

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования
 «Рыбинский государственный авиационный технический
 университет имени П. А. Соловьева»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по науке и инновациям
 Т.Д. Кожина
 (подпись)

«3» октября 2016
 М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3.2 Устройства сбора и обработки информации

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Степень выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Профиль подготовки 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Форма обучения Заочная

Выпускающая кафедра Электротехника и промышленная электроника

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и промышленной электроники

Курс	Трудоемкость		Лекций, час.	Практи ч. занятий , час.	Лабора т. работ, час.	Самост. раб.аспир., час.	Форма промежуточного контроля	
	Зач. ед.	час					зачет	экзамен, час.
4	3	108	4	6	-	98	+	-
Итого	3	108	4	6	-	98	+	-

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе ФГОС ВО (утвержден 30.07.2014, приказ Министерства образования и науки, регистрационный № 875), учебного плана по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления (утвержден на заседании ученого совета 29.09.2016, протокол № 6-16)

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и промышленной электроники (ЭПЭ), протокол № 2 от 19.09.2016 г.

Разработчик:

Заведующий кафедрой ЭПЭ



А. В. Юдин

Заведующий кафедрой ЭПЭ



А. В. Юдин

Содержание

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. Содержание (дидактика) дисциплины	5
4.2. Лекции	6
4.3. Практические занятия	6
4.4. Лабораторные работы	6
4.5. Самостоятельная работа аспиранта	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	7
5.1. Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя	7
5.2. Рекомендации по освоению дисциплины для аспиранта	7
6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	7
6.1. Характеристика оценочных средств	8
6.2. Система оценки знаний и график работы по учебной дисциплине	8
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ	11

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов способности проектировать микропроцессорные системы сбора и обработки информации. Для формирования этой способности аспиранты получают знания о элементной базе и схемотехнике современных устройств сбора и обработки информации (УСО) их цифровых интерфейсов и протоколов. Не менее важной составляющей цели обучения является получение навыков проектирования системы сбора экспериментальных данных.

Изучение дисциплины направлено на формирования следующих компетенций: **ПК-5** обладает способностью проектировать микропроцессорные системы сбора и обработки информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Устройства сбора и обработки информации» относится к циклу «Дисциплины по выбору» вариативной части образовательной программы».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Моделирование систем управления и их элементов» («Исполнительные устройства систем управления»).

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ПК-5 обладает способностью проектировать микропроцессорные системы сбора и обработки информации	«Моделирование систем управления и их элементов» (Исполнительные устройства систем управления)	-

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: классификацию и основные характеристики цифровых интерфейсов (3.1), основные характеристики и параметры аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей (3.2);

уметь: выбирать тип устройства сбора и обработки информации (УСО) (У.1), его цифровой интерфейс (У.2) и меры гальванической развязки (У.3) в зависимости от решаемой задачи;

владеть: навыками формирования запросов к УСО по актуальным протоколам обмена (Н.1).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы (компьютерный практикум)	СРС	Всего часов	
-	1	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	0	1	0	20	21	КЗ
	2	Усилители сигналов постоянного тока	1	1	0	20	22	КЗ
	3	Основные типы УСО, принципы организации.	1	1	0	20	22	КЗ
	4	Интерфейсы систем управления	1	1	0	20	22	ТП
	5	Интерфейсы устройств ввода/вывода.	1	2	0	18	21	КЗ
Промежуточная аттестация:			-	-		-	0	Зачет
ИТОГО:			4	6		98	108	
КЗ – кейс-задача; ТП – письменное тестирование.								

4.1. Содержание (дидактика) дисциплины

Раздел 1. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Устройства ввода и вывода дискретных и число-импульсных сигналов. Устройства гальванической развязки. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Принципы построения. Основные характеристики и параметры.

Раздел 2. Усилители сигналов постоянного тока. Усилители (импульсные, широкополосные, операционные, резонансные, полосовые, селективные). Усилители сигналов постоянного тока. Основные характеристики и параметры. Особенности анализа и проектирования.

Раздел 3. Основные типы УСО, принципы организации. Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации.

Раздел 4. Интерфейсы систем управления. Классификация, основные характеристики интерфейсов. Системные (внутримашинные) интерфейсы. Интерфейсы персональных компьютеров. Приборные интерфейсы, на примере интерфейсов: (IEEE 488, IEC 625.1).

Раздел 5. Интерфейсы устройств ввода/вывода. Последовательные интерфейсы, на примере интерфейсов: RS232C, ИРПС, I²C, USB, RS422, RS485. Параллельные интерфейсы, на примере интерфейсов: Centronis, ИРПР, ИРПР-М, ЕРР/ЕСР. Микросхемы преобразования интерфейсов. Протоколы обмена с УСО, на примере интерфейсов ModBus, Can.

