

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

С.1.3.10.2 «Программирование контроллеров»

специальности подготовки

10.05.03 "Информационная безопасность автоматизированных систем"
Специализация №9 "Создание автоматизированных систем
в защищенном исполнении"

форма обучения – очная

курс – 5

семестр – 10

зачетных единиц – 6

часов в неделю – 28

всего часов – 216,

в том числе:

лекции – 54

лабораторные занятия – 54

самостоятельная работа – 108

экзамен – 10 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: обучение студентов методам и технологиям разработки, применению микроконтроллерной техники для решения задач управления и обработки информации.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение общих принципов организации технологии разработки и проектирования микропроцессорных систем,
- изучение особенностей архитектуры современных микроконтроллеров и микропроцессоров,
- изучение принципов и методов низкоуровневого программирования на языке ассемблера однокристальных микроЭВМ,
- освоение инструментальных средств разработки прикладных программ.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Микропроцессорная техника» относится к числу дисциплин по выбору вариативной части блока 3 «Профессиональный цикл».

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин:

«Организация ЭВМ и вычислительных систем» – знать сущность и понятие, а также характеристики современных микроконтроллеров и микропроцессоров, классификацию современных микроконтроллеров и периферийных устройств

«Основы радиотехники» - знать виды и характеристики современных цифровых интегральных микросхем, а также параметры сигналов, циркулирующих между цифровыми микросхемами

«Технологии и методы программирования», «Языки программирования» – знать основные средства и способы разработки программного обеспечения, принципы построения систем обработки информации на основе применения микропроцессорной техники; уметь использовать современные средства разработки программного обеспечения для решения конкретных задач автоматизированной обработки информации на объекте информатизации; владеть профессиональной терминологией в области разработки и эксплуатации программного обеспечения.

«Методы цифровой обработки сигналов» - знать основные алгоритмы цифровой обработки сигналов и данных

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники

ОПК-8 - способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий

Студент должен знать:

- общие принципы организации технологии разработки и проектирования микропроцессорных систем, включая решение задач сопряжения микропроцессоров с аппаратной частью разрабатываемых устройств,
- особенности архитектуры современных микроконтроллеров и микропроцессоров,
- принципы и методы низкоуровневого программирования на языке ассемблера однокристальных микроЭВМ,

Студент должен уметь:

- составлять программы на языке ассемблера для конкретных типов микропроцессоров,
- использовать современные программно-аппаратные инструментальные средства разработки прикладных программ

Студент должен владеть:

- средствами автоматизированной разработки прикладного программного обеспечения для конкретных типов микропроцессоров
- аппаратно-программными средствами отладки прикладного программного обеспечения

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме				
				Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	СРС
10 семестр								
1	1	1	Основы применения микропроцессоров	34/6	8/4	8/2	-	18

1	2	2	Семейства микропроцессоров	46/6	14/4	14/2	-	18
1	3	3	Работа с внешней аппаратурой	68/12	16/8	16/4	-	36
1	4	4	Построение программно-аппаратных систем реального времени	34/6	8/4	8/2	-	18
1	5	5	Инструментальные средства для разработки и отладки прикладных программ микроконтроллеров	34/6	8/4	8/2	-	18
Всего				216/36	54/24	54/12	-	108

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Литература
1	8	1-4	Введение. Основы применения микропроцессоров. Особенности программирования и построения аппаратных решений.	1-5, 7, 9-15
2	14	5-11	Семейства микропроцессоров – особенности архитектуры, ассемблера, аппаратного сопряжения	1-7, 18-20
3	16	12-19	Работа с внешней аппаратурой. Внешний ЦАП и АЦП.	9-18
4	8	20-23	Построение программно-аппаратных систем реального времени.	18-23
5	8	24-27	Современные программные и аппаратные инструментальные средства разработки ПО для микроконтроллеров	15-23

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Наименование практической работы. Вопросы, отрабатываемые на занятии	Литература
1,2	8	Изучение группы команд арифметических операций и слова состояния процессора	1-5, 7, 9-15
3,4	14	Изучение организации памяти,	1-5, 7, 9-15

