. Индивидуальными достижениями поступающего, учитываемыми приемной комиссией, являются (перечислены в порядке убывания значимости):

диплом победителя или призера студенческой олимпиады всероссийского или международного уровня;

количество и качество публикаций. Оцениваются статьи в научных журналах, индексируемых в Scopus, Web of Science, РИНЦ, ВАК, монографии;

гранты, премии, участие в национальных целевых программах;

наличие патентов, свидетельств о регистрации интеллектуальной собственности, актов внедрения;

наличие наград (премии, стипендии, дипломы и т.д.) за достижения в научной и инновационной деятельности национального и международного уровня;

наличие наград (премии, стипендии, дипломы и т.д.) за достижения в научной и инновационной деятельности внутривузовского уровня.

Порядок учета индивидуальных достижений, поступающих на обучение по программам магистратуры, изложен в п. 114 Правил приема в Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2017/2018 учебный год.

Критерием конкурсного отбора являются результаты вступительных испытаний. В случае получения кандидатами одинаковых баллов по вступительным испытаниям, при конкурсном отборе будут учитываться: индивидуальные достижения и рекомендации.

Для прохождения конкурсного отбора кандидаты представляют документы, предусмотренные Правилами приема, а также официальные дипломы и сертификаты,

документы об участии в конкурсах научных работ, студенческих олимпиадах, о наградах и поощрениях.

По итогам в рамках конкурсного отбора формируется список, включающий в себя лиц, представивших оригинал документа установленного образца, до заполнения 100 процентов конкурсных мест.

## II ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительное испытание для поступающих на программу магистратуры 27.04.04 «Управление в технических системах» состоит из трех этапов.

Этап 1 – компьютерное тестирование по общекультурным компетенциям.

Этап 2 – компьютерное тестирование по профессиональным компетенциям (по программе бакалавриата 27.03.04 «Управление в технических системах».

Этап 3 – экзамен по специальным профессиональным компетенциям в форме собеседование.

Максимальное количество баллов:

Этап 1: 20 баллов;

Этап 2: 40 баллов;

Этап 3: 40 баллов

Сумма: 100 баллов

## III ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Программа вступительных испытаний для поступающих на программу магистратуры 27.04.04 «Управление в технических системах» включает в себя вопросы по следующим основным разделам «Теория автоматического управления», «Моделирование систем автоматизации», «Системы автоматизации и управления», «Автоматизация типовых производственных процессов» и «Технические средства автоматизации».

### **Теория автоматического управления:**

В данном блоке проверяются знания, полученные при изучении следующих учебных циклов:

Пропорциональное звено, его характеристики. Применение для синтеза управляющих устройств. Инерционное звено первого порядка, его характеристики, приведите примеры его использования. Инерционное звено второго порядка, его характеристики, дайте примеры расположения корней характеристического уравнения. Интегрирующее звено и его характеристики. Область применения в ТАУ. Дифференцирующее звено и его характеристики, применение в типовых звеньях регулирования. Запаздывающее звено и его характеристики, аппроксимация.

Единичное ступенчатое воздействие, свойства, область применения в ТАУ. Гармоническое (синусоидальное) воздействие, его свойства, область применения. Понятие переходного и установившегося режима на переходном процессе САР. Передаточные функции элемента. Последовательное, параллельное и встречно-параллельное соединение двух элементов. Частотные характеристики, частотные характеристики основных типовых звеньев.

Замкнутый и разомкнутый контур системы, передаточная функция разомкнутого контура. Передаточная функция замкнутой системы для произвольного канала. Передаточная функция по задающему воздействию.

Качество систем управления. Прямые и косвенные показатели качества. Математическая сущность устойчивости систем регулирования. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Корневые показатели качества.

Рекомендуемая литература

1. Гайдук А.Р., Беляев В.Е., Пьявченко Т.А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учеб. пособие. -СПб.: Изд-во «Лань», 2011. -464 с
2. Григорьев В.В., Лукьянова Г.В., Сергеев К.А. Анализ систем автоматического управления. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 105 с.
3. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.1. Линейные системы. -М.:ФИЗМАТЛИТ, 2003. -288 с.
4. Певзнер Л.Д. Теория систем управления -М.:Горная книга, 2002. - 472 с.
5. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. – 832 с.
6. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие - СПб. и др.: Изд-во «Лань, 2010». - 615 с.

