

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническое обеспечение информационно- управляющих систем
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготов-
ки)»
(направленность (профиль): «Информатика и образовательная робото-
техника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение технического обеспечения информационно-управляющих систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение интерфейсов, применяемых в информационно-управляющих системах;
- изучение аппаратной базы информационно-управляющих систем;
- получение навыков работы и программирования аппаратной части ИУС.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Программная инженерия;
- Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем;
- Информационные технологии;
- Введение в программирование;
- Основы микропроцессорной техники;
- Теория информационных процессов и систем;
- Информационное устройство робототехнических систем.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование информационно-управляющих систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать опти-	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной	– знать: функции информационно-управляющих систем.

<p>мальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач</p>	<p>– уметь: формулировать цели и задачи проектирования системы. – владеть: навыками формулировки задачи проектирования систем.</p>
	<p>УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>– знать: ограничения на применение аппаратных решений ИУС. – уметь: выбирать оптимальное аппаратное решение ИУС. – владеть: навыками выбора аппаратного решения ИУС.</p>
	<p>УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время</p>	<p>– знать: ограничения, налагаемые на аппаратную часть ИУС. – уметь: выбирать аппаратное обеспечение ИУС в соответствии с имеющимися ограничениями. – владеть: навыками выбора интерфейсов ИУС.</p>
	<p>УК-2.4 Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности</p>	<p>– знать: основные механизмы визуализации в ИУС. – уметь: визуализировать информацию в ИУС. – владеть: навыками работы с графическими интерфейсами.</p>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	10 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		60	60
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Преобразование аналоговых и дискретных сигналов в ИУС;

Тема 1.1 Аналогово-цифровые преобразователи (Общие сведения. Параметры АЦП: статические параметры; динамические параметры; шумы АЦП. Параллельные АЦП. Последовательно-параллельные АЦП: многоступенчатые АЦП; многотактные последовательно-параллельные АЦП; конвейерные АЦП. Последовательные АЦП: АЦП последовательного счета; АЦП последовательного приближения. Интегрирующие АЦП: АЦП многотактного интегрирования; автоматическая коррекция нуля; преобразование биполярных входных сигналов; сигма-дельта АЦП; преобразователи напряжение-частота; системы сбора данных и микроконверторы. Интерфейсы АЦП: АЦП с параллельным

интерфейсом выходных данных; АЦП с последовательным интерфейсом выходных данных; последовательный интерфейс сигма-дельта АЦП.);

Тема 1.2 Цифро-аналоговые преобразователи (Общие сведения. Параметры ЦАП. Последовательные ЦАП: ЦАП с широтно-импульсной модуляцией; последовательный ЦАП на переключаемых конденсаторах. Параллельные ЦАП: ЦАП с суммированием весовых токов; ЦАП на источниках тока; формирование выходного сигнала в виде напряжения; параллельный ЦАП на переключаемых конденсаторах; ЦАП с суммированием напряжений. Интерфейсы цифро-аналоговых преобразователей: ЦАП с последовательным интерфейсом входных данных; ЦАП с параллельным интерфейсом входных данных. Применение ЦАП: обработка чисел, имеющих знак; перемножители и делители функций; аттенюаторы и интеграторы на ЦАП; системы прямого цифрового синтеза сигналов.);

Раздел 2 Интерфейсы ИУС;

Тема 2.1 Интерфейсы RS-232, RS-422, RS-423 (Интерфейс RS-232. Реализация. Уровни сигналов и контакты разъемов. Трехпроводная схема. Программное подтверждение связи. Управление потоком данных. Интерфейс RS423. Интерфейс RS422);

Тема 2.2 Интерфейс RS-485 (Основные характеристики. Двухнаправленная сбалансированная линия передачи. Полудуплексный режим. Сравнительный анализ RS-485 и других последовательных интерфейсов. Программирование последовательного асинхронного интерфейса (UART).);

Тема 2.3 Интерфейс I2C (Основные характеристики. Линии данных и синхронизации. Ведущие и ведомые устройства на шине. Синхросигнал. Сигналы START и STOP. Формат байта. Арбитраж шины);

