

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ профессиональной направленности в магистратуру

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Программа подготовки: Промышленные системы автоматизации и управления

Кафедра, обеспечивающая преподавание программы: кафедра автоматизации производственных процессов

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (квалификация (степень) «магистр»).

1 Общие положения

На вступительном испытании поступающий в магистратуру должен продемонстрировать следующие знания, умения и навыки:

- знание базовых профессиональных дисциплин направления «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- умение применять основные законы естественнонаучных дисциплин;
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблемы и привлекать для её решения соответствующий физико-математический аппарат;
- знание принципов теории автоматического управления, современных подходов к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- знание основ цифровой и микропроцессорной техники, принципов построения и функционирования систем управления на основе микропроцессорных средств;
- знание современных программно-аппаратных средств автоматизации технологических процессов и производств,
- знания в области технических средств автоматизации (исполнительных механизмов, контрольно-измерительной аппаратуры);
- знания в области разработки алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации и управления объектами различной физической природы;
- организовать свой труд на научной основе, владеть современными информационными технологиями, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
- культуру мышления, способность к обобщению.

2 Условия проведения вступительного испытания в магистратуру

Лица, поступающие в магистратуру, сдают вступительное испытание профессиональной направленности. Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале.

Конкурсное вступительное испытание в письменной форме проводится по тест-билетам, содержащим вопросы по общепрофессиональным дисциплинам, знание которых необходимо для освоения программы подготовки магистра по соответствующему направлению и предусмотренным государственным образовательным стандартом подготовки бакалавра по данному направлению.

Каждый тест-билет состоит из 20 тестовых заданий (тестов). К каждому тестовому заданию прилагается 4-5 вариантов ответа, из которых правильный только один. Для отдельных тестовых заданий требуется дать развернутый ответ.

Дополнительные материалы и оборудование для выполнения заданий тест-билета не требуются.

Каждое из заданий оценивается 5 баллами. Задание считается выполненным, если записанный в бланке ответов номер совпадает с номером верного ответа. Для задания, требующего развернутого ответа, верным ответом является запись правильного решения тестового задания.

Если в результате выполнения заданий тест-билета поступающий в магистратуру набрал менее 40 баллов, вступительное испытание считается не пройденным.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается число баллов по 100-балльной шкале.

Продолжительность проведения письменного экзамена – 90 (девяносто) минут.

3 Перечень необходимых учебных дисциплин

Для эффективного освоения программы подготовки магистра поступающим необходимы знания следующих общепрофессиональных дисциплин, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом подготовки бакалавров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств»:

- Микропроцессорная техника;
- Теория автоматического управления;
- Автоматизация технологических процессов и производств (Проектирование автоматизированных систем);
- Электропривод и электромеханические системы.

4 Перечень вопросов для подготовки к поступлению в магистратуру

4.1 Раздел «Микропроцессорная техника»

1. Двоичные, восьмеричные и шестнадцатеричные числа.
2. Прямой, обратный и дополнительный код числа.
3. Двоичная арифметика.
4. Буквенно-цифровое кодирование данных.
5. Логические переменные и логические функции. Аксиомы и основные законы алгебры логики.
6. Понятие конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных форм.
7. Минимизация логических функций.
8. Синтез логических устройств.
9. Триггеры: асинхронный и синхронный RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер.
10. Последовательный и параллельный регистры.
11. Счетчики.
12. Сумматоры.
13. Шифраторы и дешифраторы.
14. Мультиплексоры и демультимплексоры.
15. Арифметико-логическое устройство.
16. Классификация микропроцессоров.
17. Общая структура и состав команд микропроцессора.
18. Архитектура и функционирование простой микро-ЭВМ.
19. Организация памяти микро-ЭВМ.
20. Машинный язык и язык ассемблера.
21. Режимы (методы) адресации.
22. Программная модель микропроцессорной системы.
23. Общее понятие интерфейса.
24. Интерфейс микропроцессора с постоянным запоминающим устройством (ПЗУ) и оперативным запоминающим устройством (ОЗУ).
25. Основные элементы интерфейса микропроцессора с подсистемой ввода-вывода.
26. Временная синхронизация процессов в микро-ЭВМ.
27. Структура магистралей микро-ЭВМ.
28. Протоколы обмена информацией.
29. Протоколы арбитража.
30. Режимы работы микро-ЭВМ.
31. Организация прерываний в микро-ЭВМ.
32. Организация обмена информацией с микро-ЭВМ в последовательном коде.
32. Применение микропроцессорных систем в информационно-управляющих комплексах технологических процессов и производств.
33. Микропроцессорные сети.
34. Микроконтроллеры.

