

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор
 по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 04 » 04 _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

" МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В СИСТЕМАХ СВЯЗИ "
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки - **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования - *бакалавриат*

Форма обучения - *очная*

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	4,144	18	18	18	45	Экз, 45, КР
Итого	4,144	18	18	18	45	Экз, 45, КР

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "Микропроцессорная техника в системах связи" являются:

1. Ознакомление с арифметическими и логическими основами построения цифровых радиотехнических устройств, программным и микропрограммным способами управления, принципами структурной и программной организации (архитектуры) микропроцессорных вычислительных устройств и микроконтроллеров.
2. Формирование практических навыков в технике программирования микропроцессоров и работы с программно-аппаратными средствами сопряжения микропроцессорных устройств и электронных звеньев средств связи.
3. Подготовка в области микропроцессорной техники для работы в научно-исследовательской сфере профессиональной деятельности. Кроме того полученные знания позволят создать необходимую базу для эффективной работы в других сферах:
 - проектно-конструкторской;
 - производственно-технологической;
 - организационно-управленческой;
 - монтажно-наладочной;
 - сервисно-эксплуатационной.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Микропроцессорная техника в системах связи" относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.11).

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина "Микропроцессорная техника в системах связи" входит в ряд дисциплин, связанных с различными аспектами радиоэлектроники и вычислительной техники и их использования для обработки сигналов и управления процессами.

В процессе изучения данной дисциплины используются знания приобретаемые студентами в следующих дисциплинах:

- а) "Теория электрических цепей";
- б) "Информационные технологии в инфокоммуникационных системах";
- в) "Электроника";
- г) "Основы компьютерных технологий в электронике ";
- д) "Физические основы электроники" .

Кроме того, при изучении дисциплины "Цифровые устройства и микропроцессоры" в необходимой степени используются знания и навыки следующих дисциплин:

- з) "Высшая математика";
- и) "Физика";
- к) "Иностранный язык" .

В свою очередь дисциплина "Цифровые устройства и микропроцессоры" является базовой для дисциплин, связанных с аспектами аппаратурной и программной реализации устройств и систем телекоммуникаций, таких как "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей", "Методы и устройства передачи сигналов", "Методы и устройства приема сигналов", "Обработка сигналов", "Электропитание устройств и систем телекоммуникаций", "Обработка сигналов ".

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями (ОК, ОПК и ПК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6);

- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Знать:

- классификацию и возможности использования современной микропроцессорной базы, архитектуру микропроцессоров и микроЭВМ, общие принципы проектирования микропроцессорных вычислительных устройств на основе применения современных микроконтроллеров (ПК-17);
- методы программирования и отладки программ микропроцессорных устройств обработки сигналов и управления (ОПК-6);
- перспективы и тенденции развития микропроцессорной техники (ОК-7);.

2. Уметь:

- составлять и детализировать алгоритм решаемой задачи, переводить алгоритм на язык описания микропроцессорных устройств, обосновывать выбор элементной базы и осуществлять синтез вычислительного устройства, составлять и отлаживать программы для микропроцессорного вычислителя, выбирать необходимые средства (ОК-7, ПК-17);
- использовать для решения задач обработки сигналов, измерения, контроля, диагностики и управления объектами и технологическими процессами выпускаемые серийно микроЭВМ и программируемые контроллеры отечественной и зарубежной номенклатуры (ОПК-6).

