

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.И. Колосов

2025 г.

Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**

**«Автоматизация производственно-технологических систем»**

Направление подготовки: **15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».**

Формы обучения: **очная.**

Воронеж 2025

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по дисциплинам, являющимся базовыми для обучения в магистратуре по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

## **I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании**

### **Раздел 1. «Производственный процесс как объект автоматизации» [1-8]**

#### **1. Основные сведения об автоматических системах**

Краткая история развития систем автоматизации», «Принципы построения систем автоматического управления. Понятия о структурных и функциональных схемах. Понятия о непрерывных и дискретных системах автоматического управления», «Основные элементы структурной схемы автоматического управления. Датчики и исполнительные устройства систем автоматизации машин», «Классификация и основы конструкции машин транспортно — технологических комплексов. Основы технологии их применения», «Технические характеристики современных систем автоматизации наземными транспортно — технологическими комплексами. Перспективы развития».

«Основы автоматизации параметров технологических процессов и производств», «Автоматизация типовых технологических процессов», «Системы автоматизации строительства и эксплуатации скважин», «Автоматизация промышленного сбора и подготовки нефти, газа и воды».

#### **2. Основы электротехники и электроники.**

«Основные законы электротехники. Основные понятия и законы теории электрических цепей», «Расчет установившихся и переходных режимов электрических цепей», «Основные понятия и законы нелинейных цепей», «Электронные и полупроводниковые приборы», «Усилители, обратные связи, генераторы», «Вторичные источники питания», «Цифровые ключи и базовые элементы. Микропроцессоры и контроллеры», «Основные понятия и определения в системе электроснабжения», «Режимы нейтралей энергетических систем».

#### **3. Материаловедение**

«Физико-химические основы строения материалов», «Деформации, разрушение и механические свойства материалов», «Элементы теории сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит. Структура железоуглеродистых сплавов», «Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)», «Конструкционные материалы», «Производство и технология обработки конструкционных материалов».

#### **4. Модели технологических систем и процессов**

«Основные понятия теории моделирования систем», «Методы построения математических моделей объектов и систем», «Типовые задачи и способы математического моделирования объектов и систем автоматизации на ЭВМ», «Методы построения математических моделей сложных систем», «Основы моделирования на языке GPSS», «Моделирование систем массового обслуживания».

#### **5. Робототехника и механотроника**

«История возникновения и основные понятия робототехники и механотроники», «Структура и устройство промышленных роботов», «Промышленные роботы и их классификация», «Приводы промышленных роботов», «Системы программного управления промышленных роботов. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов», «Информационные системы роботов», «Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.», «Захватные устройства промышленных роботов.», «Роботизированные технологические комплексы в машиностроении, строительной индустрии.», «Вспомогательное оборудование РТК», «Принципы проектирования промышленных роботов».

#### **6. Стандартизация и метрология**

«Сущность стандартизации, ее цели и задачи», «Стандартизация и техническое регулирование», «Международное сотрудничество в области стандартизации», «Методологические основы стандартизации», «Стандартизация основных норм взаимозаменяемости», «Допуски и посадки деталей и соединений», «Сертификация как средство подтверждения качества и безопасности», «Порядок проведения сертификации», «Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий».

«Основания квалиметрии», «Квалиметрические шкалы», «Методы измерения свойств», «Методы оценки качества промышленной продукции», «Начальные процедуры квалиметрии технических изделий», «Показатели надежности», «Показатели экономного расходования ресурсов», «Показатели технологичности», «Основные процедуры оценивания качества технических изделий».

#### **7. Экономика и управления производством**

«Организация (предприятие) в системе народного хозяйства», «Организация производственного процесса в пространстве и во времени», «Управление запасами», «Система планирования производственной деятельности», «Издержки производства и себестоимость продукции», «Инновационная и инвестиционная деятельность предприятия», «Планирование деятельности предприятия».

«Методы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания систем».

## **Раздел 2. «Системы автоматического управления» [9-13]**

### **1. Теория автоматического управления**

«Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации», «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», «Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами», «Анализ и синтез локальных систем управления».

«Средства автоматизации и управления», «Датчики и исполнительные механизмы», «Промышленные аналоговые регуляторы», «Цифровые системы управления и регулирования», «Регулирующие органы технических средств автоматизации», «Тенденции развития технических средств автоматизации».

### **2. Автоматизация и управление жизненным циклом продукции.**

«Общий обзор CALS -технологий», «Разработка ИПИ-технологий», «Стандарты CALS», «Информационная интеграция процессов жизненного цикла изделия», «Методология описания процессов», «Интегрированная логистическая поддержка», «Автоматизация управления жизненным циклом электротехнического оборудования».

