

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук

\_\_\_\_\_ Г. И. Радченко  
10.09.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1548**

**дисциплины** ДВ.1.04.01 Современные средства программирования систем управления  
**для специальности** 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет  
**специализация** Системы управления движением летательных аппаратов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

10.09.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

10.09.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В. Б. Садов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: научить студентов грамотно использовать современные цифровые управляющие устройства, производить их выбор и программирование. Задачи дисциплины: получение знаний об структурах и принципах построения цифровых систем управления, современных оболочках программирования управляющих устройств, получение практических навыков использования управляющих устройств.

### Краткое содержание дисциплины

В рамках данной дисциплины даются структуры общего построения цифровых систем управления, приводятся основные интерфейсы вычислительных устройств с их характеристиками, основные цифровые управляющие устройства и принципы их программирования. Во втором семестре даются понятия систем реального времени и систем, критичных к времени работы управляющих алгоритмов. Также приводятся данные по современным операционным системам реального времени. В ходе проведения практических и лабораторных работ студенты получают практические навыки программирования управляющих программ на микроконтроллерах.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПСК-9.1 способностью проектировать системы управления движением летательных аппаратов	Знать: Способы построения управляющих систем, интерфейсы и протоколы обмена между цифровыми устройствами системы управления, языки программирования цифровых управляющих устройств, принципы построения систем управления, критичных по времени реакции на события.
	Уметь: Составлять структурные схемы управляющих систем, определять протоколы и аппаратуру связи составляющих ее вычислительных устройств, программировать вычислительные устройства управляющих систем.
	Владеть: Программным обеспечением, необходимым для программирования микроконтроллерных и микропроцессорных устройств, специализированными и универсальными языками программирования.
ПСК-9.2 способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования	Знать: Способы построения цифровых управляющих систем, интерфейсы и протоколы обмена между цифровыми устройствами системы управления.
	Уметь: Проводить общий просчет возможностей элементов цифровой системы управления для обеспечения качественной работы системы управления в целом.
	Владеть: Навыками разработки программного

обеспечения, выбора и детализации протоколов обмена между составляющими цифровой системы управления.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.12 Информатика и программирование	Научно-исследовательская работа (10 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	9
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
<i>Аудиторные занятия</i>	80	32	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100	40	60
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	70	30	40
Подготовка к зачетному занятию	10	10	0
Подготовка к экзамену по дисциплине	20	0	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Структура управляющих устройств на базе микропроцессоров	2	2	0	0
2	Структура ЭВМ в управляющих микропроцессорных устройствах	2	2	0	0
3	Интерфейсы микропроцессорных устройств	8	8	0	0
4	Выбор управляющей ЭВМ	4	4	0	0
5	Программирование управляющих микропроцессорных	6	6	0	0

	устройств				
6	Системы реального времени	10	10	0	0
7	Практикум программирования управляющих вычислительных устройств	32	0	32	0
8	Решение задач синтеза многопроцессорной системы управления. Лабораторный практикум.	16	0	0	16

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структура управляющих устройств на базе микропроцессоров общая	2
2	2	Структура ЭВМ общая. Варианты структур вычислительных машин. Классификации. Архитектуры системы команд.	2
3	3	Параллельные интерфейсы. Способы последовательной передачи. Реализации асинхронного интерфейса (RS-232, RS-485 и др.).	3
4	3	Реализации синхронного интерфейса (I2C и др.). Реализации изохронного интерфейса (USB и др.).	3
5	3	Протокол высокого уровня MODBUS. Особенности использования шин.	2
6	4	Промышленные ЭВМ. Промышленные контроллеры.	2
7	4	Микроконтроллеры. Оптимальный выбор управляющего устройства.	2
8	5	Программирование промышленных контроллеров. Языки программирования. Стандарты.	4
9	5	Программирование микроконтроллеров. Типы программ. Взаимосвязи между программами.	2
10	6	Определения систем реального времени. Мягкие и жесткие системы реального времени. Требования к системам реального времени.	2
11	6	Понятие операционной системы реального времени, требования к ним. Потребители систем реального времени. Аппаратная среда систем реального времени.	2
12	6	Базовые объекты систем реального времени.	2
13	6	Организация многозадачности. Дисциплины диспетчеризации.	2
14	6	Обзор операционных систем реального времени. Пример операционной системы реального времени - FreeRTOS.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	7	Порты ввода/вывода микроконтроллера	4
2	7	Организация динамической индикации	4
3	7	Аналоговые входы микроконтроллера	4
4	7	Таймеры микроконтроллера	6
5	7	Организация широтно-импульсного модулятора на базе таймера	4
6	7	Внешние прерывания микроконтроллера	4
7	7	Работа UART микроконтроллера, организация связи с ПЭВМ	6

