

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

О.В. Килина  
А.А. Зоркальцев

## **ИНТЕРФЕЙСЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ**

Методические указания по проведению лабораторных работ  
для студентов всех форм обучения технических специальностей

Томск  
2022

**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**

Интерфейсы микропроцессорных систем/ О.В. Килина, А.А. Зоркальцев

– Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2022. – 8 с.

Настоящие методические указания для студентов составлены с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО). Лабораторные работы дают возможность учащимся закрепить знания, полученные в теоретической части курса и связаны с разработкой, конфигурированием, контролем, диагностированием коммуникационных подсистем МПС.

Одобрено на заседании каф. управления инновациями,  
протокол № 7 от 31.01.2022

**УДК 006.89**

**ББК 92.9**

© **О.В. Килина,**  
**А.А. Зоркальцев 2022**  
© **Томск. гос. ун-т систем упр.**  
**и радиоэлектроники, 2022**

## Оглавление

1. Общие требования .....	4
2. Техническое обеспечение работ .....	5
3. Прием результатов выполнения лабораторных работ .....	5
4. Темы лабораторных работ .....	6
5. Вопросы для самоконтроля .....	8
6. Список использованных источников .....	8

## 1. Общие требования

Лабораторные работы выполняются студентами очной формы обучения индивидуально под контролем со стороны преподавателя. Все консультации осуществляются преподавателем. Число студентов, одновременно присутствующих на занятии не должно превышать 12 человек. Если в списочном составе группы студентов больше 12, то группа должна быть разделена на подгруппы численностью от 6 до 12 человек в каждой.

Для выполнения лабораторных работ целесообразно в учебном расписании выделять 4 академических часа подряд без больших перерывов. Расписание также должно предусматривать раздельное проведение занятий у подгрупп, если группа была разделена.

Перед началом занятий студенты должны изучить инструкцию по охране труда, действующую в лаборатории. Преподаватель должен убедиться в знании инструкции, задавая студенту вопросы по ее содержанию, после чего сделать соответствующую запись в журнале охраны труда.

Во время проведения лабораторных занятий в аудитории (лаборатории) студентам запрещается передавать друг другу файлы и другие материалы, являющиеся результатом выполнения заданий.

Студент имеет право:

- Выходить из аудитории (лаборатории) не спрашивая разрешения у преподавателя.
- Самостоятельно распределять аудиторное время, определяя необходимость перерыва или непрерывной работы.
- Просить консультации у преподавателя, если он в текущий момент не распределяет задания, не принимает выполненные работы и не консультирует другого студента.

Преподаватель, консультируя студента, указывает раздел технической документации или методической литературы, в которой имеется ответ на вопрос студента. Если необходимые сведения в документации и литературе отсутствуют, то преподаватель дает устные пояснения или демонстрирует практические действия, для решения поставленного вопроса.

Самостоятельная работа студентов над лабораторными заданиями осуществляется в той же аудитории (лаборатории), где проводятся лабораторные занятия. Преподаватель согласовывает со студентами расписание самостоятельной работы - не менее 2 астрономических часов в неделю. В указанное время по учебному расписанию студентов и в аудитории (лаборатории) не должны проводиться другие занятия. Преподаватель обеспечивает доступ студентов в аудиторию (лабораторию) в указанные часы. Необходимость самостоятельной работы определяет студент.

Консультации, выдача лабораторных заданий и прием результатов выполнения осуществляется только во время аудиторных занятий. Задания выполняются последовательно. Правильное выполнение отдельных заданий возможно в том случае, если студент корректно выполнил предыдущие задания. Поэтому приступать к следующему заданию студент может, только сдав и защитив преподавателю отчет по предыдущей работе.

## **2. Техническое обеспечение работ**

Для выполнения лабораторных работ студенту предоставляется индивидуальное рабочее место, в состав которого входят:

- персональный компьютер;
- программный пакет для разработки ПО;
- ПО для диагностики интерфейсов;
- ПО для эмуляции и симуляции работы промышленных сетей;
- пакет офисных приложений для разработки текста отчета.

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

## **3. Прием результатов выполнения лабораторных работ**

Результаты выполнения лабораторных работ представляются преподавателю в виде отчета в электронном виде, который содержит цель работы, индивидуальное или групповое задание, краткую теорию по теме работы, описание хода работы, схему установки, описание алгоритмов и листинг программы (при необходимости) с текстовыми комментариями, выводы по работе и список используемой литературы.

Во время защиты выполненной работы преподаватель вправе:

- Требовать у студента ответов на теоретические вопросы, относящиеся к теме работы.
- Требовать у студента пояснений, относящихся к отдельным частям программы или библиотеки, способам получения и проверки экспериментальных данных.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если студент предоставил отчет по вышеуказанным правилам и при защите показал знания в необходимом объеме и подтвердил самостоятельность выполнения работы. Если эти условия не выполняются, то работа подлежит доработке. Студент должен работать над каждым заданием максимально самостоятельно, за исключением групповых заданий, где для каждого участника команды отводится определенная роль.

Отчеты о выполнении заданий сохраняются преподавателем в электронном виде и хранятся в течение года.

