

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(НПИ) имени М.И. Платова»**

---

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель ученого совета МФ**

\_\_\_\_\_ **Черных В.Г.**

**Протокол № 7 от «15» января 2025 г.**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ  
ПОСТУПЛЕНИЯ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
15.04.04 – АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И  
ПРОИЗВОДСТВ**

**направленность (профиль)**

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ  
АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

**Уровень высшего образования – магистратура**  
**Программа магистратуры**

Программа обсуждена  
на заседании кафедры  
«Мехатроника и  
гидропневмоавтоматика»  
Протокол №5 от 24 декабря 2024 года

## 1. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Дата и время проведения вступительных испытаний устанавливаются вузом по согласованию с председателем приемной комиссии. Оформляется локальным актом вуза и доводится до всех членов комиссий и абитуриентов.

К вступительным испытаниям допускаются абитуриенты, имеющие диплом высшего профессионального образования.

Вступительные испытания для поступления в магистратуру по направлению 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (специализированная программа подготовки) «Проектирование и эксплуатация систем автоматизации и управления» проводятся в устной форме с обязательным составлением письменных ответов на специально подготовленных для этого бланках и включают вопросы по дисциплинам бакалаврской подготовки по направлению 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств. Количество и состав дисциплин, тематика вопросов, определяются выпускающей кафедрой и могут ежегодно изменяться по ее решению, что отражается в содержании вступительных испытаний.

На экзамен допускается взять только письменные принадлежности.

На вступительных испытаниях не допускается присутствие посторонних лиц.

Ответы на вопросы экзаменационного билета абитуриентами готовятся в течение двух часов в письменном виде. После краткого устного изложения ответов на поставленные в билете вопросы абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы членами экзаменационной комиссии.

Результаты вступительных испытаний оцениваются в баллах и объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания комиссии.

Баллы выставляются на основе следующих критериев:

**«от 85 до 100 баллов»** – абитуриент показал глубокие теоретические знания излагаемого материала, основных литературных источников и нормативных документов, имеет системное представление о вопросе, умело увязывает его со знаниями, полученными при изучении предшествующих дисциплин, умеет выбрать оптимальное решение в сфере своей профессиональной деятельности, уверенно и правильно отвечает на заданные дополнительные вопросы;

**«от 65 до 84 баллов»** – абитуриент показал достаточные знания излагаемого материала, основных литературных источников и нормативных документов, имеет представление об относящихся к излагаемому вопросу разделах дисциплин, умеет применять теоретические знания к решению

практических задач, правильно отвечает на большинство дополнительных вопросов;

**«от 50 до 64 баллов»** – абитуриент раскрыл суть излагаемых теоретических вопросов, однако изложил их недостаточно полно, неуверенно ориентируется в основных литературных источниках и нормативных документах, неверно ответил на часть заданных дополнительных вопросов. Однако в ходе вступительного экзамена абитуриенту удалось продемонстрировать комплекс знаний и умений, свидетельствующий о его готовности (способности) решать задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях без погрешностей принципиального характера;

**«ниже 50 баллов»** – абитуриент не раскрыл сути излагаемых теоретических вопросов, слабо ориентируется в основных литературных источниках и нормативных документах, отсутствуют навыки и умения в решении практических задач профессиональной деятельности, дал неверные ответы на большинство заданных вопросов. В ходе вступительного экзамена абитуриенту не удалось продемонстрировать комплекс знаний и умений, свидетельствующий о его готовности (способности) решать задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях без погрешностей принципиального характера.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

На вступительный экзамен по направлению 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (специализированная программа подготовки) «Проектирование и эксплуатация систем автоматизации и управления» выносятся вопросы по дисциплинам бакалаврской подготовки по направлению 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств. Выбор дисциплин и количество вопросов определяется их значимостью и общей трудоемкостью дисциплины.

Программа вступительных испытаний по направлению 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (специализированная программа подготовки) «Проектирование и эксплуатация систем автоматизации и управления» включает 4 основных раздела:

1. «Теория автоматического управления»
2. «Методы и средства формирования, передачи и хранения информации о технологическом объекте управления»
3. «Промышленные системы управления и регулирования»
4. «Автоматизация технологических процессов и производств»

## ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

1. Линейная система автоматического управления. Дифференциальное уравнение линейной САУ.
2. Частотные характеристики линейной САУ с постоянными параметрами.
3. Найти передаточную функцию САУ, описываемой дифференциальным уравнением  $x''(t) + 5x(t - 2) = u'(t) + 2u(t)$ , где  $u(t)$  – входная величина САУ,  $x(t)$  – выходная величина САУ.
4. Передаточная функция САУ с последовательным включением звеньев.
5. Передаточная функция САУ с параллельным выключением звеньев.
6. Понятие передаточной функции. Найти передаточную функцию САУ, описываемой дифференциальным уравнением  $x''(t) + x'(t) + 2x(t) = u'(t) + 3u(t)$ , где  $u(t)$  – входная величина САУ,  $x(t)$  – исходная величина САУ.
7. Передаточная функция САУ с элементом в цепи обратной связи.
8. Понятие передаточной функции. Найти передаточную функцию САУ, описываемой дифференциальным уравнением  $x''(t) + 4x(t) = u'(t) + u(t)$ ,
9. Передаточная функция и частотные характеристики апериодического звена 1-го порядка.
10. Передаточная функция и частотные характеристики апериодического звена 2-го порядка.
11. Дайте понятие о преобразовании Лапласа. Условия его существования?
12. Какие характеристики звеньев и систем существуют?
13. Какие существуют типовые воздействия и соответствующие им характеристики?
14. Какие формы записи АФЧХ существуют и как их получить? Что такое ЛЧХ? Как получить ЛЧХ?
15. Что такое типовое звено и что такое элементарное звено? На какие группы они подразделяются?
16. Передаточная функция и частотные характеристики интегрирующего звена.

17. Передаточная функция и частотные характеристики дифференцирующего звена.
18. Дайте понятие устойчивости, критерия устойчивости.
19. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Исследовать на устойчивость по Гурвицу САУ с характеристическим уравнением  $x'''(t) + 2x''(t) + 3x(t) = 0$
20. Частотный критерий устойчивости Найквиста.

## **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ, ПЕРЕДАЧИ И ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБЪЕКТЕ УПРАВЛЕНИЯ**

1. Структура измерительных преобразователей.
2. Компенсационные схемы измерения.
3. Мостовые схемы измерения.
4. Основные понятия при измерении температур. Температурные шкалы. Классификация методов и средств измерения температуры.
5. Термоэлектрические термометры. Устройство, принцип действия и основные характеристики.
6. Термопреобразователи сопротивления. Устройство, принцип действия и основные характеристики.
7. Измерение давления. Общие сведения. Классификация средств измерения давления. Деформационные приборы для измерения давления и перепада давления.
8. Измерение количества и расхода. Общие сведения. Классификация.
9. Измерение расхода. Расходомеры обтекания и переменного перепада давления.
10. Измерение расхода. Электромагнитные и ультразвуковые расходомеры.
11. Измерение уровня. Общие сведения. Поплавковые, буйковые и гидростатические уровнемеры
12. Измерение уровня. Общие сведения. Акустические уровнемеры

- 13.Измерение физико-химических свойств жидкостей. Средства измерения плотности жидкостей. Классификация. Принцип действия.
- 14.Измерение физико-химических свойств жидкостей. Общие сведения. Средства измерения вязкости жидкостей. Классификация. Принцип действия.
- 15.Методы и средства измерения влажности газов. Классификация. Принцип действия.
- 16.Методы и средства измерения влажности твердых и сыпучих тел. Классификация. Принцип действия.
- 17.Методы и средства измерения концентрации газов. Общие сведения. Классификация. Принцип действия.
- 18.Методы и средства измерения концентрации жидких сред. Общие сведения. Классификация. Принцип действия.
- 19.Потенциометрические анализаторы. Автоматические рН-метры.
- 20.Хроматографические методы и средства автоматического анализа состава жидкостей и газов.

## **ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ**

1. Факторы, действующие на ТП и их классификация.
2. Понятие процесса управления. Процесс управления как целенаправленное воздействие на ТП.
3. Характеристика технологического аппарата как ОУ.
4. Классификация автоматических систем управления (регулирования)
5. Стабилизирующая система регулирования. Назначение, структура, пример реализации.
6. Следящая система регулирования. Назначение, структура, пример реализации.
7. Программная система регулирования. Назначение, структура, пример реализации.
8. Задачи анализа и синтеза систем автоматического регулирования.
9. Дифференциальные регуляторы и АСР с ПД-регулятором.
- 10.Пропорциональные регуляторы и АСР с П-регулятором.
- 11.Интегральный регулятор и АСР с И-регулятором.

- 12.Пропорционально-интегральный регулятор и АСР с ПИ-регулятором
- 13.Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор и АСР с ПИД-регулятором
- 14.Понятие об оптимальном процессе регулирования.
- 15.Прямые показатели качества управления (регулирования).
- 16.Косвенные методы исследования качества процессов регулирования. Интегральные методы.
- 17.АСР температуры. Назначение, структура, способы реализации.
- 18.АСР расхода. Назначение, структура, примеры реализации.
- 19.АСР давления. Назначение, структура, примеры реализации.
- 20.АСР Параметров состава и качества. Назначение, структура, примеры реализации.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