### **Моделирование систем автоматизации:**

В данном блоке проверяются знания, полученные при изучении следующих учебных циклов:

Виды математических моделей, принятая классификация. Способы математического описания технологических систем управления и их элементов. Динамические модели.

Модели замкнутых систем регулирования. Модели двухконтурных систем. Модели систем каскадного управления. Синтез математических моделей для объектов, описываемых законами механики (математический маятник, гармонический осциллятор).

Методы синтеза математических моделей. Характеристики аналитических, экспериментальных и аналитико-экспериментальных методов. Математические модели в форме структурных схем. Использование элементарных звеньев для построения динамических моделей. Математические модели во временной области. Синтез математической модели в форме дифференциальных уравнения. Математические модели в операторной форме. Исследование по математическим моделям в операторной форме. Математические модели в частотной области.

Численные методы реализации математических моделей, основные виды численного моделирования, примеры моделирования. Методы численного решения дифференциальных уравнений. Построение системы разностных уравнений для численного решения дифференциального уравнения.

Настройка математических моделей процессов и систем. Пассивные методы определения динамических характеристик объекта управления. Поисковые методы идентификации моделей систем.

### **Рекомендуемая литература**

1. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие – СПб.: «Лань», 2013. -192 с.
2. Бахвалов Л.А. Моделирование систем: учебное пособие –М.: «Горная книга», 2006 г.
3. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: – СПб.: «Лань», 2011. -736 с.
4. Дворецкий С.И., Муромцев Ю.Л., Погонин В.А., Схиртладзе А.Г. Моделирование систем. — М.: Академия, 2009. — 317 с.
5. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем -М.: Высшая школа, 2009. — 343 с.

### **Автоматизация типовых производственных процессов:**

В данном блоке проверяются знания, полученные при изучении следующих учебных циклов:

Современное промышленное производство и автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Назначение и характеристика современных АСУТП на базе вычислительной техники. Классификация АСУТП по отраслям производства.

Структура и функции АСУ ТП, централизованные и распределённые АСУТП. Структура управляющих функций АСУТП. Основные элементы АСУ ТП. Основные типы систем управления по регулируемым параметрам в промышленном производстве. Типовая структура АСУТП промышленного производства. Уровни АСУТП: общая характеристика, назначение и характеристика уровней.

Структура и составляющие производственного процесса. Производственный процесс как объект управления. Методики построения автоматизированных и автоматических процессов.

Механизация и автоматизация производства. Автоматические регуляторы и их настройка. Выбор канала регулирования. Требования к промышленным системам регулирования. Возмущения в технологическом процессе. Основные показатели качества регулирования.

Функциональные схемы автоматизации, назначение, принципы построения. Обозначение основных элементов на функциональных схемах: средства получения информации о процессе, средства регулирования, средства реализации управляющих воздействий.

#### Рекомендуемая литература

1. Цирлин А.М. Оптимальное управление технологическими процессами. -М.: Энергоатомиздати, 1986. 400 с.
2. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие. - М.: Инфра-Инженерия, 2008 г. -928 с
3. Качанов В.Ю., Глинков Г.М., Климовицкий М.Д., Климушкин А.К. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. – М.: Металлургия, 1987 г.
4. Родионов В.Д., Терехов В.А., Яковлев В.Б. Технические средства АСУ ТП. – М.: Высшая школа, 1989 г.
5. Черников Б.В. Информационные технологии управления: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М. 2008 г.
6. Выдрин В.Н., Федосиенко А.С. Автоматизация прокатного производства – М.: Металлургия, 1985 г.
7. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике - М. : Изд-во Моск. энергет. ин-та, 2007. - 352 с.
8. Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Теоретические основы автоматизированного управления - М. : Высш. шк., 2006. - 463 с.
9. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие: доп. УМО - М. : Машиностроение, 2007. - 380 с.

