МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

ПЕРЕЧЕНЬ

КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ

Очная и заочная формы обучения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования: программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль: «Интеллектуальные системы сбора и обработки информации»

Дисциплина: «Основы промышленных сетей»

Ростов-на-Дону

2022

**Аннотация**

Перечень контрольных вопросов по дисциплине «Основы промышленных сетей» предназначен для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Интеллектуальные системы сбора и анализа больших данных».

|  |  |
| --- | --- |
| Составитель: | к.т.н., доц., Болдырев А. В. |

**Контрольные вопросы по дисциплине**

**«Основы промышленных сетей»**

Вопросы 2 семестра:

1. Архитектура системы управления на предприятии. Коммуникационные требования и ограничения.

2. Классификация промышленных сетей по областям применения и по территориальному признаку.

3. Отличительные свойства промышленных сетей в сравнении с офисными сетями.

4. Основные тенденции развития промышленных сетей.

5. Основные понятия и термины промышленных сетей.

6. Характеристика типов данных в распределенных системах на основе промышленных сетей.

7. Характеристика основных параметров промышленных сетей.

8. Основы модели OSI: декомпозиция задачи сетевого взаимодействия, многоуровневый подход, модель взаимодействия узлов.

9. Эталонная модель OSI. Инкапсуляция данных в процессе сетевого взаимодействия.

10. Характеристики физического и канального уровней модели OSI.

11. Характеристики сетевого и транспортного уровней модели OSI.

12. Характеристики сеансового, представительного и прикладного уровней модели OSI.

13. Уровни OSI, на которых работает коммуникационное оборудование. Сетезависимые и сетенезависимые уровни.

14. Соответствие распространенных стеков протоколов модели OSI.

15. Критика эталонной модели OSI.

16. Структура канала передачи информации. Понятие среды передачи.

17. Источники сигнала проводных каналов передачи информации.

18. Принцип дифференциального усиления сигнала и причины его использования в сетях.

19. Приемники сигнала проводных каналов передачи информации. Проблема малых разностей.

20. Особенности приема сигнала заземленного и незаземленного источника.

21. Дифференциальные каналы передачи сигнала. Принципы организации балансного канала.

22. Принципы построения и основные достоинства интерфейса RS-485.

23. Особенности реализации двух- и четырехпроводного интерфейса RS-485.

24. Стандартные параметры интерфейса RS-485.

25. Согласование линии с передатчиком и приемником интерфейса RS-485.

26. Топология сети на основе интерфейса RS-485. Организация разветвления линии передачи. Устранение состояния неопределенности линии.

27. Зависимость допустимой длины кабеля от скорости передачи для интерфейса RS-485.

28. Эффект дрожания фронта импульсов и его влияние на достоверность передачи. Глазковая диаграмма.

29. Механизм и характеристика осциллограмм реального обмена интерфейса RS-485.

30. Особенности программирования приложений для контроллеров, использующих для связи интерфейс RS-485.

31. Сравнение характеристик интерфейсов RS-232, RS-422 и RS-485. Конфигурация схем.

32. Принципы организации параллельных и последовательных интерфейсов.

33. Конструктивные характеристики и сигналы интерфейса RS-232.

34. Асинхронный метод передачи и стробирование передаваемых данных.

35. Структура и принцип работы УАПП (UART).

36. Особенности организации микросхем интерфейсов RS-485, RS-232.

37. Подключение микроконтроллера к RS-232 (СОМ-порту).

38. Схемотехника гальванической развязки СОМ-порта.

39. Преобразователи интерфейсов RS-485, RS-232 в т.ч. с гальванической развязкой.

40. Структура микросхемы FT232R и ее применение для построения преобразователей интерфейсов USB, UART, RS-485, RS-232.

41. Принцип действия и недостатки интерфейса «токовая петля».

42. Аналоговая «токовая петля» с встроенным незаземленным источником питания.