Тема 2.4 Интерфейс CAN (Основные характеристики. Сообщения CAN: типы, структура. Обнаружение ошибок.);

Тема 2.5 Интерфейс USB (Технические характеристики. Устройство разъема. Сигналы шины. Топология шины. Устройство кабеля. Стандарты 1.1, 2.0 и 3.0. Программная работа с шиной.);

Тема 2.6 Интерфейс Centronics. Стандарт IEEE1284. LPT-порт (Общие характеристики интерфейса. Устройство порта: линии данных, линии управления, линии состояния. Режимы работы параллельного порта в соответствии с IEEE 1284. Режим совместимости (SPP). Режим EPP. Режим ECP. Программирование параллельного порта.);

Тема 2.7 Шина ISA (Общие характеристики шины. Устройства-здатчики на шине. Режимы работы внешних плат ISA. Режим прямого доступа к памяти. Режим сброса. Контроллер регенерации памяти. Структура адресного пространства. Прерывания. Сигналы шины. Командные сигналы. Сигналы управления. Сигналы прерывания. Сигналы режима ПДП. Циклы шины.);

Тема 2.8 Шина PCI (Общие характеристики шины. 32- и 64-разрядные варианты шины. Разъемы PCI. Арбитраж шины. Основные сигналы. Режимы синхронного и асинхронного обмена. Программирование шины PCI.);

Тема 2.9 Шина PCI Express (Общие характеристики. Принцип «точка-точка». Коммутаторы PCI Express. Схема организации данных. Уровни данных. Уровень конфигурирования. Прикладной уровень. Уровень транзакций. Сетевой уровень. Физический уровень. Формат пакетов шины PCI Express. Синхронный и асинхронный режимы передачи.);

Раздел 3 Реализация ИУС;

Тема 3.1 Реализация ИУС на базе IBM-совместимых ПК (Обобщенная блок-схема ИУС на базе ПК. Используемые ОС. Принципы реализации ввода-вывода. Техника программирования. Работа с контроллером прерываний. Работа с контроллером ПДП.);

Тема 3.2 Особенности аппаратного обеспечения промышленных ПК (Требования к промышленным ПК. Стандарты консорциума PCMG. Варианты исполнения промышленных ПК. Типы шасси. Особенности разъемов и плат. Объединительные платы. Требования к питанию. Помехозащищенность. Особые требования. ПК стандарта CompactPCI.);

Тема 3.3 Реализация ИУС на базе ПЛК (Виды ПЛК. Устройство ПЛК. Интерфейсы и шины ПЛК. Связь ПЛК с периферийными устройствами. Наиболее распространенные модели ПЛК и их производители. Техника программирования ПЛК.);

Тема 3.4 Реализация ИУС на базе микроконтроллеров (Устройство и схемотехника микроконтроллеров. Внутренние шины и внешние интерфейсы МК. Основные семейства МК: AVR, PIC, MCS 51 (Intel 8051), ARM. Техника программирования МК. Симуляторы МК. Интерфейс JTAG.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Аналогово-цифровые преобразователи	4	
Тема 1.2.	Цифро-аналоговые преобразователи	4	
Тема 2.1.	Интерфейсы RS-232, RS-422, RS-423	2	
Тема 2.3.	Интерфейс I2C	2	
Тема 2.5.	Интерфейс USB	2	
Тема 2.7.	Шина ISA	2	
Тема 2.8.	Шина PCI	2	

Тема 3.1.	Реализация ИУС на базе IBM-совместимых ПК		
Тема 3.2.	Особенности аппаратного обеспечения промышленных ПК	2	
Тема 3.3.	Реализация ИУС на базе ПЛК	2	
Тема 3.4.	Реализация ИУС на базе микроконтроллеров	2	
Итого:		24	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 2.1.	Программирование интерфейса RS-232	4	
Тема 3.1.	Синтез ИУС на базе IBM-совместимого ПК	4	
Тема 3.4.	Синтез ИУС на базе МК	4	
Тема 3.4.	Основы программирования МК AVR. Работа с портами.	6	
Тема 3.4.	Программирование МК AVR. Работа с ЖК-индикатором	6	
Итого:		24	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю; 3. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Подготовка реферата.	20	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	24	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		96	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/453389> (дата обращения: 02.04.2021);

