

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

О.В. Килина
А.А. Зоркальцев

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

Методические указания для самостоятельной работы
студентов технических специальностей

Томск
2023

УДК 006.89

ББК 92.9

К 392

Рецензент:

Антипин М.Е., доцент кафедры управления инновациями ТУСУР, кан. физ.-мат. наук

К 392 Килина, Ольга Владимировна

Промышленные сети/ О.В. Килина, А.А. Зоркальцев – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2023. – 9 с.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Промышленные сети» разработаны для студентов технических специальностей и являются неотъемлемым элементом изучения дисциплины.

Одобрено на заседании каф. управления инновациями,
протокол № 4 от 23.11.2023

УДК 006.89

ББК 92.9

© О.В. Килина,
А.А. Зоркальцев 2023
© Томск. гос. ун-т систем упр.
и радиоэлектроники, 2023

Оглавление

| | |
|--|---|
| Введение | 4 |
| 1 Общие требования | 4 |
| 2 Материально-техническое обеспечение самостоятельной работы | 4 |
| 3 Виды самостоятельной работы студентов | 5 |
| 4 Тестовые задания | 6 |
| 5 Вопросы к экзамену | 8 |
| Список рекомендуемой литературы | 9 |

Введение

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Промышленные сети». Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Самостоятельно изученные теоретические материалы обсуждаются при выполнении и защите лабораторных работ и входят в вопросы к экзамену.

В процессе самостоятельной работы студенты:

- осваивают материал, необходимый для выполнения лабораторных работ с привлечением указанной преподавателем литературы,
- готовятся к лабораторным занятиям в соответствии с индивидуальными и/или групповыми заданиями,
- ведут подготовку к текущей аттестации и экзамену по данному курсу.

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности;
- выявления и устранения студентами пробелов в знаниях, необходимых для изучения данного курса;
- осознания роли и места изучаемой дисциплины в образовательной программе, по которой обучаются студенты.

1. Общие требования

Самостоятельная работа студентов должна быть обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами:

- основной и дополнительной литературой;
- демонстрационными материалами, представленными во время лекционных занятий;
- методическими указаниями по проведению лабораторных работ;
- перечнем вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию.

2. Материально-техническое обеспечение самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- проспект Ленина, д. 40, 233 ауд.;
- ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- ул. Вершинина, д. 47, 126 ауд.;
- ул. Вершинина, д. 74, 224 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;

- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

Размещение и освещенность рабочих мест в учебной аудитории (лаборатории) должно удовлетворять действующим требованиям санитарных правил и норм (СанПиН).

3. Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении данной дисциплины предполагает виды работ, представленные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Виды самостоятельной работы обучающихся

| № | Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|---|--|--|
| 1 | Краткая история развития промышленных сетей. Основные термины и определения. | Подготовка к тестированию Подготовка к лабораторной работе, написание отчета Подготовка к экзамену |
| 2 | Классификация промышленных сетей. Сетевые топологии. Модель взаимодействия и характеристики сетей. | Подготовка к тестированию Подготовка к экзамену |
| 3 | Стандартизация промышленных сетевых технологий. | Подготовка к тестированию Подготовка к лабораторной работе, написание отчета Подготовка к экзамену |
| 4 | Требования к программному обеспечению промышленных сетей. Программные технологии и стеки сетевых протоколов. | Подготовка к тестированию Подготовка к экзамену |
| 5 | Среды передачи данных и особенность их применения в промышленности. Конструкторские и технические решения для промышленного сетевого оборудования. | Подготовка к тестированию Подготовка к экзамену |
| 6 | Требования к обеспечению ЭМС в промышленных сетях. Средства повышения надёжности. | Подготовка к тестированию Подготовка к экзамену |
| 7 | Полевые шины промышленных распределённых систем управления. | Подготовка к тестированию Подготовка к лабораторной работе, |

| | | |
|----|---|--|
| | Методы кодирования сигналов и защиты информации от искажения. | написание отчета Подготовка к экзамену |
| 8 | Промышленные сетевые технологии на базе Ethernet (Industrial Ethernet). Диагностика сетей. | Подготовка к тестированию Подготовка к экзамену |
| 9 | Беспроводные технологии в промышленных сетях. Особенности, применение в подвижных роботах. | Подготовка к тестированию Подготовка к экзамену |
| 10 | Синхронизация времени в промышленных сетях. Технологии для синхронизации устройств в РСУ. | Подготовка к тестированию Подготовка к экзамену |
| 11 | Основы информационной безопасности для промышленных сетей. Защиты сети от кибератак. | Подготовка к тестированию Подготовка к лабораторной работе, написание отчета Подготовка к экзамену |

4. Тестовые задания

Данный раздел содержит примерные тестовые задания, которые предлагаются обучающимся в рамках курса для контроля усвоения теоретического материала по темам курса.