43. Аналоговая «токовая петля» с внешним незаземленным источником питания.

44. Особенности реализации цифровой «токовой петли».

45. Соединение нескольких приемников в «токовой петле». Применение калибраторов.

46. Примеры решений аналоговой «токовой петли» от компании Maxim Integrated.

47. Характеристики преобразователей интерфейсов компании ОВЕН.

48. Схемотехника преобразователя интерфейсов «токовая петля», RS-232.

49. Преимущества HART-протокола.

50. Характеристики уровней модели OSI HART-протокола.

51. Принцип построения HART-протокола.

52. Принцип работы HART-протокола на физическом уровне.

53. Техническая реализация HART-протокола. Структура слова и сообщения.

54. Системное подключение HART-устройств. Цифровой канал «точка-точка» с аналоговым сигналом.

55. Системное подключение HART-устройств. Многоточечный цифровой канал без аналогового сигнала.

56. Технические параметры HART-протокола.

57. Сеть на основе HART-протокола. Основные характеристики, топология, влияние погонной емкости кабеля, особенности работы.

58. Сеть на основе HART-протокола. Принцип работы ОРС-сервера.

59. Сеть на основе HART-протокола. Структура и элементы сообщения.

60. Адресация в сети на основе HART-протокола.

61. Сеть на основе HART-протокола. Команды HART-протокола.

62. Сеть на основе HART-протокола. Язык описания устройств DDL.

63. Программное обеспечение для конфигурирования HART-устройств и создания систем управления на примере SIMATIC PDM.

64. Характеристики технологии HART-IP.

65. Характеристики технологии WirelessHART.

66. Особенности смешанной HART-технологии.

67. Структура и характеристики преобразователя интерфейсов USB, HART компании ICP DAS.

68. Варианты подключения HART-шлюза Modbus/HART.

69. Технологии сквозного сетевого доступа.

70. AS-интерфейс в системе автоматизированного компьютерного управления.

71. Принцип работы AS-интерфейса.

72. Функции и структура данных AS-интерфейса.

73. Структура протокола AS-интерфейса.

74. Технические данные системы на базе AS-интерфейса и его базовые компоненты.

75. Сеть на основе AS-интерфейса. Варианты увеличения протяженности сети.

76. Соединительные модули AS-интерфейса и техника быстрого монтажа.

77. Системные компоненты AS-интерфейса.

78. Основные свойства CAN-интерфейса и его соответствие модели OSI.

79. Электрические соединения в сети CAN.

80. Рецессивное и доминантное состояния в сети CAN. Технологии передачи.

81. Кодирование данных в CAN-интерфейсе.

82. Типы сообщений в CAN-интерфейсе. Форматы кадров данных.

83. Средства управления доступом к шине в CAN-интерфейсе.

84. Типы ошибок и защита информации от ошибок в CAN-интерфейсе.

85. Прикладной уровень CAN-интерфейса: протокол CAL.

86. Прикладной уровень CAN-интерфейса: протокол CANopen.

87. Прикладной уровень CAN-интерфейса: протокол CAN Kingdom.

88. Прикладной уровень CAN-интерфейса: протокол DeviceNet.

89. Прикладной уровень CAN-интерфейса: протокол SDS.

90. Структура технической системы PROFIBUS и модель OSI.

91. Физический уровень стандарта PROFIBUS.

92. Физический уровень стандарта PROFIBUS РА.

93. Коммуникационный протокол PROFIBUS DP версии DP-V0.

94. Коммуникационный протокол PROFIBUS DP версии DP-V1.

95. Коммуникационный протокол PROFIBUS DP версии DP-V2.

96. Форматы телеграмм в PROFIBUS DP.

97. Структура цикла и адресация в PROFIBUS DP.

98. Общие прикладные профили PROFIBUS: PROFIsafe.

99. Общие прикладные профили PROFIBUS: HART и Time Stamp.

