

Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

В. А. Лапин

2018 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
(магистратура)**

15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Программа подготовки
Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация	Форма обучения	Нормативный срок обучения
магистр	заочная	2 года 3 мес.

г. Верхняя Пышма
2018 г.

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств составлена на основе требований Федеральных государственных образовательных стандартов к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров и специалистов по данному направлению.

Программа утверждена на заседании экзаменационной комиссии протокол № 1 от 21.05.2018 г.

Председатель экзаменационной комиссии - кандидат физико-математических наук, П.Ю. Худяков.

Аннотация программы вступительных испытаний по направлению магистерской подготовки

В программу вступительных испытаний по направлению магистерской подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств включены вопросы соответствующие квалификационной характеристике, объектам профессиональной деятельности и квалификационным требованиям в соответствии с (ФГОС ВО) уровня подготовки бакалавров и специалистов по данному направлению.

1. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

К вступительным испытаниям по направлению магистерской подготовки допускаются поступающие, имеющие высшее образование любого уровня, в том числе степень (квалификацию) бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Вступительное испытание для поступающих на магистерскую программу проводится в форме собеседования и устного междисциплинарного экзамена.

Оценивание результатов вступительных испытаний, проводимых ТУ УГМК самостоятельно, проводится по 100-балльной шкале.

Минимальное количество баллов для зачисления в ТУ УГМК устанавливается 60 баллов.

Критерии оценивания ответа поступающего:

Количество рейтинговых баллов, которое может набрать поступающий по результатам собеседования, варьируется от 0 до 10 (в зависимости от качества ответа).

Количество рейтинговых баллов, которое может набрать поступающий по результатам ответа на вопросы экзаменационного билета, варьируется от 0 до 90 (в зависимости от качества ответа).

Общее количество баллов, находящееся в диапазоне 86÷100, выставляется поступающим, показавшим глубокие теоретические знания, умение иллюстрировать изложение практическими примерами и расчетами, полно и подробно ответившим на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменационной комиссии.

Общее количество баллов, находящееся в диапазоне 76÷85, выставляется поступающим, показавшим основательные теоретические знания, умение иллюстрировать изложение практическими примерами и расчетами; полностью ответившим на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменационной комиссии, но допустившим при ответах незначительные ошибки.

Общее количество баллов, находящееся в диапазоне 60÷75, выставляется поступающим, показавшим знание основных положений теории при наличии пробелов в отдельных разделах, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим ошибки при ответах на вопросы билетов и дополнительные вопросы.

Общее количество баллов, находящееся в диапазоне 0÷59, выставляется поступающим, показавшим существенные пробелы в знаниях основных положений теории, не умение применять теоретические знания к решению практических задач.

2. СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

Междисциплинарный экзамен проводится по экзаменационным билетам, в каждом из которых содержится 3 вопроса: 1-й вопрос по теории автоматического управления (дисциплина «Теория автоматического управления»), 2-й вопрос по тематике, связанной с техническими и программными средствами автоматизации (дисциплины «Технические средства автоматизации», «Интегрированные системы проектирования и управления»), 3-й вопрос – по практическим основам проектирования, монтажа и эксплуатации систем автоматизации (дисциплины «Проектирование систем автоматизации», «Монтаж систем автоматизации», «Наладка и эксплуатация автоматизированных систем»).

2.1. Теория автоматического управления

Вопросы к экзамену:

1. Классификация систем управления.
2. Статическое и астатическое регулирование.
3. Преобразования структурных схем в статике.
4. Динамический режим. Уравнение динамики.
5. Динамический режим. Линеаризация уравнения динамики.
6. Передаточная функция.
7. Понятие временных характеристик.
8. Переходные характеристики безынерционного, интегрирующего, дифференцирующего звеньев.
9. Переходные характеристики форсирующего, апериодического звеньев.
10. Переходные характеристики инерционного звена 2-го порядка.
11. Переходные характеристики дифференциальных звеньев (идеального и реального).
12. Понятие частотных характеристик.