«Понятие о CASE-технологиях», «Математическое обеспечение проектных решений», «Примеры CASE-средств для проектирования систем управления», «Методы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания систем».

...

### **3. Микропроцессорная техника**

«Микропрограммные автоматы и микропрограммируемые контроллеры», «Принципы организации ЭВМ», «Однокристалльный микропроцессор K580ИК80А», «Семейство процессоров Intel \*86», «Стандартные интерфейсы», «Однокристалльные микроконтроллеры».

«Архитектура промышленного контроллера (ПЛК)», «Организация ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов в ПЛК.», «Работа ПЛК в многоуровневых системах автоматизации и управления », «Языки программирования ПЛК», «Реализация управляющих алгоритмов на ПЛК».

### **4. Проектирование автоматизированных систем**

«Разработка концептуальной структуры. Разработка технического задания», «Описание объекта автоматизированного управления», «Разработка структурной схемы АСУ ТП. Проектирование архитектуры информационно-управляющих вычислительных комплексов», «Разработка функциональной схемы автоматизации АСУ ТП», «Разработка схем электрических принципиальных. Принципиальные схемы пневматического питания средств измерения и автоматизации», «Разработка монтажных схем. Разработка схемы внутрищитовых соединений. Разработка схемы соединений внешних проводок»,

«Алгоритмическое обеспечение управления. Выбор интеграционной платформы САПР и АСУ», «Монтаж и наладка типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления».

### **5. Системы и средства автоматизации**

«Средства автоматизации и управления», «Датчики и исполнительные механизмы», «Промышленные аналоговые регуляторы», «Цифровые системы управления и регулирования», «Регулирующие органы технических средств автоматизации», «Тенденции развития технических средств автоматизации».

«Разработка концептуальной структуры. Разработка технического задания», «Описание объекта автоматизированного управления», «Разработка структурной схемы АСУ ТП. Проектирование архитектуры информационно-управляющих вычислительных комплексов», «Разработка функциональной схемы автоматизации АСУ ТП», «Разработка схем электрических принципиальных. Принципиальные схемы пневматического питания средств измерения и автоматизации».

### **6. Электромеханические системы автоматизации**

«Электрические нагрузки предприятий стройиндустрии», «Выбор электрооборудования», «Выбор сечения проводов и кабелей», «Выбор электрических защитных аппаратов», «Основные понятия об электроприводе», «Механика электропривода», «Электромеханические свойства электроприводов», «Переходные процессы в электроприводах», «Расчёт мощности и выбор двигателей электропривода», «Управление электроприводами», «Следящие электроприводы и электроприводы с программным управлением», «Электроприводы в строительстве».

### **7. Диагностика и надежность автоматизированных систем**

«Основные понятия и определения надежности», «Методы определения показателей надежности», «Надежность и эффективность систем автоматизации», «Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средств. Классификация отказов», «Система обеспечения надежности. Методы повышения надежности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств», «Диагностирование как средство повышения надежности на стадии эксплуатации. Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования».

## **II. Требования к уровню подготовки поступающего**

Поступающий должен:

*знать:*

– способы проектирования и архитектуру аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем контроля и управления общепромышленного и специального назначений в различных отраслях национального хозяйства;

– методы сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции, ее качеством, контроля, диагностики и испытаний;

– основы разработки моделей продукции на всех этапах ее жизненного цикла как объектов автоматизации и управления в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий;

– технологии выбора рациональных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения;

– выбор методов и средств измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, инсталляции, настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;

– способы составления заявок на получение оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасных частей, инструкций по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем; подготовка технической документации на проведение ремонта;

*уметь:*

– формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;

– разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, анализ вариантов и выбор оптимального, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проектов;

– разрабатывать проекты автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством (в соответствующей отрасли национального хозяйства) с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, с использованием современных информационных технологий;

– формировать мероприятия по разработке функциональной, логистической и технической организации автоматизации технологических

процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля, диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;

– проводить расчеты при проектировании средств и систем контроля, диагностики, испытаний элементов средств автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

– разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения;

– разрабатывать мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве;

– проводить работы по техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;

– практически внедрять на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции;

– внедрять и корректировать технологические процессы, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции, оценке ее конкурентоспособности;

– разрабатывать техническую документацию по автоматизации производства и средств его оснащения;

– разрабатывать мероприятия по автоматизации действующих и созданию автоматизированных и автоматических технологий, их внедрению в производство;

– разрабатывать средства и системы автоматизации, управления, контроля, диагностики, испытаний, программных продуктов заданного качества;

– проводить мероприятия по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала;