2 Терещенко, П.В. Интерфейсы информационных систем : учебное пособие / П. В. Терещенко, В. А. Астапчук. — Москва : НГТУ, 2012. — 67 с. — ISBN 978-5-7782-2036-2. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778220362.html> (дата обращения: 02.04.2021);

3 Авдеев, В. А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование / В. А. Авдеев. — Москва : ДМК-пресс, 2014. — ISBN 978-5-94074-983-7. — URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749837.html> (дата обращения: 02.04.2021);

4 Овчеренко, В. А. Периферийные устройства информационных систем: физические принципы организации и интерфейсы ввода-вывода : учебное пособие / В. А. Овчеренко, В. Г. Токарев. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 75 с. – ISBN 978-5-7782-3625-7. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574934> (дата обращения: 02.04.2021).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;

- Microsoft Windows XP;
- WinAVR;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

старший преподаватель Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Приложение А

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Техническое обеспечение информационно-управляющих систем»

по направлению подготовки (специальности)

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

(направленность (профиль): «Информатика и образовательная робототехника»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение технического обеспечения информационно-управляющих систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение интерфейсов, применяемых в информационно-управляющих системах;
- изучение аппаратной базы информационно-управляющих систем;
- получение навыков работы и программирования аппаратной части ИУС.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Программная инженерия;
- Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем;
- Информационные технологии;
- Введение в программирование;
- Основы микропроцессорной техники;
- Теория информационных процессов и систем;
- Информационное устройство робототехнических систем.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование информационно-управляющих систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	– знать: функции информационно-управляющих систем. – уметь: формулировать цели и задачи проектирования системы. – владеть: навыками формулировки задачи проектирования систем.
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: ограничения на применение аппаратных решений ИУС. – уметь: выбирать оптимальное аппаратное решение ИУС. – владеть: навыками выбора аппаратного решения ИУС.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время	– знать: ограничения, налагаемые на аппаратную часть ИУС. – уметь: выбирать аппаратное обеспечение ИУС в соответствии с имеющимися ограничениями. – владеть: навыками выбора интерфейсов ИУС.

		УК-2.4 Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные механизмы визуализации в ИУС. – уметь: визуализировать информацию в ИУС. – владеть: навыками работы с графическими интерфейсами.
--	--	---	--

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	10 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		60	60
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Преобразование аналоговых и дискретных сигналов в ИУС;

Тема 1.1 Аналогово-цифровые преобразователи (Общие сведения. Параметры АЦП: статические параметры; динамические параметры; шумы АЦП. Параллельные АЦП. Последовательно-параллельные АЦП: многоступенчатые АЦП; многотактные последовательно-параллельные АЦП; конвейерные АЦП. Последовательные АЦП: АЦП последовательного счета; АЦП последовательного приближения. Интегрирующие АЦП: АЦП многотактного интегрирования; автоматическая коррекция нуля; преобразование биполярных входных сигналов; сигма-дельта АЦП; преобразователи напряжение-частота; системы сбора данных и микроконверторы. Интерфейсы АЦП: АЦП с параллельным интерфейсом выходных данных; АЦП с последовательным интерфей-

сом выходных данных; последовательный интерфейс сигма-дельта АЦП.);

Тема 1.2 Цифро-аналоговые преобразователи (Общие сведения. Параметры ЦАП. Последовательные ЦАП: ЦАП с широтно-импульсной модуляцией; последовательный ЦАП на переключаемых конденсаторах. Параллельные ЦАП: ЦАП с суммированием весовых токов; ЦАП на источниках тока; формирование выходного сигнала в виде напряжения; параллельный ЦАП на переключаемых конденсаторах; ЦАП с суммированием напряжений. Интерфейсы цифро-аналоговых преобразователей: ЦАП с последовательным интерфейсом входных данных; ЦАП с параллельным интерфейсом входных данных. Применение ЦАП: обработка чисел, имеющих знак; перемножители и делители функций; аттенюаторы и интеграторы на ЦАП; системы прямого цифрового синтеза сигналов.);