13. Частотные характеристики безынерционного, интегрирующего, дифференцирующего звеньев.
14. Частотные характеристики форсирующего, апериодического звеньев.
15. Частотные характеристики инерционного звена 2-го порядка и форсирующего звена 2-го порядка.
16. Правила построения частотных характеристик по заданной передаточной функции.
17. Правила определения передаточной функции по известным частотным характеристикам.
18. Устойчивость систем. Основные понятия. Теоремы Ляпунова.
19. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Рауса.
20. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Гурвица.
21. Частотные критерии устойчивости. Критерий Михайлова.
22. Частотные критерии устойчивости. Критерий Найквиста.
23. Понятие запаса устойчивости.
24. Анализ устойчивости по ЛЧХ. Логарифмический критерий устойчивости Найквиста.
25. D-разбиение. Теоретическое обоснование, D-разбиение по одному параметру.
26. Методы оценки качества управления. Оценка переходного процесса при ступенчатом воздействии.
27. Методы оценки качества управления. Оценка качества управления при периодических возмущениях.
28. Корневой метод оценки качества управления.
29. Интегральные критерии качества.
30. Частотные методы оценки качества.
31. Частотные методы оценки качества. Метод трапеций.
32. Синтез систем автоматического управления. Включение корректирующих устройств.

33. Коррекция свойств систем автоматического управления изменением параметров звеньев.

34. Коррекция систем автоматического управления включением корректирующих звеньев. Последовательное включение корректирующих звеньев. Включение интегрирующего звена в систему.

35. Коррекция систем автоматического управления включением корректирующих звеньев. Включение апериодического звена. Включение форсирующего звена.

36. Коррекция систем автоматического управления включением корректирующих звеньев. Включение звена со сложной передаточной функцией. Последовательная коррекция по задающему воздействию.

37. Коррекция систем автоматического управления включением корректирующих звеньев. Коррекция с использованием неединичной обратной связи. Компенсация возмущающего воздействия.

38. Определение нелинейных систем. Примеры типовых нелинейных элементов.

39. Метод фазовых портретов.

40. Метод гармонической линеаризации.

41. Устойчивость нелинейных систем.

2.2. Технические и программные средства автоматизации

Вопросы к экзамену:

1. Универсальный измеритель параметров магнитного поля.
2. Индукционный расходомер.
3. Датчик угла поворота.
4. Расходомер.
5. Датчик для измерения параметров вибрации.
6. Динамометр малых усилий.
7. Датчик для измерения давления.
8. Датчик перемещения.

9. Датчик для измерения расхода электропроводящей жидкости.
10. Датчик контроля размеров.
11. Датчик для измерения толщины гальванического покрытия.
12. Устройство измерения и контроля скорости.
13. Датчик измерения температуры.
14. Датчик для измерения уровня жидкости.
15. Функционально-иерархическая структура ГСП.
16. Конструктивно-технологическая структура ГСП.
17. Система стандартов ГСП.
18. Правила выбора датчиков температуры
19. Правила выбора датчиков давления
20. Правила выбора датчиков расхода
21. Правила выбора датчиков уровня
22. Классификация исполнительных устройств по конструктивному исполнению.
23. Типы регулирующих органов.
24. Исполнительные механизмы
25. Расчет и выбор размера исполнительного устройства по пропускной способности.
26. Выбор пропускной характеристики исполнительного устройства.
27. Типовые структуры электрических аналоговых регуляторов.
28. Элементарная база аналоговых электрических средств.
29. Типовые схемы функционального преобразования сигналов
30. Гальваническое разделение цепей.
31. Принципиальные электрические схемы реализации законов регулирования,
32. Принципиальные электрические схемы ограничения выходных сигналов
33. Принципиальные электрические схемы трехпозиционных усилителей
34. Принципиальные электрические схемы функциональных обратных связей