До конца семестра студент должен сдать результаты выполнения всех лабораторных работ, предусмотренных настоящими указаниями. В противном случае студент к сдаче зачета не допускается.

## 4. Темы лабораторных работ

**Лабораторная работа №1.** *Стандартизация интерфейсов. Проектирование программных средств. Изучение и применение библиотек ПО для реализации коммуникационных интерфейсов в соответствии с требованиями стандартов.*

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: преподаватель предоставляет студенту структурную схему МПС с применением одного из стандартных интерфейсов. Предоставляется описание протокола и при необходимости симулятора/эмулятора.

**Задание:**

1. Осуществляется сборка системы согласно схеме
2. Осуществляется настройка параметров интерфейса
3. Проверяется правильность подключения и взаимодействия.
4. Осуществить сбор данных для определения параметров взаимодействия в необходимом объеме.

**Лабораторная работа №2.** *Освоение программных и аппаратных средств для обеспечения информационной безопасности на ПК/во встроенных системах. Выявление угроз.*

Трудоемкость – 6 часов.

Исходные данные: преподаватель предоставляет студенту описание способов кодирования информации одного из стандартных интерфейсов.

**Задание:**

1. Реализовать ПО, обеспечивающее преобразование данных в соответствии с заданием.
2. Проверить правильность выполнения работы с помощью тестовых процедур.
3. Осуществить сбор данных для определения параметров взаимодействия в необходимом для оформления объеме.
4. Построить график распределения кодового пространства.

**Лабораторная работа №3.** *Разработка ПО и получение навыков практического использования промышленных интерфейсов для встроенных систем промышленного назначения (RS-485, FieldBus, Industrial Ethernet).*

Трудоемкость – 6 часов

Исходные данные: преподаватель предоставляет студенту описание интерфейса и методические указания по работе с ним.

**Задание:**

1. Произвести конфигурирование с помощью BIOS в зависимости от типа интерфейса.
2. Произвести конфигурирование интерфейса с помощью системных утилит и дополнительных сервисных средств.
3. Убедиться в правильности заданных параметров, путем обеспечения тестовых передач данных.
4. Осуществить сбор данных, необходимых для оформления отчета.

**Лабораторная работа №4.** *Получение практических навыков настройки сервера времени.*

*Разработка ПО и получение навыков поддержки синхронизации во встроенных системах различного назначения.*

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: преподаватель предоставляет студентам несколько вариантов задания для групповой работы.

**Задание:**

1. Собрать схему для выполнения разработки.
2. Разработать алгоритмы и осуществить распределение работы по членам одной команды (2-4 человека).
3. Выполнить разработку ПО для указанного промышленного интерфейса. При необходимости использовать готовые библиотеки функций.
4. Осуществить отладку и проверку разработки по частям и проекта в целом с применением эмуляторов.
5. Осуществить сбор данных, необходимых для оформления отчета.
6. Оформить отчет.

**Лабораторная работа №5.** *Системы навигации и синхронизации времени. Анализаторы сетевого трафика. Диагностика сетей.*

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: преподаватель предоставляет студенту описание протокола синхронизации и необходимого для работы программного обеспечения.

**Задание:**

1. Собрать МПС с источником и преемником сигналов временной синхронизации, согласно заданию.
2. Обеспечить параметризацию системы для достижения заданных параметров.
3. Провести эксперимент.
4. Осуществить сбор данных для определения параметров взаимодействия и точности синхронизации. Построить график.
5. Оформить отчет.

**Лабораторная работа №6...** *Измерения характеристик и диагностика интерфейсов*

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: преподаватель предоставляет студентам схему сети.

**Задание:**

1. Произвести настройку сетевого оборудования для выполнения сбора данных.
2. С помощью сервисного ПО, осуществить генерацию и сбор данных.
3. Сохранить статистику работы в файл.
4. Произвести анализ сетевого трафика и его параметров согласно индивидуальному заданию.
5. Построить графики интенсивности сетевого обмена и временные параметры работы для заданного протокола. При необходимости изменить параметры взаимодействия

- и повторить эксперимент для достижения указанных параметров.
6. Оформить отчет.

## **5. Вопросы для самоконтроля**

1. Определение Интерфейса МПС согласно ГОСТ.
2. Параллельные интерфейсы. Особенности, достоинства, недостатки.
3. Последовательные интерфейсы. Особенности, достоинства, недостатки.
4. Методы кодирования информации.
5. OSI модель.
6. Модель ЕРА по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101.
7. Интерфейсы оперативной памяти МПС.
8. Интерфейсы сбора данных периферийных модулей МПС.
9. Интерфейсы хранения данных в МПС.
10. Интерфейсы и протоколы синхронизации времени в МПС.
11. Промышленные протоколы.
12. Методы повышения надёжности передачи данных в МПС.
13. Основные стандарты ГОСТ/ISO/IEC описывающие интерфейсы микропроцессорных систем. Понятие интерфейс.
14. Методы и способы передачи информации по интерфейсам в МПС.
15. Типы модуляции для передачи данных в МПС.

## **6. Список использованных источников**

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 05.12.2022г.).
2. 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 05.12.2022г.).
3. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 342 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10671-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/495524> (дата обращения 05.12.2022г.).