3. Владеть:

- методологией проектирования цифровых и микропроцессорных узлов телекоммуникационных устройств (ОК-7, ПК-17);
- методологией разработки алгоритмов и управляющих программ микропроцессорных узлов (ОК-7, ПК-17);
- методологией анализа и синтеза электронных логических схем (ОК-7, ОПК-6).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов в 4-ом семестре

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с примене- нием интерак- тивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости <i>(по неделям семестра)</i> , форма промежуто- чной аттестации <i>(по семестрам)</i>
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Основные понятия и общие сведения о микропроцессорах.	4	1	2	2			3	2/50		
2	Архитектура RISK микропроцессоров	4	3	2	2			4	2/50		
3	Проектирование радиоэлектронных устройств на микропроцессорах.	4	5	2	2			4	2/50		
4	Программно-аппаратные средства контроля и отладки МПУ	4	7	2	2	4		6	2/25	Рейтинг-контроль №1	
5	Системы команд микропроцессоров.	4	9	2	2			4	2/50		
6	Система команд RISK микропроцессоров	4	11	2	2	4		6	2/25		

7	Особенности программирования периферийных устройств микроконтроллеров. Программирование цифровых устройств ввода/вывода.	4	13	2	2	4	6	2/25	Рейтинг-контроль №2
8	Устройство и программирование тактового генератора современного микроконтроллера	4	15	2	2	4	6	2/25	
9	Основные тенденции развития современной микропроцессорной техники	4	17	2	2	2	6	2/33	Рейтинг - контроль №3
Всего				18	18	18	45	18/33	Экзамен, 45

* В графах «Лабораторные» и «Практические» представлена трудоемкость по разделам лекций без привязки к неделям учебного процесса, который определяется расписанием занятий

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: С этой целью лабораторные работы включают расчеты элементов электрических схем, моделирование функционирования рассчитанных устройств в среде Multisim с анализом результатов. Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет: 18 часов лекционных, лабораторных, практических занятий и консультаций.

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала в процессе подготовки к выполнению и защите лабораторных заданий. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, предоставляемому студентам в электронном виде.

Общий объем самостоятельной работы студентов в пятом семестре по данной дисциплине составляет 90 час. Из этого объема 45 часов выделены для подготовки студентов к текущим занятиям в семестре, а 45 – для подготовки к экзамену.

К **экзамену** студенты готовятся по лекциям, предоставленным им преподавателем в электронном виде, и по рекомендованной литературе.

При подготовке к **практическим занятиям** студентам необходимо по лекциям прочитать материал по теме предстоящего занятия и непонятные вопросы выяснить с преподавателем в начале занятия. Расход времени студентом на одно занятие составляет около 3 часа.

После выполнения упражнения в среде проектирования или моделирования функционирования программного обеспечения результаты студент предъявляет преподавателю на экране компьютерного монитора. Преподаватель контролирует качество выполнения задания студентом и помогает исправить ошибки с пояснениями неправильно понятых студентом элементов курса.

Лабораторные работы предполагают самостоятельную работу студента в объеме 8 часов на одну лабораторную работу. Самостоятельная работа состоит в подготовке к лабораторной работе, подготовке отчета по выполненной им работе и защите лабораторной работы.

Подготовка к лабораторной работе включает изучение теоретических сведений по теме лабораторной работы с использованием лекций и методических указаний к лабораторной работе.

Оформление отчета по лабораторной работе должно выполняться с учетом основных требований к конструкторским документам. Оформление отчета полностью по ЕСКД достаточно трудоемко и отнимет много времени у студента. Учитывая малый объем отчета, за основу требований к оформлению берется только общая структура технорабочего проекта и правила рубрикации. Остальные требования ЕСКД к оформлению документов в отчетах считаются необязательными, т.е. действуют общепринятые правила литературного языка.

Курсовая работа выполняется студентами самостоятельно с консультациями преподавателя. Работа состоит в разработке структурной и электрической принципиальной схем, алгоритма и управляющей программы микропроцессорного устройства. Каждый студент получает свой вариант задания. Расчетная часть курсовой работы предполагает расчеты по определению соответствия между арифметическим кодом в микропроцессоре и амплитудой напряжения на выходе генератора, а также между количеством и скоростью выполнения машинных команд относительно моментов времени характерных точек графика выходного сигнала. Это позволяет студентам увидеть студентам связь между управляющей программой микропроцессора и сигналами на выходах периферийных устройств микропроцессора.

