

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

 **УТВЕРЖДАЮ**
Зав. кафедрой САУТП
Нургалиев Р.К.
подпись
« 13 » 02 2025 г.

Программа вступительных испытаний в магистратуру

Направление 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
Программа подготовки «Цифровые системы автоматизации и управления
высокотехнологичными производствами»

Институт УАиИТ

Кафедра-разработчик программы:
«Системы автоматизации и управления технологическими процессами»

Казань, 2025

1. Вопросы программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению

Направление 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Программа подготовки «Цифровые системы автоматизации и управления высокотехнологичными производствами».

1. Первичные измерители-преобразователи.
2. Метрология. Метод, принцип, средство измерения. Понятие точности и истинного значения.
3. Методы измерений. Понятие меры.
4. Погрешность средств измерений и погрешность результата измерения.
5. Инструментальные и методические погрешности.
6. Статические и динамические погрешности.
7. Систематические, прогрессирующие и случайные погрешности.
8. Погрешности адекватности градуировки и воспроизводимости средств измерения.
9. Понятия полосы погрешностей, реальной и номинальной характеристик средств измерений.
10. Абсолютная, относительная и приведенная погрешность СИ. Аддитивные и мультипликативные погрешности. Погрешности квантования.
11. Класс точности средств измерений.
12. Физический смысл давления. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления.
13. Понятие абсолютного и избыточного давления, разрежения.
14. Понятие температуры. Классификация измерительных преобразователей температуры по принципу действия.
15. Понятие расхода. Единицы измерения расхода. Средства измерения расхода. Классификация средств измерения расхода по принципу действия.
16. Средства измерения уровня. Классификация средств измерения уровня по принципу действия.
17. Средства измерения качества и состава веществ, принцип их действия.
18. Емкостные датчики. Назначение и принцип действия.
19. Индуктивные датчики. Назначение и принцип действия.
20. Пьезоэлектрические датчики. Назначение и принцип действия.
21. Тензометрические датчики. Назначение и принцип действия.
22. Исполнительные механизмы. Классификация по виду используемой энергии, достоинства и недостатки.
23. Регулирующие органы. Виды регулирующих органов и возможные области их применения.
24. Назначение и классификация систем управления.
25. Понятие интерфейса. Основные функции интерфейсов в системах управления. Классификация интерфейсов.
26. Система ввода-вывода информации современного контроллера.
27. Интерфейсы RS-232, RS-485, RS-422, токовая петля.
28. HART протокол. Принцип его функционирования.
29. Назначение, принципы организации и протоколы сетей полевого уровня.
30. Назначение и типы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.
31. Структура и состав программных средств в системах автоматизации.
32. Программное обеспечение (общее и специальное).
33. Языки программирования промышленных контроллеров.
34. Структурные схемы «разомкнутой системы регулирования», «замкнутой системы регулирования».
35. Комбинированные системы регулирования. Структура, особенности.
36. Каскадные системы регулирования. Структура, особенности.
37. Типовые законы регулирования. Характеристики, особенности.
38. Виды обратных связей. Их назначение.
39. Автоматизированные и автоматические системы управления. Область применения.

40. Функции АСУТП. Функции информационных и управляющих подсистем.
41. Техническое, программное, информационное, организационное обеспечение АСУТП, оперативный персонал АСУТП.
42. Задачи проектирования.
43. Архитектуры АСУТП.
44. Пирамида комплексной автоматизации предприятия. Назначение и технические средства каждого уровня пирамиды.
45. Система противоаварийной защиты и ее функции.
46. Необходимость применения противоаварийной защиты.
47. Отказы в системах ПАЗ, причины их возникновения.
48. Виды сигнализации и их назначение.
49. Барьеры искрозащиты и их назначение.
50. Исполнение оборудования по взрывобезопасности.
51. Виды взрывозащиты технических средств автоматизации.
52. Защита корпусов технических средств автоматизации от пыли и влаги.
53. Возможные схемы подключения датчиков к контроллеру.
54. Типы и маркировки кабельной продукции, применяемой в системах автоматизации. Информационные бирки.
55. Кабельные эстакады. Их назначение и виды.
56. Операторские помещения. Особенности размещения оборудования, кабельной продукции, требования к размещению на территории предприятия.
57. Заземление. Защитное, информационное, искрозащищенной цепи.
58. Критерии выбора технических средств автоматизации.
59. Общие понятия о SCADA системах и их особенности.
60. Корпоративные информационные системы управления предприятием.
61. Планирование ресурсов предприятия (ERP). Назначение и функции.
62. Система управления производственными процессами (MES). Назначение и функции.
63. OLAP уровень. Высший менеджмент предприятия.
64. APC уровень. Усовершенствованное управление.
65. Цифровое производство. Особенности создания.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», Программа подготовки «Цифровые системы автоматизации и управления высокотехнологичными производствами».

а) основная литература:

1. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: Учебно-практическое пособие / Трофимов В.Б., Кулаков С.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.-232 с.
2. Кузьмин В.В., Нургалиев Р.К., Гайнуллина А.А. , Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП / . 2017, с.276
3. Кузьмин В.В., Чупаев А.В., Ахмерова А.Н. , Технические средства автоматизации узлов коммерческого учета нефтей, нефтепродуктов и природного газа / КНИТУ. 2020, с.252
4. Рыжова А.А., Кузьмин В.В., Нургалиев Р.К., Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации / КНИТУ. 2018, с.220.
5. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 402 с.
6. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с.
7. Автоматическое регулирование: Учебник/Рульнов А. А., Горюнов И. И., Евстафьев К. Ю., 2-е

изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 219 с.

8. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.
9. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с.
10. Беккер В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/ В. Ф. Беккер, 2-е изд. - М.:РИОР, ИЦ РИОР, 2016. - 156 с.
11. Раннев Г.Г. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260 с.
12. Пелевин В.Ф. Метрология и средства измерений: Учебное пособие / В.Ф. Пелевин - М.:НИЦ ИНФРА-М,Нов. знание, 2016. - 272 с.
13. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев. - М.: ИНФРА-М, 2012.-256 с.
14. Компьютерные сети: Учебное пособие / А.В. Кузин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с.

б) дополнительная литература:

1. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.:КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.
2. Автоматизированные нечетно-логические системы управления: Монография/Емельянов С. Г., Титов В. С., Бобырь М. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с.
3. Мельцер, М. И. Разработка алгоритмов АСУП / М.И. Мельцер. - М.: Статистика, 2014. - 240 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <https://asutp.ru>
2. <https://asutpforum.ru>
3. <https://insat.ru>
4. <https://www.prosoft.ru>
5. <https://incomsystem.ru>
6. <http://nppgks.com>