		методов адресации и группы команд пересылки данных	
4,5	16	Изучение группы команд передачи управления	1-5, 7, 9-15
4,5	16	Изучение системы прерываний	1-5, 7, 9-15

9. Задания для самостоятельной работы

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1,2	8	Регистр управления энергопотреблением PCON. Режимы работы микроконтроллера 8051с пониженным энергопотреблением.	1-19
1,2,4	8	Система прерываний микроконтроллера 8051. Регистры IP и IE. Выполнение подпрограммы прерываний	1-19
1,2,4	8	Работа микроконтроллера 8051 с внешней аппаратной памятью	1-19
1,2	8	Система команд микроконтроллера 8051. Общая характеристика и типы команд. Типы операндов. Обозначения, используемые при описании команд на языке ассемблера микроконтроллера 8051	1-19
1,2	12	Разновидности команд: команды пересылки данных, команды арифметических операций, команды логических операций и побитовой обработки, команды передачи управления.	1-19
1,2	8	Расширенные версии микроконтроллера 8051: 8052, 8XC51FA, 8XC51GB, 80C152	1-19
1,2,4	8	Дополнительные устройства в расширенных версиях микроконтроллера 8051: PCA, аналого-цифровой преобразователь	1-19
3-5	8	Особенности программирования микроконтроллеров и процессоров цифровой обработки сигналов	1-19
3-5	8	Типы инструментальных средств разработки и отладки прикладных программ для микроконтроллеров и процессоров цифровой обработки сигналов	1-19
3-5	8	Внутрисхемные эмуляторы и комплекты разработки, программные симуляторы и отладочные мониторы, интегрированные среды разработки	10-23
5,3	8	Реализация основных методов цифровой обработки сигналов. Построение цифровых	8-12

		полосовых фильтров, фильтров низких и высоких частот	
3	8	Реализация прямого и обратного преобразования Фурье. Табличные функции сигналов. Фурье-фильтрация сигналов. Косинусное преобразование и фильтрация Герцля	8-12
3	8	Медианная фильтрация и сглаживание данных	8-12

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [24].

Виды, график контроля СРС (по решению кафедры УМКС/УМКН)

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
10 семестр			
1-3	Работа с печатными источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	промежуточная аттестация (3)
4-5	Работа с печатными источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	5 (экзамен)

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вопросы для зачета

Зачет учебным планом не предусмотрен.

Вопросы для экзамена

1. Основы применения микропроцессоров. Особенности программирования и построения аппаратных решений.

2. Микропроцессоры семейства i8051 (MCS 51) – особенности архитектуры, ассемблера, аппаратного сопряжения
3. Назначение выводов микроконтроллера 8051
4. Арифметико-логическое устройство
5. Организация ОЗУ, ПЗУ, регистров микроконтроллера 8051
6. Память программ (ПЗУ) и память данных (ОЗУ)
7. Регистры специального назначения. Регистр флагов PSW
8. Устройство управления и синхронизации
9. Организация портов ввода-вывода, их электрические характеристики и альтернативные функции
10. Таймеры-счетчики микроконтроллера 8051. Регистры TMOD, TCON. Режимы работы таймеров-счетчиков.
11. Универсальный последовательный порт микроконтроллера 8051. Регистр управления-статуса приемопередатчика SCON
12. Регистр управления энергопотреблением PCON. Режимы работы микроконтроллера 8051 с пониженным энергопотреблением.
13. Система прерываний микроконтроллера 8051. Регистры IP и IE. Выполнение подпрограммы прерываний
14. Работа микроконтроллера 8051 с внешней аппаратной памятью
15. Система команд микроконтроллера 8051. Общая характеристика и типы команд. Типы операндов. Обозначения, используемые при описании команд на языке ассемблера микроконтроллера 8051
16. Разновидности команд: команды пересылки данных, команды арифметических операций, команды логических операций и побитовой обработки, команды передачи управления.
17. Расширенные версии микроконтроллера 8051: 8052, 8XC51FA, 8XC51GB, 80C152
18. Дополнительные устройства в расширенных версиях микроконтроллера 8051: PCA, аналого-цифровой преобразователь
19. Особенности программирования микроконтроллеров и процессоров цифровой обработки сигналов
20. Типы инструментальных средств разработки и отладки прикладных программ для микроконтроллеров и процессоров цифровой обработки сигналов
21. Внутрисхемные эмуляторы и комплекты разработки, программные симуляторы и отладочные мониторы, интегрированные среды разработки
22. Реализация основных методов цифровой обработки сигналов. Построение цифровых полосовых фильтров, фильтров низких и высоких частот
23. Реализация прямого и обратного преобразования Фурье. Табличные функции сигналов. Фурье-фильтрация сигналов. Косинусное преобразование и фильтрация Герцля