100. Общая характеристика специальных прикладных профилей PROFIBUS.

101. Специальные прикладные профили PROFIBUS: PROFIdrive.

102. Специальные прикладные профили PROFIBUS: интеграция PROFIsafe в PROFIdrive.

103. Специальные прикладные профили PROFIBUS: PA Devices.

104. Описание устройств в PROFIBUS: GSD и EDD.

105. Архитектура PROFIBUS DP.

106. Архитектура PROFIBUS PА.

107. Примеры расчета PROFIBUS PА.

108. Стандарт MODBUS и модель OSI.

109. Физический уровень стандарта MODBUS.

110. Канальный уровень стандарта MODBUS.

111. Прикладной уровень стандарта MODBUS.

112. Промышленный Ethernet. Основные преимущества и модификации.

113. Промышленный Ethernet. Отличительные особенности.

114. Физический уровень промышленного Ethernet. Методы кодирования.

115. Физический уровень промышленного Ethernet. Доступ к линии передачи.

116. Оборудование физического уровня промышленного Ethernet.

117. Конвергенция в промышленных сетях.

118. Канальный уровень промышленного Ethernet.

119. Электронные компоненты промышленного Ethernet.

120. Протокол Modbus TCP.

121. Протокол Profinet. Управление движением.

122. Протокол Profinet. Безопасность информации.

123. Модель OSI и протокол DCON.

124. Протокол DCON. Формат кадра.

125. Команды протокола DCON.

Вопросы 3 семестра:

1. Диапазоны электромагнитного спектра и распространение электромагнитных волн.

2. Преимущества и применение беспроводных сетей.

3. Классы, стандарты и основные характеристики беспроводных сетей.

4. Проблемы беспроводных сетей.

5. Плотность мощности радиоволны и ее зависимость от расстояния.

6. Источники помех и влияние интерференции радиоволн.

7. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты (FHSS)

8. Прямое последовательное расширение спектра (DSSS).

9. Методы модуляции несущей частоты в беспроводных сетях.

10. Методы доступа к среде в беспроводных сетях.

11. Метод ортогонального частотного мультиплексирования OFDM.

12. Безопасность беспроводных сетей.

13. Стандарт беспроводных сетей Bluetooth: топология сети и стек протоколов.

14. Основные параметры физического уровня Bluetooth.

15. Перестройка частоты и схема TDD в Bluetooth.

16. Структура адреса Bluetooth-устройства.

17. Транспортная архитектура Bluetooth.

18. Формат пакетов Bluetooth.

19. Классификация беспроводного оборудования для автоматизации.

20. Уровни модели OSI сети ZigBee.

21. Структура протокола ZigBee.

22. Механизмы доступа к каналу в ZigBee.

23. Модель передачи данных и структура фреймов ZigBee.

24. Топологии сети ZigBee.

25. Топология mesh сети ZigBee.

26. Варианты построения устройств с поддержкой ZigBee.

27. Характеристики трансиверов и модулей ZigBee.

28. Построение ZigBee-сетей на основе решений AnCom.

29. Взаимодействие ZigBee с другими сетями.

30. Стандарты беспроводных сетей Wi-Fi и IEEE 802.11.

31. Сравнение стандартов беспроводных сетей.

32. Оборудование промышленных сетей.

32. Повторители и преобразователи интерфейсов.

33. Преобразователи последовательных проводных интерфейсов в оптоволоконный интерфейс.

34. Межсетевые шлюзы, маршрутизаторы, мультиплексоры, мосты, модемы.

35. Основные параметры кабелей для промышленных сетей.

36. Источники помех в промышленных сетях.

37. Экранирование сигнальных кабелей.

38. Защита промышленных сетей от молнии.

39. Резервирование промышленных сетей.

40. Резервирование в сетях PROFIBUS, MODBUS, CAN.

41. Резервирование сети Ethernet.

42. Резервирование беспроводных сетей.