1. В состав унифицированного аппаратного интерфейса входит:
 - а) аппаратные средства;
 - б) правила взаимодействия;
 - в) электрофизические параметры сигналов;
 - г) контроллер шины.
2. Основные цели организации коммутации пакетов в сетях:
 - а) обеспечении высокой оперативности доставки пакетов адресатам;
 - б) сглаживании асимметричных потоков информации;
 - в) рассредоточении критических компонентов сети;
 - г) обеспечении диалогового режима работы;
 - д) расширении области применения сети.
3. Основные цели построения кластеров для управления промышленным комплексом:
 - а) улучшение масштабируемости;
 - б) повышение надежности;
 - в) сокращение стоимости;
 - г) увеличение суммарной производительности системы.
4. При передаче данных с применением технологии Industrial Ethernet чаще других применяются протоколы:
 - а) FTP;
 - б) ARP;
 - в) TCP;
 - г) DHCP;
 - д) UDP;
 - е) NTP.
5. Основное преимущество сетей с методом доступа к передающей среде типа «маркерная шина» перед сетями CSMA/CD состоит в:
 - а) обеспечении любого порядка передачи маркера;
 - б) возможности передачи кадров произвольной длины;

- г) возможности повышения эффективности передачи при использовании в загруженных сетях;
 - д) возможности приоритетного обслуживания запросов.
6. К основным преимуществам спутниковой системы синхронизации времени связи относятся:
- а) малый требования к пропускной способности;
 - б) обеспечение доступности сети синхронизации;
 - в) простота оборудования;
 - г) независимость стоимости передачи информации от расстояния;
 - д) обеспечение конфиденциальности передачи информации;
 - е) точность синхронизации.
7. Метод доступа к среде передачи - это:
- а) признак различия сетевого оборудования;
 - б) совокупность процедур, выполняемых на нижних уровнях модели ВОС;
 - в) алгоритм, используемый сетевым оборудованием для направления потока сетевых сообщений;
 - г) совокупность правил, по которым узлы сети получают доступ к ресурсу сети.
8. Преимущество метода доступа к среде CSMA/CD перед методом CSMA/CA:
- а) более высокая скорость передачи;
 - б) возможность использования медной витой пары;
 - в) возможность взаимодействия большого числа абонентов с равным приоритетом доступа к среде;
 - г) низкая вероятность ошибки.
9. Для повышения надежности передачи данных на канальном уровне не используется:
- а) разбиение пакетов данных на кадры небольшой длины;
 - б) применение корректирующих кодов для обнаружения и исправления ошибок;
 - в) применение подтверждения приема кадров;
 - г) увеличение уровня сигнала;
 - д) использование эффективных методов управления доступом к среде передачи.
10. Какие линии связи чаще других используются в промышленных сетях:
- а) кабельные;
 - б) радиоканал;
 - в) проводные;
 - г) печатные.
11. Сервис передачи файлов архивов и управляющего ПО робота при использовании технологии Ethernet применяет протокол:
- а) POP;
 - б) телеконференции;
 - в) протокол UDP;
 - г) протокол FTP;
 - д) SNMP.
12. Последовательным интерфейсом не является:
- а) RS232;
 - б) EIA/TIA-232;
 - в) V.24;
 - г) V.28;
 - д) ANSI TIA/EIA-485
 - е) IEEE 1284;
 - ж) IEEE 1394.
13. Протоколом синхронизации времени не является:
- а) SNTP;

- б) NTP;
- в) PTP;
- г) PPS;
- д) RSTP.

5. Вопросы к экзамену

1. Методы кодирования информации.
2. OSI модель. Назначение уровней.
3. Модель ЕРА. Назначение уровней.
4. Интерфейсы для синхронизации времени по шинам блока управления роботом.
5. Промышленные протоколы «Полевых шин».
6. Методы повышения надёжности передачи данных по локальным сетям.
7. Основные стандарты ГОСТ/ISO/IEC описывающие интерфейсы микропроцессорных систем. Понятие интерфейс.
8. Методы и способы передачи информации по интерфейсам.
9. Типы модуляции для передачи данных.
10. Методы повышения надёжности передачи данных.
11. Основные архитектуры интерфейсов. Их отличительные особенности.
12. Методы защиты информации от случайных потерь и искажения.
13. Функции транспортного и сетевого уровня сетей согласно модели ВОС (OSI) и модели TCP/IP.
14. Назначение канального и физического уровня сетей согласно модели ВОС (OSI).
15. Отличительные особенности коммутации каналов и коммутацией пакетов.
16. Что такое "Сетевой протокол"? Назначение сетевого протокола? Наиболее часто применяемые "Стеки протоколов"?
17. Методы и способы защиты информации от несанкционированного доступа (НСД) и от преднамеренного искажения.
18. Виды сетевых кабелей для построения сетей. Основные особенности. Достоинства и недостатки.
19. Типы беспроводных промышленных сетей.
20. Кодирование информации в беспроводных сетях.
21. Глобальная сеть Интернет и её применение для роботов.
22. Программные и аппаратные средства для оценки сетевого взаимодействия и диагностики сетевых потоков.
23. Дать определение понятиям "коммутатор" и "маршрутизатор".
24. Способы резервирования промышленных сетей.
25. Методы достижения высокого детерминизма в RT и IRT сетях.
26. Основные сетевые протоколы синхронизации времени и их отличительные особенности.
27. Глобальные навигационные спутниковые системы и их применение для роботов.
28. Преимущество метода доступа к среде CSMA/CD перед методом CSMA/CA?

Список рекомендуемой литературы

1. Бабичев, С. Л. Распределенные системы: учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/476142> (дата обращения 07.11.2023).
2. Акулиничев Ю. П., Теория электрической связи: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. — Томск: ТУСУР, 2015. — 196 с. Для авториз. пользователей. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5858> (дата обращения: 12.11.2023).
3. Нефедов, В. И. Общая теория связи: учебник для вузов / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01326-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489230> (дата обращения 12.11.2023).
4. Архипов М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN - 978-5-534-11992-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/495834> (дата обращения 12.11.2023).