24. Медианная фильтрация и сглаживание данных
25. Адаптивные фильтры и компенсаторы помех
26. Статистическое оценивание в потоках данных, алгоритмы статистической обработки. Анализ данных, параметрическое оценивание и метод наименьших квадратов.
27. Работа с внешней аппаратурой. Подключение устройств ввода/вывода аналоговых данных (ЦАП и АЦП), аналоговых мультиплексоров, УВХ, программируемых инструментальных усилителей
28. Управление актуаторами, шаговыми двигателями, электромагнитными устройствами управления и коммутации.
29. Построение программно-аппаратных систем обработки информации и управления в реальном времени. Использование аппаратных и программных прерываний.
30. ОС реального времени (на примере QNX). Аппаратная реализация критических процессов реального времени в микропроцессорных системах управления. Вопросы надежности

Тестовые задания по дисциплине

Для проведения тестирования используются тестовые материалы (бланковое тестирование).

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы с описанием показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Формирование профессиональных компетенций по дисциплине производится на лабораторных и лекционных занятиях (75%); закрепление достигается при проведении промежуточной аттестации (10%) и сдаче экзамена (15%).

Итоговое оценивание усвоения дисциплины осуществляется путем приема экзамена. Результаты экзамена оцениваются «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При выставлении экзаменационных оценок преподаватель руководствуется следующим:

- оценки «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на высоком уровне освоения. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой

профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на хорошем уровне освоения, способный к самостоятельному пополнению знания в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, освоившийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему неточность в ответе на экзамене;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не освоивший умений и навыков в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2

Наименование компетенции

Индекс ОПК-2	Формулировка: способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники
---------------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: – базисные понятия принципов построения и основные характеристики микропроцессорных средств в составе встроженных микропроцессорных систем (МПС);</p> <p>–основы программирования на языках ассемблеров, С, С++;</p> <p>–основные понятия микропроцессорной техники:</p> <p>информация и данные, способы представления информации в микропроцессорах и</p>

