

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Лаборатория автоматизации систем научных измерений БЗ.ДВ.3

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Специальные радиотехнические системы

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Юсупов К.М.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Акчурин А. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6113914

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Юсупов К.М. Кафедра радиоастрономии Отделение радиофизики и информационных систем, Kamil.Usupov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В курсе рассматриваются различные варианты применения средств вычислительной техники для автоматизации научного эксперимента. Рассматриваются различные варианты подключения внешних устройств к компьютеру в качестве системы сбора данных, а также в качестве устройства управления режимами сеанса измерений. Изучаются варианты аппаратного подключения к различным популярным шинам (COM, SPI) и протокол обмена информацией по выбранной шине.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина - Б3.ДВ3

Желательные входные курсы: Информатика: Алгоритмы и языки программирования, информационные технологии, новые информационные технологии в науке и образовании, микропроцессоры и автоматизация эксперимента, принципы организации и устройства компьютера, персональные компьютеры.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	способностью к правильному использованию общенаучной и специальной терминологии
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способностью к овладению базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий, программными средствами и навыками работы в компьютерных сетях, использованию баз данных и ресурсов Интернет
ОК-15 (общекультурные компетенции)	способностью получить организационно-управленческие навыки
ОК-16 (общекультурные компетенции)	способностью овладения основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые профессиональные навыки
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью к владению компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий для решения задач в области радиотехники, радиоэлектроники и радиофизики (в соответствии с профилизацией)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к профессиональному развитию и саморазвитию в области радиофизики и электроники

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

принципы работы основных функциональных блоков систем сбора данных; принципы построения и функционирования этих блоков, собираемых на современных микросхемах различного уровня интеграции; принципы выбора методов подключения устройств к ЭВМ по заданным характеристикам;

2. должен уметь:

ориентироваться в современных технологиях проектирования цифровых интерфейсов, в арсенале готовых аппаратных решений, выпускаемых современной промышленностью в виде отдельных микросхем. Ориентируясь в характеристиках аналого-цифровых и цифро-аналоговых схем, уметь выбрать соответствующий вариант подключения к заданной шине компьютера.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о принципах работы систем сбора информации, используемых при измерении, контроле и управлении различными технологическими процессами;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к изучению и принципам работы основных функциональных блоков систем сбора данных; применять принципы построения и функционирования этих блоков, собираемых на современных микросхемах различного уровня интеграции; подбирать и подключать устройства к ЭВМ при заданных характеристиках;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Цели и назначение курса. Последовательный порт COM. Назначение сигналов COM порта по стандарту RS-232C. Уровни сигналов RS-232C на передающем и принимающем концах линии связи. Два метода управления обменом данными: аппаратный и программный.	8	1-4	0	0	10	отчет
2.	Тема 2. Два режима передачи: синхронный и асинхронный. Особенности протокола обмена: скорость, четность, наличие старт-, стоп-битов и т.д.	8	5-8	0	0	10	отчет
3.	Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс, шина SPI. Назначение сигналов стандартного SPI интерфейса и уровни сигналов. Режимы: CPHA и CPOL. Диаграмма работы. Топология систем связи на базе SPI.	8	9-12	0	0	10	отчет
4.	Тема 4. Принцип работы WI-FI. Точки доступа. Скорость передачи данных. Способы объединения точек доступа в единую систему. Способы организации и управления радиоканалами.	8	13-16	0	0	12	отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	42	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Цели и назначение курса. Последовательный порт COM. Назначение сигналов COM порта по стандарту RS-232C. Уровни сигналов RS-232C на передающем и принимающем концах линии связи. Два метода управления обменом данными: аппаратный и программный.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Запись данных АЦП микроконтроллера ADuCM на компьютер используя интерфейс RS-232C.

Тема 2. Два режима передачи: синхронный и асинхронный. Особенности протокола обмена: скорость, четность, наличие старт-, стоп-битов и т.д.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Настройка параметров портативного модуля беспроводной сети WiFi - SPB800 и обмен сообщениями между однокурсниками (посылая команды на, модуль SPB800, подключенный к COM порту), используя интерфейс RS-232C .

Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс, шина SPI. Назначение сигналов стандартного SPI интерфейса и уровни сигналов. Режимы: CPHA и CPOL. Диаграмма работы. Топология систем связи на базе SPI.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Аппаратная реализация SPI интерфейса SD-карты. Чтение блока данных из заданного сектора SD-карты.