#### **Технические средства автоматизации и управления:**

В данном блоке проверяются знания, полученные при изучении следующих учебных циклов:

Датчики и измерительные устройства. Классификация измерительных преобразователей. Параметрические преобразователи. Генераторные преобразователи. Датчики устройств дискретной автоматики. Датчики устройств управления непрерывными процессами. Сигналы дистанционной связи в системах автоматизации. Унифицированные сигналы связи. Нормирующие преобразователи. Технические средства подсистем сбора и обработки информации. Гальваническая изоляция цепей источников и приемников информационных сигналов.

Исполнительные устройства автоматизированных систем управления. Классификация исполнительных устройств по виду потребляемой энергии. Пневматические и гидравлические исполнительные устройства. Электрические исполнительные устройства. Силовой канал исполнительных устройств. Классификация исполнительных устройств по типу управления. Пусковые устройства.

Программируемые промышленные логические контроллеры (ПЛК). Состав и назначения ПЛК. Модули ввода – вывода, назначение, типы, схемы внешних соединений. Конфигурирование ПЛК. Технологические языки программирования, реализация логических операций. Информационно – управляющие системы, назначение, основные элементы. Структура технических средств АСУТП. Панели оператора. Промышленные сети, назначение, особенности архитектуры.

#### Рекомендуемая литература

1. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие для вузов по техн. направлениям. - М.: ИНФРА-М, 2012. – 395 с.
2. Борисов А. М., Нестеров А.С., Логинова Н.А. Программируемые устройства автоматизации. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. – 185 с.
3. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления. - СПб.: Лань, 2017. – 456 с.
4. Шандров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации. - М.: Академия, 2007. - 368 с.
5. Старостин А.А., Лаптева А.В. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. -170 с.

#### **Системы автоматизации и управления**

Динамические характеристики объектов управления, экспериментальное определение динамических характеристик объекта. Параметры объекта управления, определение параметров объекта переходной функции.

Структура локального контура управления. Структура ПИД регулятора, передаточная функция регулятора. Стандартный и параллельный регуляторы, структурная схема и характеристики. Параметры настройки регулятора, методы расчета настроек регулятора. Оптимизация настройки контура управления, метод симметричного оптимума, технический оптимум. Определение коэффициента усиления регулятора и времени издрорма по переходным процессам в контуре регулирования. Расчет параметров настройки регулятора с помощью метода Циглера-Никольса. Метод CHR настройки ПИД регулятора.

Синтез контура управления. Структурная и параметрическая оптимизация контура. Структурной схемы и математическое описание работы типового контура регулирования. Программное управление контуром. Каскадное управление. Структура каскадного регулятора, настройка параметров каскадного регулятора.

Представление объекта управление в форме структурной схемы. Классификация объектов управления. Типовые математические модели объектов управления. Детерминированные модели объектов управления. Экспериментально статистическая модель, способ математического представления статических свойств объекта управления. Структурная организации динамических моделей. Динамические модели объекта управления с использованием типовых динамических звеньев.

#### Рекомендуемая литература

1. Казаринов, Л. С. Автоматизированные информационно-управляющие системы Текст учебное пособие Л. С. Казаринов, Д. А. Шнайдер, Т. А. Барбасова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматики и управления ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 296 с.
2. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления : Теория, применение, моделирование в MATLAB Текст учеб. пособие для техн. и классич. ун-тов А. Ю. Ощепков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 208 с. ил.
3. Андреев С.М., Парсункин Б.Н. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: учеб. пособие. -М.: Издательский центр "Академия", 2016. -272 с.

4. Олссон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления -СПб.: Невский Диалект, 2001. -557 с.

5. Пупков К.А., Егупов Н.Д. Методы классической и современной теории автоматического управления Т.1: Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 656 с.

6. Комиссарчик В.Ф. Автоматическое регулирование технологических процессов -Тверь: Тверской государственный технический университет, 2001. — 248 с.

7. Парсункин Б.Н., Андреев С.М., Логунова О.С. Ахметов Т.У. Локальные стабилизирующие контуры автоматического управления в АСУ ТП промышленного производства: Монография – Магнитогорск: изд-во «Полиграфия», 2012. - 406 с.