Раздел 2 Интерфейсы ИУС;

Тема 2.1 Интерфейсы RS-232, RS-422, RS-423 (Интерфейс RS-232. Реализация. Уровни сигналов и контакты разъемов. Трехпроводная схема. Программное подтверждение связи. Управление потоком данных. Интерфейс RS423. Интерфейс RS422);

Тема 2.2 Интерфейс RS-485 (Основные характеристики. Двухнаправленная сбалансированная линия передачи. Полудуплексный режим. Сравнительный анализ RS-485 и других последовательных интерфейсов. Программирование последовательного асинхронного интерфейса (UART).);

Тема 2.3 Интерфейс I2C (Основные характеристики. Линии данных и синхронизации. Ведущие и ведомые устройства на шине. Синхросигнал. Сигналы START и STOP. Формат байта. Арбитраж шины);

Тема 2.4 Интерфейс CAN (Основные характеристики. Сообщения CAN: типы, структура. Обнаружение ошибок.);

Тема 2.5 Интерфейс USB (Технические характеристики. Устройство разъема. Сигналы шины. Топология шины. Устройство кабеля. Стандарты 1.1, 2.0 и 3.0. Программная работа с шиной.);

Тема 2.6 Интерфейс Centronics. Стандарт IEEE1284. LPT-порт (Общие характеристики интерфейса. Устройство порта: линии данных, линии управления, линии состояния. Режимы работы параллельного порта в соответствии с IEEE 1284. Режим совместимости (SPP). Режим EPP. Режим ECP. Программирование параллельного порта.);

Тема 2.7 Шина ISA (Общие характеристики шины. Устройства-здатчики на шине. Режимы работы внешних плат ISA. Режим прямого доступа к памяти. Режим сброса. Контроллер регенерации памяти. Структура адресного пространства. Прерывания. Сигналы шины. Командные сигналы. Сигналы управления. Сигналы прерывания. Сигналы режима ПДП. Циклы шины.);

Тема 2.8 Шина PCI (Общие характеристики шины. 32- и 64-разрядные варианты шины. Разъемы PCI. Арбитраж шины. Основные сигналы. Режимы синхронного и асинхронного обмена. Программирование шины PCI.);

Тема 2.9 Шина PCI Express (Общие характеристики. Принцип «точка-точка». Коммутаторы PCI Express. Схема организации данных. Уровни данных. Уровень конфигурирования. Прикладной уровень. Уровень транзакций. Сетевой уровень. Физический уровень. Формат пакетов шины PCI Express. Синхронный и асинхронный режимы передачи.);

Раздел 3 Реализация ИУС;

Тема 3.1 Реализация ИУС на базе IBM-совместимых ПК (Обобщенная блок-схема ИУС на базе ПК. Используемые ОС. Принципы реализации ввода-вывода. Техника программирования. Работа с контроллером прерываний. Работа с контроллером ПДП.);

Тема 3.2 Особенности аппаратного обеспечения промышленных ПК (Требования к промышленным ПК. Стандарты консорциума PCMG. Варианты исполнения промышленных ПК. Типы шасси. Особенности разъемов и плат. Объединительные платы. Требования к питанию. Помехозащищенность. Особые требования. ПК стандарта CompactPCI.);

Тема 3.3 Реализация ИУС на базе ПЛК (Виды ПЛК. Устройство ПЛК. Интерфейсы и шины ПЛК. Связь ПЛК с периферийными устройствами. Наиболее распространенные модели ПЛК и их производители. Техника программирования ПЛК.);

Тема 3.4 Реализация ИУС на базе микроконтроллеров (Устройство и схемотехника микроконтроллеров. Внутренние шины и внешние интерфейсы МК. Основные семейства МК: AVR, PIC, MCS 51 (Intel 8051), ARM. Техника программирования МК. Симуляторы МК. Интерфейс JTAG.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).