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. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническое обеспечение информационно- управляющих систем

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Информатика и образовательная робототехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:22:41 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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.

	мальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	– 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	– знать: основные механизмы визуализации в ИУС. – уметь: визуализировать ифнормацию в ИУС. – владеть: навыками работы с графическими интерфейсами.

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	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***125***	*125*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
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. Двунаправленная 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 управ-ления, 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-задатчики 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 уро-вень. 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 PICMG. Варианты испол-нения промышленных ПК. Типы шасси. Особенности разъемов и плат. Объедини-тельные 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 ин-терфейсы 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	4	
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 3.2.	Особенности аппаратного обеспечения промышленных ПК	4	
Тема 3.3.	Реализация ИУС на базе ПЛК	4	
Тема 3.4.	Реализация ИУС на базе микроконтроллеров	4	
Итого:		**32**	**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	6	
Тема 3.1.	Синтез ИУС на базе IBM-совместимого ПК	6	
Тема 3.4.	Синтез ИУС на базе МК	6	
Тема 3.4.	Основы программирования МК AVR. Работа с портами.	6	
Тема 3.4.	Программирование МК AVR. Работа с ЖК-индикатором	8	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
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. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка реферата.	41	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	48	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**152**	**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, 2022. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. – URL: https://urait.ru/bcode/492264 (дата обращения: 22.02.2022);

2 Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEL / Евстифеев А. В. - 6-е изд. , стер. - Москва : ДМК Пресс. - ISBN 978-5-94120-219-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941202195.html (дата обращения: 22.02.2022);

3 Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / Водовозов А. М. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 164 с. - ISBN 978-5-9729-0138-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901388.html (дата обращения: 22.02.2022);

4 Терещенко, П. В. Интерфейсы информационных систем : учебное пособие / Терещенко П. В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 67 с. - ISBN 978-5-7782-2036-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778220362.html (дата обращения: 22.02.2022);

5 Магда, Ю. С. Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств / Магда Ю. С. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 228 с. - ISBN 978-5-94074-882-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748823.html (дата обращения: 22.02.2022);

6 Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega : Руководство пользователя / Евстифеев А. В. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - ISBN 978-5-97060-259-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602591.html (дата обращения: 22.02.2022);

7 Авдеев, В. А. Периферийные устройства : интерфейсы, схемотехника, программирование / Авдеев В. А. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 848 с. - ISBN 978-5-97060-207-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602072.html (дата обращения: 22.02.2022);

8 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. : ил. – ISBN 978-5-7782-3625-7. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574934 (дата обращения: 22.02.2022);

9 Катцен, С. PIC-микроконтроллеры : Полное руководство / Сид Катцен; пер. с англ. Евстифеева А. В. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 656 с. (Серия "Программируемые системы") - ISBN 978-5-94120-218-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941202188.html (дата обращения: 22.02.2022).

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 / ВИНИТИ 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);

- 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):

доцент 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	– знать: основные механизмы визуализации в ИУС. – уметь: визуализировать ифнормацию в ИУС. – владеть: навыками работы с графическими интерфейсами.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***10 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***125***	*125*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
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. Двунаправленная 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 управ-ления, 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-задатчики 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 уро-вень. 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 PICMG. Варианты испол-нения промышленных ПК. Типы шасси. Особенности разъемов и плат. Объедини-тельные 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 ин-терфейсы МК. Основные семейства МК: AVR, PIC, MCS 51 (Intel 8051), ARM. Техника программирования МК. Симуляторы МК. Интерфейс JTAG.).

6 Составитель(и):

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