Тема 4. Принцип работы WI-FI. Точки доступа. Скорость передачи данных. Способы объединения точек доступа в единую систему. Способы организации и управления радиоканалами.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Настройка беспроводной сети WiFi используя портативный модуль HDG104 и отладочную плату EVK104 (содержащую микроконтроллер AVR32). Управление по беспроводной сети светодиодами, расположенными на удаленном отладочном комплекте EVK104, с персонального компьютера.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Цели и назначение курса. Последовательный порт COM. Назначение сигналов COM порта по стандарту RS-232C. Уровни сигналов RS-232C на передающем и принимающем концах линии связи. Два метода управления обменом данными: аппаратный и программный.	8	1-4	подготовка к отчету	6	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Два режима передачи: синхронный и асинхронный. Особенности протокола обмена: скорость, четность, наличие старт-, стоп-битов и т.д.	8	5-8	подготовка к отчету	8	отчет
3.	Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс, шина SPI. Назначение сигналов стандартного SPI интерфейса и уровни сигналов. Режимы: CPHA и CPOL. Диаграмма работы. Топология систем связи на базе SPI.	8	9-12	подготовка к отчету	8	отчет
4.	Тема 4. Принцип работы WI-FI. Точки доступа. Скорость передачи данных. Способы объединения точек доступа в единую систему. Способы организации и управления радиоканалами.	8	13-16	подготовка к отчету	8	отчет
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий (работа с современным реальными аппаратными и программными средствами системного программирования, выполнение и защита заданий лабораторных работ, разбор конкретных ситуаций, объяснение результатов работы конкретной компьютерной системы)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Цели и назначение курса. Последовательный порт COM. Назначение сигналов COM порта по стандарту RS-232C. Уровни сигналов RS-232C на передающем и принимающем концах линии связи. Два метода управления обменом данными: аппаратный и программный.

отчет , примерные вопросы:

Объясните интерфейс последовательного порта COM. Какие назначения сигналов COM порта по стандарту RS-232C? Какие уровни сигналов RS-232C на передающем и принимающем концах линии связи? Объясните методы управления обменом данных порта COM (аппаратный). Объясните методы управления обменом данных порта COM (программный). Объясните режим передачи порта COM (синхронный). Объясните режим передачи порта COM (асинхронный). Объясните особенности протокола обмена порта COM: скорость, четность, наличие старт-, стоп-битов и т.д. Какую разрядность АЦП имеет микроконтроллер ADuCM? Какую скорость оцифровки имеет микроконтроллер ADuCM? Какие цифровые фильтры применяются в микроконтроллере ADuCM? Какая функция MatLab позволяет читать данные с COM порта?

Тема 2. Два режима передачи: синхронный и асинхронный. Особенности протокола обмена: скорость, четность, наличие старт-, стоп-битов и т.д.

отчет , примерные вопросы:

Как подключается к ПК модуль беспроводной сети WiFi - SPB800? Какой разъем отладочной платы служит для подключения модуля WiFi - SPB800? Какие переключки необходимо задействовать на отладочной плате для реализации виртуального COM порта при подключении устройства к USB порту? Какое напряжения используется для питания модуля WiFi - SPB800? Какие команды в терминале COM-порта используются для настройки модуля WiFi - SPB800? Какие настройки TCP/IP необходимы для реализации соединения между двумя компьютерами используя модуль WiFi - SPB800?

Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс, шина SPI. Назначение сигналов стандартного SPI интерфейса и уровни сигналов. Режимы: CPHA и CPOL. Диаграмма работы. Топология систем связи на базе SPI.

отчет , примерные вопросы:

Последовательный периферийный интерфейс, шина SPI. Назначение сигналов стандартного SPI интерфейса и уровни сигналов. Объясните режимы SPI интерфейса (CPHA и CPOL). Диаграмма работы. Какая топология систем связи на базе SPI? Объясните последовательность действий, необходимых для инициализации SD-карты в режиме SPI. Какие команды SD карты необходимы для чтения блока данных из заданного сектора?

Тема 4. Принцип работы WI-FI. Точки доступа. Скорость передачи данных. Способы объединения точек доступа в единую систему. Способы организации и управления радиоканалами.