4.2. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
2	2	1	Усилители (импульсные, широкополосные, операционные, резонансные, полосовые, селективные) Усилители сигналов постоянного тока (УПТ). Основные характеристики и параметры. Особенности анализа и проектирования УПТ.
3	3	1	Устройства связи с объектом управления (УСО)
4	4	1	Классификация, основные характеристики интерфейсов. Системные (внутримашинные) интерфейсы. Интерфейсы персональных компьютеров. Приборные интерфейсы (IEEE 488, IEC 625.1).
5	5	1	Интерфейсы устройств ввода/вывода. Последовательные интерфейсы: RS232C, ИРПС, I ² C, USB, RS422, RS485. Параллельные интерфейсы: Centronis, ИРПР, ИРПР-М, ЕРР/ЕСР. Протоколы обмена с УСО.
Итого:		4	

4.3. Практические занятия

№ занятия	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия (содержание)
1	1	1	Статические и динамические параметры цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей
2	2	1	Статические и динамические характеристики усилителей постоянного тока
3	3	1	Классификация основных типов УСО.
4	4	1	Исследование параметров интерфейсов персональных компьютеров.
5	5	2	Исследование параметров интерфейсов устройств ввода/вывода
Итого:		6	

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

Самостоятельная работа аспиранта

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СР	Трудоемкость, часов
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	1	Подготовка к практическому занятию №1	20
	2	Оформление отчета по практическому занятию №1	
Усилители	3	Подготовка к практическому занятию №2	20

сигналов постоянного тока	4	Оформление отчета по практическому занятию №2	
Основные типы УСО, принципы организации.	5	Подготовка к практическому занятию №3	
	6	Оформление отчета по практическому занятию №3	20
Интерфейсы систем управления	7	Подготовка к практическому занятию №4	
	8	Оформление отчета по практическому занятию №4	20
Интерфейсы устройств ввода/вывода.	9	Подготовка к практическому занятию №5	
	10	Оформление отчета по практическому занятию №5	18
Итого:			98

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих форм организации учебного процесса:

1) **Лекция** – передача учебной информации от преподавателя к аспирантам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение аспирантами *новых теоретических и фактических* знаний.

2) **Практическая работа** – предназначена для углубленного изучения дисциплины. На этих занятиях идет осмысление теоретического материала, формируется умение убедительно формулировать собственную точку зрения, приобретаются навыки профессиональной деятельности, связанные с использованием программной среды SciLab.

4.2. Рекомендации по освоению дисциплины для аспиранта

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 10 часов аудиторных занятий и 98 часов, отведенных на самостоятельную работу аспиранта. Рекомендуется изучать содержание дисциплины по разделам в соответствии с вышеизложенной программой.

Рекомендации аспирантам по видам самостоятельной работы приведены в таблице:

Вид работы	Рекомендации
Изучение теоретического материала	Знакомство с теоретическим материалом по источникам, указанным в разделе 7
Подготовка к практической работе	Изучение теоретического материала по теме практической работы по источникам, указанным в разделе 7.
Подготовка к отчету практической работе	Подготовка по источникам, указанным в разделе 7, а так же по материалам лекций

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Контроль освоения дисциплины и оценивание уровня учебных достижений аспиранта осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов.

Текущая аттестация аспирантов производится в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение практических работ;
- защита практических работ (тестирование);
- отдельно оцениваются личностные качества аспиранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

6.1. Характеристика оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- **комплект кейс-заданий по разделам**, размещен в составе ФОС по дисциплине;
- **комплект тестовых вопросов для текущего контроля по теме №4**, размещен в составе УМК по дисциплине;
- **комплект вопросов на зачет**, размещен в составе УМК по дисциплине.

6.2. Система оценки знаний и график работы по учебной дисциплине

Практические работы

Отчет по практической работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Защита отчета проходит в форме доклада аспиранта по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. В случае если оформление отчета и поведение аспиранта во время защиты соответствуют установленным требованиям, аспирант получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения оценки являются:

- нерациональное решение,
- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- неверно выбранный метод,
- ошибка в методике,
- недопустимое отклонение результатов,
- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

Текущий контроль (письменное тестирование):

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он правильно ответил не менее чем на 60% тестовых заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если процент правильных ответов менее 60%.

Промежуточная аттестация (зачет):

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, выставляется аспиранту, если он показал знание

концептуально-понятийного аппарата всего курса, умение логически четко построить ответ;
 - оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если при ответе на зачетный вопрос он по
 лишь поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного
 курса.