Основная литература

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В.В. Гуров. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Бакалавриат). —Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816816>.

2. Стариков, А. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / А. В. Стариков; Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова. - Воронеж, 2021. - 156 с. - Текст: электронный ресурс.

Дополнительная литература

1. Душкин А. В. Вычислительная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Душкин, О. В. Ланкин, Р. В.Чекризов. - Воронеж:Воронежский институт ФСИН России, 2015. - 325 с.- ЭБС "Знаниум". - <http://znanium.com/bookread2.php?book=924589>.

2. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 152 с. - (ВО: Бакалавриат). - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062242>.

4.2 Раздел 2 «Теория автоматического управления»

1. Автомат. Автоматическая система регулирования: разомкнутая и замкнутая.
2. Классификация АСР. Разбиение систем на звенья. Непрерывность. Стационарность. Линейность.
3. Программное регулирование. Апериодический и колебательный переходный процесс. Статические и динамические ошибки.
4. Примеры статической и астатической АСР.
5. Передаточная функция. Преобразование Лапласа.
6. Нули и полюса передаточной функции.
7. Типы звеньев. Статические и динамические характеристики.
8. Типовые входные функции. Частотные характеристики. Частотные логарифмические характеристики.
9. Позиционное пропорциональное звено. Апериодическое звено первого порядка. Построение АФЧХ.
10. Апериодическое звено второго порядка.
11. Колебательное и консервативное звено.
12. Идеальное интегрирующее звено.
13. Интегрирующее звено с замедлением.
14. Изодромное звено.
15. Идеальное дифференцирующее звено.
16. Дифференцирующее звено с замедлением.
17. Форсирующее звено.

18. Сопоставление передаточных функций типовых идеальных и реальных звеньев.
19. Минимально-фазовые и устойчивые звенья.
20. Структурные схемы. Правила преобразования. Последовательно- и параллельно-соединенные звенья.
21. Звенья в обратной связи.
22. Основная передаточная функция замкнутой АСР. Передаточная функция замкнутой АСР по ошибке.
23. Преобразование структурных схем. Перестановка сумматора и элемента сравнения. Перестановка звеньев. Перестановка узла по отношению к сумматору.
24. Преобразование структурных схем. Перестановка звена и узла. Перестановка сумматора и звена. Переход единичной и обратной связи.
25. Применение графов для преобразования структурных схем.
26. Законы регулирования: П-регулятор, И-регулятор, ПИ-регулятор.
27. Законы регулирования: Д-закон, ПД-регулятор, ПИД-регулятор.
28. Устойчивость линейных САР. Понятие об устойчивости.
29. Устойчивость реальных систем. Теоремы Ляпунова. Критерии устойчивости.
30. Критерий устойчивости Гурвица.
31. Критерий устойчивости Михайлова.
32. Устойчивость по Д-разбиению.
33. Критерий устойчивости Найквиста.
34. Построение кривых переходного процесса в САР. Аналитический метод.
35. Графический метод построения переходного процесса. Метод трапеций Солодовникова.
36. Оценка качества регулирования по точности.
37. Определения запаса устойчивости и быстродействия по переходной характеристике.
38. Корневые методы оценки качества регулирования. Интегральные оценки
39. Частотные критерии оценки качества регулирования. Запас устойчивости
40. Частотные критерии оценки качества регулирования. Запас колебательности.
41. Улучшение качества процесса регулирования. Повышение точности, порядка астатизма, применение изодромного и форсирующего звена.
42. Улучшение стабильности динамического регулирования. Корректирующее пропорционально-дифференцирующее звено.
43. Улучшение стабильности динамического регулирования. Корректирующее пропорционально-интегрирующее и пропорционально-интегрально-дифференцирующее звено.
44. Реализация корректирующих звеньев.

Основная литература

1. Хлыпало, Е. И. Нелинейные системы автоматического регулирования. Расчет и проектирование / Е.И. Хлыпало. - Москва: Наука, 2021. - 452 с.

2. Солодовников, В. В. Статистический анализ объектов регулирования. Статистические методы определения динамических характеристик объектов автоматического регулирования в процессе их нормальной эксплуатации / В. В. Солодовников, А. С. Усков. - М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 2022. - 132 с.

Дополнительная литература

1. Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2022. — 377 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1005495>.