35. Принцип действия релейно-импульсного регулятора.
36. Типы электродвигателей, схемы управления
37. Статические и динамические характеристики.
38. Принципиальные электрические схемы контактных пусковых устройств для управления ЭИМ
39. Принципиальные электрические схемы бесконтактных пусковых устройств для управления ЭИМ.
40. Структурные схемы ПЛК
41. Устройства связи с объектом.
42. Программное обеспечение.
43. Индустриальные РС и промышленные контроллеры (PLC).
44. Состав АСУ ТП. Структура и основные компоненты;
45. Стадии создания АСУ ТП;
46. Уровни АСУТП. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи.
47. Верхний уровень АСУ ТП, назначение и задачи;
48. Средний уровень АСУ ТП, назначение и задачи;
49. Нижний уровень АСУ ТП, назначение и задачи;
50. Распределенная АСУ ТП, структура и состав;
51. Централизованная АСУ ТП, структура и состав;
52. Основные этапы разработки проекта АСУ ТП;
53. Цели и задачи создания АСУ ТП;
54. Способы измерения расхода сыпучих веществ;
55. Способы измерения влажности сыпучих материалов;
56. Измерение электрических величин (технические средства);
57. Импульсные трубные проводки;
58. Резервирование электропитания ПТК;
59. Типы резервированных АСУ ТП;
60. SCADA системы и решаемые ими основные задачи;
61. Обработка данных в каналах контроля и управления;

62. Обмен данными в сетях АСУ ТП. Интерфейсы и протоколы;
63. Языки программирования ПЛК;
64. Типовая схема контура регулирования. Звено ПИД и ПДД;
65. Автоматизация технологического процесса выплавки меди;
66. Автоматизация технологического процесса дуговых печей;
67. Программно-технический комплекс, основные компоненты;
68. Операторский интерфейс, виды и технические средства реализации;
69. Способы организации взаимодействия АСУ ТП построенных на различных аппаратных комплексах.

70. SCADA системы и решаемые ими основные задачи. Этапы развития человеко-машинного интерфейса. Этапы разработки АСУТП на основе SCADA.

71. Обработка данных в каналах контроля и управления.

2.3. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации

Вопросы к экзамену:

1. Нормативно-правовое и нормативно-техническое обеспечение процесса проектирования. Иерархия нормативных актов.
2. Системы кодирования элементов схем АСУТП. Общие положения.
3. Система кодирования элементов схем–AKS.
4. Система кодирования элементов схем–KKS.
5. НТД в части АСУ ТП. Документы, связанные с объемом контроля и перечнем защит и блокировок.
6. Состав и содержание рабочей документации АСУ ТП.
7. Схемы импульсных проводок.
8. Выбор арматуры, соединительных и присоединительных устройств для трубных проводок.
9. Схемы управления приводом. Структура. Классификация схем по характеру сил сопротивления.
10. Выбор и типы схем дистанционного управления запорной арматурой.
11. Типовые схемы ДУ регулирующим органом (по месту, через ПТК и т.п.).

12. Бесконтактные реверсивные пускатели. Типы, схемы подключения, особенности применения.

13. Низковольтные комплектные устройства (НКУ). Классификация, типы, назначение.

14. Частотно-регулируемый привод. Структурная схема. Основные принципы преобразования частоты. Преимущества, недостатки.

15. Электрические проводки. Общие положения. Способ выполнения.

16. Выбор проводов и кабелей (сечение, число жил, тип изоляции, материал жил, наличие экрана).

17. Номенклатура и классификация проводов. Система маркировки.

18. Номенклатура и классификация кабелей. Система маркировки.

19. Способы прокладки кабелей.

20. Проектирование внешних электрических проводок. Состав проектной документации, правила выполнения схем (схемы соединения, схемы подключения, кабельные журналы)

21. Кабельные журналы. Форма. Системы автопостроения и заполнения кабельных журналов.

22. Виды технической документации, разрабатываемой на ПТК.

23. Документация на ПТК, разрабатываемая покупателем ПТК (проектировщиком).

24. Документация, разрабатываемая поставщиком ПТК.

25. Структурная схема электропитания ПТК.

26. Организация и содержание проектных работ.

27. Функциональная схема автоматизации. Принципы ее формирования.

28. Монтажно-коммутационные схемы щитов автоматизации.

29. Размещение приборов и электроаппаратуры на внутренних панелях щитов и пультов автоматизации.