После разработки программы ее функционирование проверяется моделированием в среде Multisim 10. Результаты помещаются в рабочую часть курсовой работы.

5.3. Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 15 до 30 слайдов по каждой лекции.

Лабораторные и практические занятия проводятся с широким применением компьютерных технологий в средах автоматизированного проектирования и моделирования цифровых и микропроцессорных устройств.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех лабораторных работ. Компьютерные технологии используются и при оформлении лабораторных работ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Текущий контроль в семестре

6.1.1. Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Классификация микропроцессоров.
2. Фон – неймановская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.

3. Гарвардская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
4. Арифметические операции над двоичными числами.
5. Сумматоры и полусумматоры
6. Многоразрядные сумматоры
7. Арифметико-логические устройства.
8. Логика на комплементарных МОП транзисторах (КМОП).
9. Статические запоминающие устройства.
10. Масочные ПЗУ.
11. Программируемые ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрически перезаписываемые.

6.1.2. Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Архитектура PIC -микроконтроллеров и функции их узлов.
2. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
3. Особенности разработки программ для микроконтроллеров.
4. Программирование на MPASM, особенности подготовки исходного текста и трансляции.
5. Основные операции над байтами.
6. Основные Команды передачи управления.
7. Основные Бит-ориентированные команды.
8. Основные Символьные команды.

6.1.3. Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Основные директивы макроассемблера.
2. Программирование портов ЦВВ.
3. Процесс настройки тактового генератора.
4. Тактовый генератор с керамическим или кварцевым резонатором.
5. Тактовый генератор с внешней и внутренней времязадающей RC-цепью.
6. Внешний тактовый генератор.

6.1.4. Контрольные тесты по СРС

Но- мер	Вопрос	Варианты ответа	О т в е т
1	2	3	4
1.	Какое устройство характерно для микроконтроллеров гарвардской архитектуры	Память данных	
		Шина данных	
		Шина команд	
		Микропрограммное устройство или детектор команд	
2.	К какому устройству микроконтроллера подключаются периферийные устройства	АЛУ	
		Шина данных	
		Шина команд	
		Тактовый генератор	
		Счетчик команд	
3.	Какое из устройств микроконтроллера предназначено для асинхронного ввода/вывода	USART	
		SSP	
		CCP	
		АЦП	
4.	Какое устройство микропроцессора реализует выборку следующей команды	Аккумулятор	
		Шина данных	
		АЛУ	
		Счетчик команд	

1	2	3	4
5.	Какие устройства в микропроцессоре позволяют уменьшить число адресов в команде и её разрядность	Память данных и шина данных	
		Счетчик команд и аккумулятор	
		АЛУ и МПУ	
		Память программ и шина команд	
6.	Какой набор внешних устройств обычно необходим для обеспечения работы микроконтроллера	Флэш-память, шина данных	
		ГТИ, МПУ и детектор команд	
		АЛУ, память программ и данных	
		Блок питания, схема сброса, ГТИ	
7.	Какую общую структуру имеет алгоритм управляющей программы микропроцессора	Бесконечный цикл со вложенными циклами и логикой	
		Сложную структуру с началом и остановом	
		Набор вложенных конечных циклов	
		Линейная структура с началом и остановом	
8.	Какие команды могут выполнить проверку условия $(a < b)$ и переход при выполнении	Команды пересылки данных	
		Вычитание + проверка знака + <code>gp to</code>	
		Сложение + символьная команда + <code>go to</code>	
		Логические команды + <code>go to</code>	
9.	Почему регистры специального назначения не могут использоваться как рабочие ячейки	Они имеют специальное назначение	
		Не доступны для записи данных	
		Возможны ошибки и отказы оборудования	
		Не все операции в них выполняются	