– разрабатывать планы, программы и методики автоматизации производства, контроля, диагностики, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации; контроль соблюдения экологической безопасности производства; обслуживание основного и вспомогательного оборудования, средств и систем автоматизации производства;

– проводить диагностику и испытания технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления;

*владеть:*

– способами выбора средств автоматизации процессов и производств, аппаратно- программных средств для автоматических и автоматизированных систем управления, контроля, диагностики, испытаний и управления;

– методами приемки и внедрения в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения;

– механизмами наладки, регулировки, проверки, обслуживания, ремонта средств и систем автоматизации производства;

– средствами разработки (на основе действующих стандартов) технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления в электронном виде;

– методами разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, оформление законченных проектно- конструкторских работ;

– основами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

– навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;

– механизмами выявления причины появления брака продукции, разработка мероприятий по его устранению, контроль соблюдения на рабочих местах технологической дисциплины;

– способами контроля за соблюдением соответствия продукции заданным требованиям; участие в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценка полученных результатов;

– навыками обеспечения мероприятий по улучшению качества продукции, совершенствованию технологического, метрологического, материального обеспечения ее изготовления;

– основами организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;

– способами обеспечения мероприятий по пересмотру действующей и разработке новой регламентирующей документации по автоматизации и управлению производственными и технологическими процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

– практическими навыками освоения современных методов автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления процессом изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством;

– технологией проведения экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций.

### III. Критерии оценивания работ поступающих

Вступительное испытание в магистратуру проходит в виде письменного тестирования. Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 15 тестовых вопросов. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый) и 5 вопросов категории В (оцениваются по 10 баллов каждый). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 2 академических часа (90 минут).

### IV. Примеры тестовых заданий

#### *Задания категории А*

1. Какие из приведенных сетей позволяют передавать и распределять электрическую энергию:

- а) силовые электрические цепи
- б) электрические сети управления
- в) электрические сети измерения
- г) ни одна из перечисленных

2. Как классифицируются внутренние перенапряжения:

- а) феррорезонансные перенапряжения
- б) резонансные перенапряжения
- в) режимные перенапряжения
- г) все перечисленные

...

#### *Задания категории В*

1. Как изменить направление вращения однофазного асинхронного двигателя:

- а) поменять местами начало и конец рабочей (постоянной включенной) обмотки
- б) поменять местами начало и конец пусковой обмотки
- в) сменой пусковой обмотки на рабочую и наоборот
- г) всеми способами сразу

2. Для какого типа автомата процесс разбиения множества состояний на классы эквивалентных состояний начинается с разбиения:

- а) С - автомат
- б) автомата Мура
- в) автомата Мили
- г) примитивный автомат
- ...

## В. Рекомендуемая литература

1. Костин В. Н., Паничев В. В. Теория эксперимента: Учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013 -209 с., <http://www.iprbookshop.ru/30132>

2. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]: монография/ Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 606 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Десятирикова, Елена Николаевна. Основы теории и информационные технологии управления в простых и сложных системах [Текст] : учебное пособие для вузов : допущено УМО / Воронеж. гос. ун-т. - Воронеж : Издат.-полиграф. центр Воронеж. гос. ун-та, 2007 (Воронеж : Тип. Издат.-полиграф. центра ВГУ, 2007). - 229 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9273-1219-1 : 120-00. 2 экз.

4. Александров Д.В. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Александров Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2011.— 225 с. <http://www.iprbookshop.ru/12461>

5. Яковлева, Н. В. Информационно-управляющие системы. Решение задач управления : Учебное пособие / Яковлева Н. В. - Чебоксары : Чебоксарский политехнический институт (филиал) Московского государственного открытого университета им. В.С. Черномырдина, 2011. - 125 с. <http://www.iprbookshop.ru/23579>

6. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный ресурс]: сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий"/ В.А. Завьялов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]: монография/ Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 606 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Завьялов В.А. Математические основы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Завьялов В.А., Величкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38471>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Автоматизация регулирования режимов пароструйного компрессора с применением SCADA-системы TRACE MODE и теории нечетких множеств [Текст] Автоматизация и современные технологии. - 2010. - № 1. - С. 3-7. 1-экз

10. Петраков Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петраков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2008.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5153>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

11. Рудинский И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рудинский И.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12057>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

12. Крылова, Алла Васильевна, Шмитько, Евгений Иванович, Ткаченко, Татьяна Федоровна Планирование и организация эксперимента: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2011 -116 с. 86 экз.

13. Вайнштейн М. З., Вайнштейн В. М., Кононова О. В. Основы научных исследований: Учебное пособие. - Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011 -216 с., <http://www.iprbookshop.ru/22586>