

«Белгородский Государственный Технологический Университет им. В.Г. Шухова»**ИИТУС****Кафедра Технической Кибернетики****Вопросы к государственному междисциплинарному экзамену
для специальности: 220201- «Управление и информатика в технических системах»****Блок №1: «Теория автоматического управления»**

1. Принципы построения автоматических систем управления. Реализация принципов на функциональном уровне.
2. Законы управления. Способы реализации законов управления линейного, нелинейного и псевдолинейного классов.
3. Передаточные функции систем. Статические и астатические системы и их передаточные функции.
4. Виды воздействий и оценка точности их отработки астатическими системами с различным порядком астатизма.
5. Устойчивость линейных и нелинейных систем по Ляпунову. Особенности и виды устойчивости нелинейных систем.
6. Частотные методы оценки устойчивости линейных и нелинейных систем.
7. Методы оценки качества систем управления во временной, частотной областях и в плоскости корней.
8. Методы синтеза непрерывных и дискретных систем. Методы анализа нелинейных систем управления. Системы с перестройкой структуры. Способы организации скользящего режима.
9. Методы оптимизации детерминированных систем. Критерии оптимизации. Ограничения.
10. Применение принципа максимума Понтрягина для синтеза управляющего устройства систем с объектами управления 2 порядка с вещественными и комплексно-сопряженными корнями.
11. Определение и классификация импульсных систем. Импульсный элемент и его математическое описание. Теорема Котельникова.
12. Свойства Z-преобразования. Дискретная передаточная функция и частотные характеристики импульсных систем.
13. Методы анализа устойчивости и качества импульсных систем.
14. Аналитический метод синтеза импульсных систем управления.
15. Системы управления робастного класса. Методы оценки устойчивости. Критерии робастной устойчивости.
16. Случайные процессы и их вероятностное описание. Свойства вероятностных характеристик.
17. Анализ систем стохастического класса при случайных воздействиях во временной и частотной областях.
18. Методы идентификации стохастических систем. Уравнение Винера-Хопфа и способы его решения.
19. Синтез оптимальных систем по минимуму среднеквадратической ошибки. Необходимое и достаточное условие минимума.
20. Методика синтеза оптимальных систем с учетом ее физической осуществимости.

Блок №2: «Идентификация, диагностика и моделирование объектов и СУ»

21. Понятия «модель» и «моделирование». Виды моделей, требования к моделям. Методы построения и исследования моделей, сравнительный анализ.

22. Типовые математические модели объектов и СУ. Операторные модели. Модели в пространстве состояния. Конечные автоматы. Марковские случайные процессы.
23. Цифровое моделирование объектов и СУ. Методы дискретизации непрерывных моделей. Построение временных динамических процессов.
24. Способы задания математической модели (модели «серого» и «черного» ящика). Классификация моделей по времени, виду зависимости, уровню формализации. Понятие о задаче идентификации. Место идентификации в общей проблеме математического моделирования. Примеры структурных схем, включающие процесс идентификации объекта.
25. Общая постановка задачи идентификации математических моделей. Критерий идентификации. Требования, предъявляемые к методам идентификации. Оценка качества идентификации. Классификация объектов, задач и методов идентификации.
26. Регрессионный анализ. Основное уравнение МНК. Гипотезы и методика классического МНК. Свойства МНК-оценок.
27. Геометрическая идентификация. Идентификация объекта по импульсной переходной функции и кривой разгона. Идентификация объекта по кривой разгона логарифмическим методом.
28. Определение передаточной функции объекта по кривой разгона методом площадей Симою. Численные методы для идентификации объекта по кривой разгона методом площадей Симою.
29. Общие понятия технической диагностики. Цели и задачи технической диагностики. Её структура. Классификация систем диагностирования. Математическая постановка задачи диагностирования.
30. Статистические методы диагностирования. Метод Байеса. Диагностическая матрица. Метод последовательного анализа. Статистические методы диагностирования. Метод минимального риска.

Блок №3: «Робототехнические системы»

31. Основы кинематики и конструкции манипуляторов промышленных роботов (ПР). Системы осей манипулятора. Прямая и обратная задачи о положении манипулятора.
32. Классификация управляющих систем роботов. Поколения роботов и их отличия от поколений ЭВМ.
33. Программное управление промышленными роботами. Цикловое, позиционное и контурное управление.
34. Стадии проектирования систем логического управления (СЛУ). Отличия в стадиях при аппаратной и программной реализациях.
35. Понятие о правильных сетях Петри. Живость и безопасность сетей. Входные и выходные позиции сети Петри. Условия срабатывания переходов сети Петри.
36. Граф операций и его использование при моделировании систем логического управления (СЛУ). Стандартная позиционная структура построения систем управления (СтПС). Написание уравнений блоков СтПС.
37. Сенсорные устройства очувствления ПР и область их применения. Основные методы обработки сенсорной информации.
38. Типы передающих камер роботов. Их общая характеристика. Видиконовая трубка.
39. SCARA-роботы. Их создатель. Основы языка SCOL. Группы команд.
40. Пространственное квантование изображения и квантование по интенсивности. Понятие пикселя. Понятие уровня серого.
41. Методы сглаживания: усреднение окрестности, усредненная фильтрация, усреднение изображения
42. Определение кромок. Маски Собеля и Лапласа. Понятие о цепном коде.