2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления: рек. УМО вузов Рос. Федерации по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автоматизации в качестве учеб. для студентов высш. учеб. заведений. Т. 1 : Линейные системы / Д. П. Ким ; Д. М. Ким. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М. : Физматлит, 2007. – 312 с.

4.3 Раздел 3 «Автоматизация технологических процессов и производств» (Проектирование автоматизированных систем)

1. Организация и содержание проектных работ. Общие сведения.
2. Организация проектных работ.
3. Стадии проектирования систем автоматизации.
4. Основные характеристики процессов проектирования.
5. Схемы. Классификация.
6. Перечень схем на средства автоматизации.
7. Схемы автоматизации. Назначение. Задачи, решаемые при разработке схем автоматизации.
8. Способы выполнения схем автоматизации. Основные различия между способами. Примеры.
9. Состав и компоновка чертежа схемы автоматизации двумя способами.
10. Изображение технологического оборудования на схеме автоматизации.
11. Изображение средств автоматизации (приборов и аппаратов) на схеме автоматизации.
12. Буквенные условные обозначения на схемах автоматизации.
13. Изображение линий связи на схемах автоматизации. Обозначение параметров.
14. Изображение комплектных изделий на схемах автоматизации.
15. Замечания по толщине линий на схемах автоматизации. Выбор средств автоматизации.
16. Краткая характеристика средств автоматизации: электрических, пневматических и гидравлических.
17. Выбор средств автоматизации по климатическому исполнению, а также в отношении к электробезопасности и пылевлагозащищённости.

18. Выбор средств измерения по точности. Формула Маликова.
19. Классы точности.
20. Поверка средств измерений.
21. Принципиальные схемы управления, сигнализации, блокировки и защиты.
22. Состав и компоновка чертежа схемы управления, сигнализации, блокировки и защиты.
23. Компоновка чертежа схемы управления, сигнализации, блокировки и защиты (чертеж).
24. Аппаратура, подлежащая обязательному показу на принципиальной схеме. Основные элементы схем управления.
25. Схемы силовых цепей.
26. Схемы управления и блокировочно-защитных цепей.
27. Контакты токоприемников, показанных на других чертежах.
28. Универсальные переключатели.
29. Позиционные обозначения элементов принципиальных схем.
30. Маркировка цепей.
31. Таблицы с пояснениями. Контакты, занятые в других схемах.
32. Таблицы и диаграммы замыкания и размыкания контактов.
33. Классификация электродвигательных исполнительных механизмов.
34. Основные требования и рекомендации к схемам управления.
35. Типовые схемы управления.
36. Схемы управления исполнительными механизмами запорных и регулирующих устройств (требования).
37. Схема управления запорным устройством (пример по конспекту).
38. Схема дистанционного управления регулирующим органом (пример по конспекту).
39. Схемы управления специальными исполнительными механизмами типа МЭО, МЭЦ, МЭК, МЭМ.
40. Схемы регулирования. Принципиальная схема автоматического регулирования температуры (пример по конспекту).
41. Рабочая документация на монтаж щитов и пультов. Назначение щитов и пультов. Типы. Конструкции.
42. Чертеж общего вида щита.
43. Частные задачи при составлении компоновки приборов и аппаратов.
44. Общие указания по компоновке чертежа общего вида щита.
45. Чертеж компоновки общего вида щита (пример).
46. Изображение развернутых схем релейно-контактных аппаратов.
47. Схемы соединений. 2 способа изображения.
48. Внешние соединительные проводки. Классификация.
49. Выбор проводов и кабелей для внешних проводок.
50. Схемы внешних соединений. Состав.
51. Компоновка чертежа схемы внешних соединений (Вариант 1: таблица с поясняющими надписями сверху).
52. Компоновка чертежа схемы внешних соединений (Вариант 2: таблица с поясняющими надписями внизу).

53. Проектирование как творческий процесс. Два подхода к проектированию.
54. Изобретательство. Этапы.
55. Основные принципы и приемы изобретательства.

Основная литература

1. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. — М.: Абрис, 2018. — 565 с.