30. Планы размещения средств автоматизации, электрических и трубных проводок.

31. Мнемосхемы систем автоматизации.

32. Табличный способ выполнения монтажно-коммутационных схем.
33. Метрологическое обеспечение АСУТП.
34. Электрические исполнительные механизмы.
35. Пневматические исполнительные механизмы.
36. Автоматизация проектных работ. Общие сведения о САПР.
37. Технические средства САПР.
38. Информационное обеспечение САПР.
39. Проект производства монтажных работ.
40. Математическое и программное обеспечение САПР.
41. Информационное обеспечение САПР.
42. Монтаж первичных измерительных преобразователей температуры и давления.
43. Монтаж первичных преобразователей расхода и уровня.
44. Монтаж вторичных приборов.
45. Типы кабелей и проводов, используемых в электрических проводках. Способы их прокладки и соединения.
46. Требования к монтажу технических средств АСУТП.
47. Монтаж электрических проводок.
48. Монтаж щитов и пультов управления.
49. Монтаж исполнительных механизмов и регулирующих органов.
50. Наладка и внедрение технических средств АСУТП
51. Наладка программного обеспечения АСУ ГП.
52. Наладка локальных систем управления.
53. Задачи и структура службы эксплуатации систем автоматизации.
54. Техническое обслуживание АСУТП.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

1. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: учебник для вузов / В. Я. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский дом МЭИ, 2008. — 396 с.
2. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 1. / А. Л. Нестеров— СПб.: Деан, 2010. — 552 с.
3. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. / А. Л. Нестеров— СПб.: Деан, 2012. — 944 с.
4. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. - М. : Инфра-Инженерия, 2011. - 576 с.
5. Плетнев Г.П., Зайченко Ю.П., Зверев Е.А., и др. Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления теплоэнергетическими процессами. Учебник для вузов. М., Изд-во МЭИ 1995г. 316 с.
6. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов по направлению "Автоматизированные технологии производства", специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)" / М. Ю. Рачков, Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ), Ин-т дистанционного образования . – 2-е изд., перераб. . – М. : Изд-во МГИУ, 2007 . – 200 с.

Дополнительная литература:

1. Плетнев Г.П., Зайченко Ю.П., Зверев Е.А., и др. Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления теплоэнергетическими процессами. Учебник для вузов. М., Изд-во МЭИ 1995г. 316 с.
2. Емельянов А.Н., Капник О.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие по содержанию и проектированию. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоиздат, 1983. 400 с.
3. Клюев А. С. и др. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования. Справочное пособие. 2-е изд. М. : Энергоиздат, 1988. - 488 с.
4. Клюев А. С. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие. 2-е изд. М.: Энергоиздат, 1990. - 464 с.

5. Мамиконов А.Г. Проектирование АСУ: Учебник для ВУЗов, М.: Высшая школа, 1987. - 303 с.
6. Романычева Э.Т. и др. Автоматизация разработки и выполнения конструкторской документации.: Учебное пособие. М. : Высшая школа, 1990.- 176с.
7. Системы автоматизированного проектирования: Учебное пособие для ВУЗов в 9-ти кн. / Под ред. И.Н. Норенкова. М. : Высшая школа. 1986.
8. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля / Клюев А. С, Глазов Б.В., Миндин М.Б., Под ред. А.С. Клюева. 3-е изд. перераб и доп. - М. : Энергоиздат, 1991. -432 с.
9. Трегуб В.Г., Ладанюк А.П., Плужников Л.Н. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации в пищевой промышленности: Учебник для ВУЗов, М.: Агропромиздат, 1991. - 352 с. Наладка средств автоматизации и автоматических средств регулирования. Справочное пособие. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергоиздат. 1989. - 368 с.
10. Монтаж приборов и средств автоматизации. Справочник. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергия. 1979. - 728 с.
11. Наладка средств измерений и систем технологического контроля. Справочное пособие. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергоиздат. 1990. - 400 с.
12. Е.А. Калинин. Практические приемы чтения схем электроустановок. М.: Энергоиздат. 1988. - 368 с.