График самостоятельного теоретического изучения дисциплины

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Кейс задача	КЗ						+		+	+				+		+			
Тестирование письменное	ТП												+				+		
Зачет																	+		

Оценка знаний обучающихся

№ контр. точки	Виды учебной работы аспиранта	Срок сдачи, № недели	Число баллов
1	Решение кейс-задачи по разделу № 1	15	15
2	Решение кейс-задачи по разделу № 2	15	15
3	Решение кейс-задачи по разделу № 3	15	10
4	Тестирование письменное по разделу № 4	15	20
5	Решение кейс-задачи по разделу № 5	15	20
Сумма баллов:			80
Промежуточная аттестация (зачет)			20
Итоговая аттестация			100

Матрица сформированных компетенций

Формы контроля	ПК-5 обладает способностью проектировать микропроцессорные системы сбора и обработки информации						
	З1	У1	Н1	З2	У2	У3	
КЗ-1				+			
КЗ-2		+				+	
ТП	+						
КЗ-3			+		+		
КЗ-4			+		+		

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами / В.С. Кудряшов, А.В. Иванов, М.В. Алексеев и

др. ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ; науч. ред. В.К. Битюков. - Воронеж : , 2014. - 144 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032- 054-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026) (10.12.2014).

2. Шишов, О.В. Элементы систем автоматизации: контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа : лабораторный практикум / О.В. Шишов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 185 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 152-153. - ISBN 978-5-4475-5275-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364065](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364065) (10.12.2015).

Дополнительная литература:

1. Топильский, В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей : учебное издание / В.Б. Топильский. - М. : Техносфера, 2014. - 290 с. : ил., схем., табл. - (Мир электроники). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-383-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273796](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273796) (10.12.2014).
2. Смурнов, Е.С. Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения / Е.С. Смурнов. - М. : Лаборатория книги, 2010. - 101 с. - ISBN 978-5-905785-02-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86340](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86340) (10.12.2015).

Программное обеспечение:

1. ОС Windows
2. Microsoft Office 2010
3. Kaspersky Endpoint Security
4. Пакет ПО «AVR Studio»
5. Пакет ПО «MPLAB»

Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека» www.biblioclub.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

2. Практические работы:

- лаборатория Г-343 (дисплейный класс), оснащенная персональными компьютерами;

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**«Устройства сбора и обработки информации»**

Блок дисциплин «Вариативная часть (Дисциплины по выбору)»

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации)"

Профиль (специальность) 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов способности проектировать микропроцессорные системы сбора и обработки информации. Для формирования этой способности аспиранты получают знания о элементной базе и схемотехнике современных устройств сбора и обработки информации (УСО) их цифровых интерфейсов и протоколов. Не менее важной составляющей цели обучения является получение навыков проектирования системы сбора экспериментальных данных.

В результате изучения курса аспирант должен:

Знать: классификацию и основные характеристики цифровых интерфейсов, основные характеристики и параметры аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей;

Уметь: выбирать тип устройства сбора и обработки информации (УСО), его цифровой интерфейс и меры гальванической развязки в зависимости от решаемой задачи;

Владеть: навыками формирования запросов к УСО по актуальным протоколам обмена.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единиц, 108 часа.

Основное содержание дисциплины

Устройства ввода и вывода дискретных и число-импульсных сигналов. Устройства гальванической развязки. Оптронные и трансформаторные устройства гальванической развязки. Быстродействие, линейность и стойкость устройств гальванической развязки. Методы и оборудование для испытания устройств гальванической развязки.

Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Принципы построения. Основные характеристики и параметры. Разрядность, дифференциальная нелинейность и быстродействие аналого-цифровых преобразователей. Одно- и многоканальные устройства аналого-цифрового преобразования.

Усилители (импульсные, широкополосные, операционные, резонансные, полосовые, селективные). Усилители сигналов постоянного тока. Основные характеристики и параметры. Классификация интегральных усилителей сигналов постоянного тока. Особенности анализа и проектирования. Балансировка «нуля». Тепловой дрейф «нуля». Меры снижения теплового дрейфа.

Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. Интерфейсы систем управления. Классификация, основные характеристики интерфейсов. Системные (внутримашинные) интерфейсы. Интерфейсы персональных компьютеров. Приборные интерфейсы, на примере интерфейсов: (IEEE 488, IEC 625.1). Интерфейсы устройств ввода/вывода. Последовательные интерфейсы, на примере интерфейсов: RS232C, ИРПС, I²C, USB, RS422, RS485. Параллельные интерфейсы, на примере интерфейсов: Centronis, ИРПП, ИРПП-М, ЕРР/ЕСР. Микросхемы преобразования интерфейсов. Протоколы обмена с УСО, на примере интерфейсов ModBus, Can.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Текст изменения	Введено в действие распоряжением декана (номер, дата)			
		№		от	

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2014/2016 учебный год. Протокол № 3 заседания кафедры
от "12" 20 2017 г.

Ведущий преподаватель _____
Зав. кафедрой _____



одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол № 3 заседания кафедры
от "10" 10 2018 г.

Ведущий преподаватель _____
Зав. кафедрой _____



одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол № 3 заседания кафедры
от "24" 20 2019 г.

Ведущий преподаватель _____
Зав. кафедрой _____



одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № __ заседания кафедры
от "__" _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № __ заседания кафедры
от "__" _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № __ заседания кафедры
от "__" _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____