Дополнительная литература

1. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157117>.
2. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. А. Погонин, В. Н. Назаров, А. А. Третьяков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 226 с. — ISBN 978-5-8265-1920-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92659.html>

4.4 Раздел 4 «Электропривод и электромеханические системы»

1. Определение автоматизированного электропривода. Структурная схема.
2. Типы электроприводов.
3. Классификация электроприводов по виду движения и степени управляемости.
4. Механика электропривода. Кинематические схемы для вращательного и поступательного движения исполнительного механизма.
5. Механические характеристики производственных механизмов.
6. Механические характеристики электродвигателей. Определение жесткости механической характеристики.
7. Уравнение движения электропривода.
8. Время ускорения и замедления привода.
9. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
10. Естественная и реостатные механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Анализ уравнения механической характеристики.
11. Схема включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения при пуске. Построение механических характеристик.
12. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
13. Асинхронные двигатели. История создания. Принцип действия.
14. Двигательный режим асинхронной машины.

15. Генераторный режим асинхронной машины.
16. Режим электромагнитного торможения асинхронной машины.
17. Устройство 3^x-фазных асинхронных электродвигателей с кз ротором и с фазным ротором.
18. Энергетическая диаграмма асинхронной машины.
19. Скольжение, момент, КПД асинхронной машины. Синхронная частота вращения поля и частота вращения ротора в зависимости от числа полюсов.
20. Механические характеристики асинхронного двигателя. $M=f(S)$.
21. Переходные режимы в электроприводах. Пуск двигателя постоянного тока независимого возбуждения до основной угловой скорости. Пусковая механическая характеристика.
22. Вывод зависимости $\omega=f(t)$ при пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения под нагрузкой и без нагрузки.
23. Вывод зависимости $i=f(t)$ при пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения под нагрузкой и без нагрузки.
24. Переходные процессы в приводах с асинхронными двигателями 3-фазного тока.
25. Основные показатели регулирования угловой скорости электроприводов: диапазон регулирования, плавность, экономичность.
26. Основные показатели регулирования угловой скорости электроприводов: стабильность, направление регулирования, допустимая нагрузка.
27. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением магнитного потока.
28. Реостатное и импульсное параметрическое регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
29. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением подводимого к якору напряжения. Схема включения.
30. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением подводимого к якору напряжения. Схема замещения. Уравнение и графики механической характеристики.
31. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока с помощью тиристорных выпрямителей.
32. Схема реверсивного управления двигателем постоянного тока независимого возбуждения в системе УВ-Д с помощью реверсора в якорной цепи. Трехфазная мостовая схема выпрямления.
33. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения на якоре посредством импульсных регуляторов напряжения.
34. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения шунтированием якоря.
35. Механические характеристики при шунтировании якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
36. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.

37. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока последовательного возбуждения шунтированием обмотки якоря или шунтированием двигателя.
38. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока последовательного возбуждения шунтированием обмотки возбуждения.
39. Регулирование угловой скорости электропривода переменного тока. Реостатное и импульсное параметрическое регулирование угловой скорости.
40. Импульсное параметрическое регулирование угловой скорости для двигателя с фазным ротором.
41. Регулирование угловой скорости для двигателя переменного тока изменением напряжения подводимого к статору.
42. Регулирование угловой скорости для двигателя переменного тока с фазным ротором изменением напряжения подводимого к статору. Импульсное регулирование напряжения.
43. Частотное регулирование асинхронного электропривода. Электромашинный преобразователь частоты с промежуточным звеном постоянного тока.
44. Вентильно-электромашинный преобразователь частоты. Преобразователь с непосредственной связью.
45. Статический преобразователь частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Структурная и принципиальная схема.
46. Асинхронный регулируемый привод в каскадных системах. Вентильно-машинный электрический каскад с промежуточным звеном постоянного тока.
47. Вентильно-машинный электромеханический каскад.
48. Сельсины. Режимы работы. Принципиальные схемы. Синхронизирующий момент. Следящий привод релейного действия на сельсинах.

Основная литература

1. Онищенко, Г.Б. Теория электропривода: Учебник / Г.Б. Онищенко. - М.: Инфра-М, 2018. - 384 с.

Дополнительная литература

1. Чернышев, А. Ю. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 210 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701918>.
2. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учебное пособие / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896999>.

4.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.owen.ru/> – оборудование для автоматизации технологических процессов.
2. <http://www.cfin.ru/management/manufact/> – управление производственными системами и процессами.
3. <http://window.edu.ru/unilib/> – единое окно доступа к информационным ресурсам.
4. <http://znanium.com/> – электронно-библиотечная система Znanium.
5. <http://proiz-teh.ru/> – технологии производства.

Программу составили

профессор



М.Л. Лапшина

профессор



А.В. Стариков

Руководитель программы магистратуры, проф.



М.Л. Лапшина