	<p>микроконтроллерах, программные и технические средства обеспечения информационных процессов;</p> <p>Умеет: – применять микропроцессорные средства и встроенные МПС при проектировании широкого класса устройств информационно-измерительных и управляющих систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять типовые операции с данными на микропроцессорах и микроконтроллерах; -формулировать задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; <p>Владеет: - навыками проектирования встроенных МПС информационно-измерительных и управляющих систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками использования языков программирования микропроцессоров для решения прикладных задач и применением средств тестирования и отладки микропрограмм
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает: – базисные понятия принципов построения, основные характеристики микропроцессорных средств в составе встроенных микропроцессорных систем (МПС);</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы программирования и отладки МПС; –основы программирования на языках ассемблеров, С, С++; -основные понятия микропроцессорной техники: <p>информация и данные, способы представления информации в микропроцессорах и микроконтроллерах, программные и технические средства обеспечения информационных процессов;</p> <p>Умеет: – применять микропроцессорные средства и встроенные МПС при проектировании широкого класса устройств информационно-измерительных и управляющих систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать и тестировать программное обеспечение микропроцессорных систем в составе информационно-измерительных и управляющих систем; -выполнять типовые операции с данными на микропроцессорах и микроконтроллерах; -формулировать задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать средства программирования микропроцессоров для разработки программ решения прикладных задач; <p>Владеет: - навыками проектирования встроенных МПС информационно-измерительных и управляющих систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями сквозной разработки и отладки программных средств с применением современных интегрированных сред проектирования и разработки микропроцессорных систем; - методами практической разработки микропроцессорных систем с требуемыми техническими характеристиками; -навыками использования языков программирования микропроцессоров для решения прикладных задач и применением средств тестирования и отладки микропрограмм
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: – базисные понятия принципов построения, основные характеристики микропроцессорных средств в составе встроенных микропроцессорных систем (МПС);</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы программирования и отладки МПС; –основы программирования на языках ассемблеров, С, С++; –методы отладки МПС на уровне, необходимом для применения в прикладных задачах в области информационно-измерительных и управляющих систем; -основные понятия микропроцессорной техники: <p>информация и данные, способы представления информации в микропроцессорах и микроконтроллерах, программные и технические средства обеспечения информационных процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые алгоритмы обработки данных, методы отладки и решения задач с использованием микропроцессоров; <p>Умеет: – применять микропроцессорные средства и встроенные МПС при проектировании широкого класса устройств информационно-измерительных и управляющих систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> –получать качественные результаты при программировании и отладке МПС, ориентированные на создание устройств с гарантированными свойствами; - разрабатывать и тестировать программное обеспечение микропроцессорных систем в составе информационно-измерительных и управляющих систем; -выполнять типовые операции с данными на микропроцессорах и микроконтроллерах, решать задачи профессиональной области с использованием микропроцессорных программ; -формулировать задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать средства программирования микропроцессоров для разработки программ решения

	<p>прикладных задач;</p> <p>Владеет: - навыками проектирования встроенных МПС информационно-измерительных и управляющих систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями сквозной разработки и отладки программных средств с применением современных интегрированных сред проектирования и разработки микропроцессорных систем; - методологией построения микропроцессорных систем в составе информационно-измерительных и управляющих систем; - методами практической разработки микропроцессорных систем с требуемыми техническими характеристиками; - созданием структур обмена данными, методами разработки и отладки программ решения типовых задач, применением микропроцессорных программных средств в профессиональной сфере; - навыками использования языков программирования микропроцессоров для решения прикладных задач и применением средств тестирования и отладки микропрограмм
--	--

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-8

Наименование компетенции

Индекс ОПК-8	Формулировка: способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий
-----------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: - общие принципы организации технологии разработки и проектирования микропроцессорных систем, включая решение задач сопряжения микропроцессоров с аппаратной частью разрабатываемых устройств;</p> <p>Умеет: - составлять программы на языке ассемблера для конкретных типов микропроцессоров,</p> <p>Владеет: - средствами автоматизированной разработки прикладного программного обеспечения для конкретных типов микропроцессоров</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: - общие принципы организации технологии разработки и проектирования микропроцессорных систем, включая решение задач сопряжения микропроцессоров с аппаратной частью разрабатываемых устройств,</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности архитектуры современных микроконтроллеров и микропроцессоров, <p>Умеет: - составлять программы на языке ассемблера для конкретных типов микропроцессоров,</p> <p>Владеет: - средствами автоматизированной разработки прикладного программного обеспечения для конкретных типов микропроцессоров</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: - общие принципы организации технологии разработки и проектирования микропроцессорных систем, включая решение задач сопряжения микропроцессоров с аппаратной частью разрабатываемых устройств,</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности архитектуры современных микроконтроллеров и микропроцессоров, - принципы и методы низкоуровневого программирования на языке ассемблера однокристальных микроЭВМ <p>Умеет: - составлять программы на языке ассемблера для конкретных типов микропроцессоров,</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные программно-аппаратные инструментальные средства разработки прикладных программ <p>Владеет: - средствами автоматизированной разработки прикладного программного обеспечения для конкретных типов микропроцессоров</p> <ul style="list-style-type: none"> - аппаратно-программными средствами отладки прикладного программного обеспечения

14. Образовательные технологии

Для реализации компетентностного подхода в соответствии с требованиями ФГОС ВО в рамках учебного курса предусмотрены активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной

работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В связи с этим предусмотрено применение мультимедийных средств и презентаций, обсуждение докладов, лекции с элементами деловых игр, тестирование, консультации, решение ситуационных задач, дискуссии.