Блок №4: «Технические средства автоматизации и управления»

43. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП). Назначение, принцип построения и структура.
44. Унификация и стандартизация ГСП. Принцип агрегатирования.
45. Основные понятия об элементах систем автоматизации. Классификация элементов автоматических систем.
46. Узлы пневматических устройств автоматики. Дросселирующие, емкостные элементы. Механо-пневматические преобразователи сигналов.
47. Преобразователи рода энергии. Электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи. Пневматические исполнительные механизмы.
48. Элементы регулирующих устройств пневмоавтоматики. Элементы сравнения и сумматоры, повторители и усилители мощности, пневмореле и пневмораспределители, вычислительные и функциональные устройства.
49. Электрические элементы автоматики. Магнитный усилитель (МУ). Однотактный и двухтактный МУ. Обратная связь и смещение в МУ.
50. Электронные средства автоматизации. Полупроводниковые линейные и нелинейные преобразователи аналоговых сигналов.
51. Промышленные полупроводниковые устройства автоматики. Аналоговые и импульсные регулирующие блоки. Полупроводниковые формирователи типовых законов управления.
52. Измерительно-преобразовательные средства автоматизации. Потенциометрический, индуктивный и емкостные преобразователи перемещения.
53. Программные средства автоматизации. Лингвистические средства программирования МК. программное обеспечение связи с объектом автоматизации. SCADA-система. ОС реального времени.

Блок №5: «Электроника»

54. Операционный усилитель (ОУ), как функциональный элемент аналоговой схемотехники. Структура. Идеальная модель и обоснование инженерного подхода к расчету схем на реальных ОУ (примеры функциональных блоков с основными расчетными соотношениями). Погрешности схем с ОУ.
55. Дифференциальный каскад (ДК), как основа схемотехники усилителей постоянного тока (УПТ). Модели ДК в различных режимах, основные характеристики в области переменных составляющих. Методы улучшения характеристик ДК.

Блок №6: «Микроконтроллеры с системах управления»

56. Архитектура микроконтроллера MCS-51.
57. Система команд микроконтроллера MCS-51. Таймеры, прерывания, УАПЧ.
58. ДПТ. Принцип действия. Управления ДПТ на основе микроконтроллера MCS-51.
59. Протоколы передачи сигналов в промышленных сетях: RS-232/422/485, HART. Преобразователи интерфейсов серии I-7000.
60. SCADA-система GoodHelp. Основы работы.
61. Устройства удаленного и распределенного сбора данных и управления серии I-7000. Краткие характеристики и назначение.
62. Промышленные контроллеры серии I-7188. Краткие характеристики и назначение.

Блок №7: «Цифровые системы управления»

63. Ввод и дискретизация аналоговых сигналов, борьба с зашумленностью и помехами. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразования, отличия, алгоритмы, современные устройства с ЦАП и АЦП. Аналоговая и цифровая фильтрация, схемы, алгоритмы, основные проблемы.
64. Основные принципы последовательного и комбинационного программирования, программируемые логические контроллеры, виды, расширяемость, линии связи, языки программирования. Типы и отличия.
65. Системные шины. Архитектуры, интерфейсы. Синхронная и асинхронная передача, шифрование сигналов. Прерывания на системных шинах, основные типы используемых шин, сходства и отличия.
66. Системы реального времени, программы и процессы, понятия, принципы параллельного программирования. Управление системными ресурсами. Функции ОС в среде реального времени. Распределенные ОС. Методы программирования в реальном времени. Структуры программ. Операции ожидания, алгоритмы выбора иерархии процессов.

Блок №8: «Автоматизированные информационно-управляющие системы»

67. Общая характеристика автоматизированных информационно-управляющих систем. Классификация информационно-управляющих систем.
68. Идеология распределенной АСУ ТП на базе SCADA-системы. Характеристики уровней. Основные задачи, решаемые SCADA-системами. Архитектура типовой SCADA-системы. Обмен данными в SCADA-системе.
69. Технология структурного анализа и проектирования (SADT). Основные понятия. Принципы функционального SADT моделирования. Применение. Формализация структуры информационно-управляющей системы. Виды моделей. Семейство стандартов IDEF для моделирования сложных систем и документирования технологических процессов.

Блок №9: «Вычислительные машины, системы и сети. Телекоммуникация. Системное программное обеспечение».