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	8	Разработка программной части микроконтроллерных программ индивидуальной работы.	4
2	8	Тестирование и отладка микроконтроллерных программ индивидуальной работы.	4
3	8	Разработка программ на ПЭВМ индивидуальной работы.	4
4	8	Тестирование и отладка программ на ПЭВМ индивидуальной работы.	4

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к выполнению практических занятий и лабораторных работ	Садов, В. Б. Программирование микроконтроллеров серии V850 фирмы NEC Текст учеб. пособие к лаб. работам В. Б. Садов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70,	70
Подготовка к зачету по дисциплине.	Садов, В. Б. Программирование микроконтроллеров серии V850 фирмы NEC Текст учеб. пособие к лаб. работам В. Б. Садов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70,	10
Подготовка к экзамену по дисциплине	Садов, В. Б. Микропроцессорные системы управления Текст учеб. пособие по направлению "Информатика и вычисл. техника" В. Б. Садов, В. О. Чернецкий ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 57, [2] с. ил. электрон. версия, Линец, Г.И. Лекции по дисциплине "Системы реального времени". / Линец Г.И. / Информационный ресурс <a href="http://www.twirpx.com/file/124745/">http://www.twirpx.com/file/124745/</a> . Климентьев, К.Е. Системы реального времени. Обзорный курс лекций. / Климентьев К.Е. / Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2008. – 45с. Курниц, Андрей. FreeRTOS – операционная система для микроконтроллеров. / Курниц Андрей. / "Компоненты и технологии", 2011, №2. – С.96-100.	20

#### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение лекций в форме презентаций с использованием мультимедийных технологий	Лекции	Показ слайдов на проекционном экране с комментариями преподавателя.	6

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Практикум программирования управляющих вычислительных устройств	ПСК-9.2 способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования	Зачет	1-8
Структура управляющих устройств на базе микропроцессоров	ПСК-9.1 способностью проектировать системы управления движением летательных аппаратов	Экзамен	9

#### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Контроль выполненных практических работ	Зачтено: Качественное исполнение как самих работ, так и их описаний согласно требований, изложенных в пособии Садов, В. Б. Программирование микроконтроллеров серии V850 фирмы NEC Текст учеб. пособие к лаб. работам В. Б. Садов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70, [1] с. ил. Не зачтено: Ошибки в выполнении заданий и/или некачественное оформление отчетов
Экзамен	Письменные ответы на вопросы, изложенные в билетах	Отлично: Полный ответ на вопросы. Хорошо: Ответ с легкими замечаниями. Удовлетворительно: Ответ с замечаниями. Неудовлетворительно: Нет ответов хотя бы на один вопрос билета или некачественный ответ вследствие плохой подготовки к экзамену.

#### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	В отчете по лабораторным работам обязательно присутствие описание соединений электросхемы, описание алгоритма, тексты программ с комментариями либо текст

	программы с блок-схемой.
Экзамен	Билеты_современные_средства_2016.doc

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Садов, В. Б. Программирование микроконтроллеров серии V850 фирмы NEC Текст учеб. пособие к лаб. работам В. Б. Садов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70, [1] с. ил.
2. Гук, М. Интерфейсы ПК Справ. - СПб. и др.: Питер, 1999. - 403 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Системы реального времени

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Магда, Ю.С. Программирование и отладка С/С++ приложений для микроконтроллеров. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 168 с.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -Borland Developer Studio(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	621 (3б)	Лабораторные стенды "Микроконтроллеры NEC"
Практические занятия и семинары	621 (3б)	Лабораторные стенды "Микроконтроллеры NEC"