Общее количество занятий, проводимых в интерактивных формах, не менее 36 часов.

15. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине *Обязательные издания*

1. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 406 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/22426>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Русанов В.В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русанов В.В., Шевелёв М.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13946>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Голембиовский, Ю. М. Интегрированная среда разработки MPLAB IDE микроконтроллеров PICmicro : учебно-метод. пособие по дисц. "Микропроцессоры в системах управления", "Организация ЭВМ и систем" для студ. спец. 220200 всех форм обучения / Ю. М. Голембиовский ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - 36 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 35 (6 назв.). - ISBN 978-5-7433-2434-7

Дополнительные издания

4. Гуров В.В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуров В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15852>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Болдырихин О.В. Гарвардская RISC-архитектура в микроконтроллерах AVR. Средства ввода-вывода, хранения и обработки цифровой и аналоговой информации в микроконтроллерах AVR для построения микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Микропроцессорные системы"/ Болдырихин О.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 39 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22860>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Александров Е.К. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Александров Е.К., Грушвицкий Р.И.,

Куприянов М.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 935 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16297>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов энергетических специальностей/ А.А. Виноградов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28360>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Периодические издания

8. Автоматизация и современные технологии : межотрасл. науч.-техн. журн. - М. : ОАО "Машиностроение", 1947 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0869-4931

9. Современные технологии автоматизации [Текст]. - М. : СТА-ПРЕСС, 1996 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 0206-975X

10. Цифровая обработка сигналов [Текст] : науч.-техн. журн. - М. : Рос. науч.-техн. общество радиотехники и электроники и связи им. А. С. Попова, 1999 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 1684-2634

11. Вестник Саратовского государственного технического университета [Текст]. : науч.-техн. журн. / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов); гл. ред. И. Р. Плеве. - Саратов : СГТУ. - Саратов : СГТУ, 2003. - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 1999-8341

Интернет-ресурсы

12. Литература по цифровой обработке сигналов. Режим доступа: <http://www.dsp-book.narod.ru/books.html> Дата обращения 05.05.2015

13. Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации»). Режим доступа: <http://www.cta.ru/> Дата обращения 05.05.2015

14. Отраслевой научно-технический журнал «ИСУП» (Информатизация и системы управления в промышленности) Режим доступа: <http://www.isup.ru/> Дата обращения 05.05.2015

15. Приборы и электронные компоненты. Режим доступа: <http://www.chipdip.ru> Дата обращения 05.05.2015

16. Электронные компоненты для производства. Режим доступа: <http://www.platan.ru> Дата обращения 05.05.2015

17. Специальные радиосистемы. Режим доступа: <http://www.radioscanner.ru> Дата обращения 05.05.2015

18. Analog Devices. Режим доступа: <http://www.analog.com> Дата обращения 05.05.2015

19. Linear Technology. Режим доступа: <http://www.linear.com> Дата обращения 05.05.2015

20. Научно-технический журнал "Цифровая обработка сигналов". Режим доступа: <http://www.dsra.ru/> Дата обращения 05.05.2015

21. Сайт технической поддержки Microchip. Режим доступа:
<http://www.microchip.com.ru> Дата обращения 05.05.2015
22. The 8051 Simulator for Teachers and Students. Режим доступа:
<http://www.edsim51.com/index.html> Дата обращения 05.05.2015
23. MCU 8051 IDE. Режим доступа:
<http://sourceforge.net/projects/mcu8051ide/> Дата обращения 05.05.2015

Источники ИОС

24. Учебные материалы. Режим доступа:
<https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/c3372/default.aspx> Дата обращения 05.02.2016

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий требуется комплект технических средств обучения в составе:

- персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Core 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1280x1024);
- экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Pentium IV 3 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 200 Гбайт с установленными:

1. Операционные системы семейств Microsoft Windows 7/XP, Linux.
2. Средства подготовки отчетно-презентационной документации (MS Office, Open Office).