1. Автоматизация, технологический процесс, производство. Основные понятия и определения.
2. Централизованная и децентрализованная системы управления
3. Методика анализа технологических процессов как технологического объекта управления.
4. АСУ ТП, принцип действия, функциональная структура.
5. Основные функции АСУ ТП, режимы работы.
6. Основные принципы внедрения полнофункциональной АСУ ТП.
7. Уровни автоматизации при внедрении АСУ ТП и модель системы.
8. Информационная структура локальной полнофункциональной АСУ ТП.
9. Информационная структура интегрированной АСУ ТП.
- 10.Физическая структура интегрированной АСУ ТП.
- 11.Особенности АСУ ТП химических (пищевых) и нефтегазовых производств.
- 12.Функции АСУТП. Функциональная структура АСУ ТП.
- 13.Примеры современных АСУ ТП химических, нефтегазовых и пищевых производств (архитектура, техническое, программно-аппаратное обеспечение).
- 14.Архитектура АСУ ТП: полевой уровень, контроллерный уровень, компьютерный уровень. Основные функции.
- 15.Структура программного обеспечения АСУ ТП: ПО полевого, ПО контроллерного уровня,SCADA-системы.

16. Основные сведения о промышленных сетях. Примеры.
17. Промышленная сеть контроллерного уровня на примере Profibus.
18. Промышленная сеть верхнего уровня на примере Ethernet.
19. HART-протокол. Основные сведения, характеристики, область применения.
20. Применение программируемых логических контроллеров в промышленных сетях. Основные характеристики, структурная схема. Выбор ПЛК.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### По разделу «Теория автоматического управления»:

1. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления [Текст]/ Бесекерский В.А., Попов Е.П. ; 4- изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2004. – 752 с.
2. Корнеев Н.В. Теория автоматического управления с практикумом [Текст]: учеб. пособие для вузов / Корнев Н.В., Кустарев Ю.С., Морговский Ю.Я., - М. : Академия, 2008. -224с.
3. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления [Текст]: учебник для вузов / Ерофеев А.А., 3 – е изд., стер. – СПб.: Политехника, 2008 – 302 с..
4. Кузмин А.В. Теория систем автоматического управления [Текст]: учебник для вузов / Кузмин А.В., Схиртладзе А.Г.; Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 224 с.
5. Егоров А.И. Основы теории управления [Электронный ресурс]: учеб. для вузов – М.:ФИЗМАЛИТ, 2011. – 504с. : доступ: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru).
6. Юревич Е. И. Теория автоматического управления [Текст]: учебник для вузов / Юревич Е. И.; 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 560 с. Гриф ( Министерство Образования )
7. Ким Д.П. Теория автоматического управления, Т.1. Линейные системы [Электронный ресурс]: – 2 е изд. испр. и доп. – М.; ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 312с.: доступ [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru).
8. Подчукаев В.А. Теория автоматического управления (аналитические методы)[Электронный ресурс]: учеб. для вузов; – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.– 392с : доступ: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru).

### По разделу «Методы и средства формирования, передачи и хранения информации о технологическом объекте управления»:

1. Фарзани Н.Г., Илясов Л.В., Азим-заде А.Ю. Технологические измерения и

- приборы - М.: Высшая школа, 1989 - 465 с.
2. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств (стереотипное издание) .М.: Машиностроение, 2005 - 462 с.
  3. Информационно-измерительная техника и технологии. Учеб. для вузов/В.И. Калашников, С.В. Нефедов, А.Б. Путилин и др.; Под ред. Г.Г. Ранева.-М.:Высш.шк., 2002.- 454с.
  4. Избачков Ю. С. Информационные системы [Текст]: учебник для вузов / Избачков Ю. С.; Петров В. Н.; 2-е изд. - СПб.: Питер, 2008. - 656 с
  5. Джексон Р. Г. Новейшие датчики/ М. [Текст]: Техносфера, 2008. - 400 с
  6. Голенищев Э. П. Информационное обеспечение систем управления [Текст]: учеб. пособие для вузов / Голенищев Э. П.; Клименко И. В.; Ростов н/Д: Фе-никс, 2010. - 315 с.

**По разделу «Промышленные системы управления и регулирования»:**

1. Управляющие системы и автоматика [Текст]: пер. с нем. / Шмид Д., Бауман А., Кауфман Х. , Зиппель Б.; М.: Техносфера, 2007. - 584 с.
2. Выскуб В. Г. Устройства и системы автоматического управления высокой точности / Выскуб В. Г.; Сырякин В. И., Шидловский В. С.; Томск [Текст]: Изд-во Томского университета, 2009. - 308 с.
3. Современные системы управления. / Ричард К.Дорф, Роберт Х.Бишоп; Пер. с англ. Б.И. Копылова - М: Лаборатория Базовых Знаний, 2004,- 832 с.
4. Шавров А.В., Коломиец АЛ. Автоматика.- М.: Колос . 1999. - 264с.

**По разделу «Автоматизация технологических процессов и производств»:**

1. Автоматическое управление в химической промышленности: Учебн. для вузов. Под ред. Е.Г. Дудшжова. - М.: Химия, 1987. - 368с.
2. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств.: учебное пособие - М: Издательский центр «Академия», 2007. - 240 с.