отчет , примерные вопросы:

Особенности архитектуры процессора AVR32. Как создать конфигурационный файл отладочной платы EVK104 для настройки модуля HDG104? Какие настройки модуля HDG104 необходимы для реализации точки доступа к сети? Как используя отладочную плату EVK104 ввести имя и пароль сети? Какие настройки html-страницы необходимы для управления светодиодами комплекта EVK104?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Форма контроля - зачет

Общее количество баллов - 100 б

Работа в семестре - 50 б

Посещаемость и активная работа на занятиях - 10 б

Выполнение лабораторных работ: Работы 1-4 - по 10 баллов (5 б - теория, 5 б - практика)

Вопросы к зачету:

Объясните интерфейс последовательного порта COM.

Какие назначения сигналов COM порта по стандарту RS-232C?

Какие уровни сигналов RS-232C на передающем и принимающем концах линии связи?

Объясните методы управления обменом данных порта COM (аппаратный).

Объясните методы управления обменом данных порта COM (программный).

Объясните режим передачи порта COM (синхронный).

Объясните режим передачи порта COM (асинхронный).

Объясните особенности протокола обмена порта COM: скорость, четность, наличие старт-, стоп-битов и т.д.

Какую разрядность АЦП имеет микроконтроллер ADuCM?

Какую скорость оцифровки имеет микроконтроллер ADuCM?

Какие цифровые фильтры применяются в микроконтроллере ADuCM?

Какая функция MatLab позволяет читать данные с COM порта?

Как подключается к ПК модуль беспроводной сети WiFi - SPB800?

Какой разъем отладочной платы служит для подключения модуля WiFi - SPB800?

Какие переключки необходимо задействовать на отладочной плате для реализации виртуального COM порта при подключении устройства к USB порту?

Какое напряжения используется для питания модуля WiFi - SPB800?

Какие команды в терминале COM-порта используются для настройки модуля WiFi - SPB800?

Какие настройки TCP/IP необходимы для реализации соединения между двумя компьютерами используя модуль WiFi - SPB800?

Последовательный периферийный интерфейс, шина SPI.

Назначение сигналов стандартного SPI интерфейса и уровни сигналов.

Объясните режимы SPI интерфейса (CPHA и CPOL).

Диаграмма работы.

Какая топология систем связи на базе SPI?

Объясните последовательность действий, необходимых для инициализации SD-карты в режиме SPI.

Какие команды SD карты необходимы для чтение блока данных из заданного сектора?

Особенности архитектуры процессора AVR32.

Как создать конфигурационный файл отладочной платы EVK104 для настройки модуля HDG104?

Какие настройки модуля HDG104 необходимы для реализации точки доступа к сети?

Как используя отладочную плату EVK104 ввести имя и пароль сети?

Какие настройки html-страницы необходимы для управления светодиодами комплекта EVK104?

7.1. Основная литература:

1. Аналоговая электроника. Схемы, системы, обработка сигнала / Д. Крекрафт, С. Джерджи ; пер. с англ. А.А. Кузьмичевой под ред. А.А. Лапина .? Москва : Техносфера, 2005 .? 359 с. : ил. ; 25 .? (Мир электроники) .? Библиогр.: с. 358-359 .? ISBN 5-94836-057-1, 3000.

2. Книшев Д.А. ПЛИС фирмы ""Xilinx"": описание структуры основных семейств", Москва ДМК Пресс 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/55787/>
3. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 229 с. - ISBN 978-5-9765-1265-8.
<http://znanium.com/bookread.php?book=453731>
4. Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы Altera: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры. М.: ДМК Пресс 2010. - Режим доступа:
<http://e.lanbook.com/view/book/55815/>

7.2. Дополнительная литература:

1. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 377 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010309-9, 300 экз. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread.php?book=483246>
2. Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Круглов, В. И. Ершов, А. С. Чумадин и др. - М.: Логос, 2011. - 432 с.: ил. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-571-8.
<http://znanium.com/bookread.php?book=468969>
3. Ступина, А. А. Технология надежностного программирования задач автоматизации управления в технических системах [Электронный ресурс] : монография / А. А. Ступина, С. Н. Ежеманская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 164 с. - ISBN 978-5-7638-2354-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=442655>

7.3. Интернет-ресурсы:

- USB- интерфейсная шина - <http://www.compline-ufa.ru/wiki/usb>
Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232 - http://www.bookasutp.ru/Chapter2_3.aspx
Описание шины I2C - http://www.itt-ltd.com/reference/ref_i2c.html
Последовательный интерфейс RS-232 - <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/interface/rs232/>
Последовательный интерфейс SPI - <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/interface/spi>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Лаборатория автоматизации систем научных измерений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

компьютерный класс

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Специальные радиотехнические системы .

Автор(ы):

Юсупов К.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д. _____

"__" _____ 201__ г.