70. Современное состояние и тенденции развития ВС. Понятие архитектуры ВС. Модель вычислений Фон-Неймана. Параллельные ВС. Системные алгоритмы и ВС их реализующая.
71. Технология передачи данных в распределенных ВС. Понятие о способах коммутации сообщений. Коммутация пакетов. Функции, реализуемые при коммутации пакетов. Аппаратура передачи данных. Модемы.
72. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Характеристика уровней взаимодействия. Преимущества и недостатки управления, распределенного по уровням.
73. Сети ЭВМ. Топология. Физические элементы. Протоколы.
74. Основы программирования на машинно-ориентированных языках. Регистровая структура процессоров I86. Сегментная адресация. Стек. Ввод-вывод в языке ассемблера. Графика в машинно-ориентированных языках. Понятие прерываний. Организация прерываний от внешних устройств (таймер).
75. Понятие информационных сетей, их назначение и основные функции. Принципы построения, состав и структура информационных сетей. Классификация информационных сетей.
76. Методы передачи данных на физическом и канальном уровне. Методы кодирования и сжатия информации. Стандарты в области кодирования и сжатия информации.

77. Понятие операционной системы. История эволюции вычислительных систем. Основные понятия, концепции ОС. Архитектурные особенности ОС. Классификация ОС.
78. Понятие процесса. Состояния процесса. Операции над процессами и связанные с ними понятия.
79. Планирование процессов. Уровни планирования. Критерии планирования и требования к алгоритмам. Параметры планирования. Вытесняющее и невытесняющее планирование. Алгоритмы планирования.
80. Кооперация процессов и основные аспекты ее логической организации. Категории средств обмена информацией. Логическая организация механизма передачи информации. Нити исполнения.
81. Алгоритмы синхронизации. Interleaving, race condition и взаимоисключения. Критическая секция. Программные алгоритмы организации взаимодействия процессов. Аппаратная поддержка взаимоисключений.
82. Механизмы синхронизации. Семафоры. Мониторы. Сообщения.
83. Тупики. Условия возникновения тупиков. Основные направления борьбы с тупиками.
84. Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью.
85. Виртуальная память. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти.
86. Исключительные ситуации при работе с памятью. Стратегии управления страничной памятью. Алгоритмы замещения страниц.

Блок №10: «Информационное обеспечение систем управлений (ИОСУ, Программирование)»

87. Общие представления о процессе управления с точки зрения информации. Техническое обеспечение информационных технологий управления. Программные средства информационных систем управления. Основные задачи программного обеспечения баз данных.
88. Жизненный цикл информационных систем, ее основные компоненты. Цели и проблемы при проектировании баз данных. Базы данных в структуре информационных систем. Требования, предъявляемые к базам данных. СУБД. Понятия первичного и вторичного ключа, индекса. Понятие транзакций. Способы обеспечения целостности данных.
89. Физическая организация данных в СУБД. Последовательное и связанное распределение памяти. Статическое и динамическое распределение памяти. Методы поиска и индексирования файлов.
90. Структура и виды обеспечения САПР.
91. Принципы разработки алгоритмов и программ для решения прикладных задач – операциональный, структурный, объектно-ориентированный подходы. Специфика разработки программных средств. Метод пошаговой детализации при составлении алгоритмов. Новейшие методологии разработки программ для ЭВМ. Жизненный цикл программного средства.
92. Инструментарий технологии программирования. Языки и среды программирования – состав, назначение, классификация. Современные возможности языков и сред программирования. Транслятор, компилятор, интерпретатор: определение и назначение.
93. Понятие структуры данных. Классификация структур данных. Основные типы данных, их особенности. Способы представления в памяти ЭВМ переменных различных типов. Формы представления чисел в ЭВМ. Размещение в памяти ЭВМ массивов, множеств, записей, строк.
94. Статические и динамические переменные. Динамические структуры данных. Виды списков. Стек. Очередь. Кольцо. Реализация простейших операций при работе со стеком – занесение

элемента в стек, извлечения из стека. Примеры задач, решаемых с помощью списка.

95. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений (аналитический способ отделения корней; методы уточнения корней: дихотомии, хорд, касательных, касательных (упрощенный), комбинированный, итераций; оценка погрешности приближений).
96. Решение систем линейных уравнений (методы: Гаусса, Гаусса с выбором главного элемента, Гаусса-Жордана, простых итераций, Зейделя; применение метода Гаусса для вычисления детерминантов; применение метода Гаусса для обращения матриц).
97. Интерполяция функций (теорема существования и единственности интерполяционного полинома; интерполяционные полиномы Ньютона; интерполяционный полином Лагранжа; экстраполяция; обратная интерполяция; оценка погрешности приближения функции интерполяционным полиномом; выбор оптимальных узлов интерполяции; сплайн-интерполяция).
98. Приближенное вычисление определенных интегралов (квадратные формулы: прямоугольников, Ньютона-Котеса (трапеций, Симпсона), Чебышева, Гаусса; оценка погрешности квадратурных формул).
99. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (методы Эйлера, Эйлера (уточненный), Адамса, Рунге-Кутта 4-го порядка, Милна; численное решение систем дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений высших порядков).
100. Математическая обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов.

P.S. В качестве третьего вопроса на экзамен выносится собеседование по курсовому проекту по «НИР по специальности».

Зав. кафедрой ТК

_____ /Рубанов В.Г./