1	2	3	4
10.	Сколько стадий проектирования программ предусмотрено средой MPLAB	2	
		3	
		7	
		15	
11.	Основное преимущество языка ассемблер	Высокая производительность разработки программ	
		Минимальная память и время выполнения программы	
		Простота программирования	
		Развитая техника подпрограмм и типовых проектов	
12.	Основной недостаток языка ассемблер	Низкая производительность разработки программ	
		Относительно большой расход памяти	
		Относительно большое время выполнения программы	
13.	Какой вид команд ассемблера PIC16 использует непосредственную адресацию	Байтовые	
		Битовые	
		Передачи управления	
		Символьные	
14.	Какая из приведенных команд относится к командам управления	MOV	
		ADD	
		BSF	
		RETLW	

1	2	3	4
15.	Какое отличие директив макроассемблера от исполняемых инструкций наиболее существенно	Их больше	
		Они более универсальны	
		Быстрее исполняются в процессоре	
		Они только управляют процессом трансляции	
16.	Какой регистр порта параллельного ввода/вывода управляет направлением обмена данными	PORT<x>	
		TRIS<x>	
		PIR1	
		PIR2	
17.	Какое логическое выражение выражает закон де Моргана	$\overline{ab} = \overline{a} + \overline{b}$	
		$a(b + c) = ab + ac$	
		$(a + b)(a + \overline{b}) = a$	
		$a(a + b) = a$	
18.	Какой набор логических функций является минимальным базисом	И, ИЛИ	
		ИЛИ	
		И-НЕ	
		И, ИЛИ, НЕ	
19.	По какой из структур строится дизъюнктивная нормальная форма	Набор ИЛИ – многоходовая И	
		Набор И – многоходовая ИЛИ	
		Набор И-НЕ – многоходовая ИЛИ-НЕ	
		Набор ИЛИ-НЕ – многоходовая ИЛИ	
20.	По какой из структур строится конъюнктивная нормальная форма	Набор ИЛИ – многоходовая И	
		Набор И – многоходовая ИЛИ	
		Набор И-НЕ – многоходовая ИЛИ-НЕ	
		Набор ИЛИ-НЕ – многоходовая ИЛИ	

1	2	3	4
21.	Какой код используется в картах Карно для нумерации строк и столбцов	Двоичный	
		Десятичный	
		Двоично-десятичный	
		Грея	
22.	Какие области равных значений Y надо выделять при минимизации с помощью карт Карно	Прямоугольные	
		Квадратные	
		Прямоугольные с длиной сторон кратным степеням 2	
		Овальные	
23.	Какое устройство с устойчивыми состояниями можно считать триггером	Любое устройство с двумя состояниями	
		Логическое устройство из двух инверторов	
		Любое логическое устройство из двух ИЛИ-НЕ	
		С двумя состояниями и входом управления	
24.	Какое из перечисленных устройств может использоваться для счета импульсов	Асинхронный RS-триггер	
		Статический D-триггер	
		Динамический К-триггер	
		Синхронный RS-триггер	

6.2. Вопросы к экзамену

1. Основные законы булевой алгебры.
2. Анализ комбинационных устройств (без памяти).
3. Стандартные формы логических функций.
4. Минимизация логических функций.
5. Синтез комбинационных устройств.
6. Принцип работы триггера, функциональная схема триггера.
7. Триггеры с динамическим управлением: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.

8. Двухступенчатые триггеры. JK-триггер: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
9. Параллельные регистры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
10. Сдвиговые регистры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
11. Параллельные регистры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
12. Сдвиговые регистры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
13. Двоичные счетчики с последовательным переносом: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
14. Цифровые мультиплексоры и демультимплексоры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
15. Арифметические операции над двоичными числами.
16. Сумматоры и полусумматоры: функциональная схема, логика работы
17. Многоразрядные сумматоры: функциональная схема и принцип работы.
18. Арифметико-логические устройства: функциональная схема и принцип работы.
19. Классификация микропроцессоров.
20. Фон – неймановская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
21. Гарвардская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
22. Архитектура PIC -микроконтроллеров и функции их узлов.
23. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
24. Порядок разработки программ для микроконтроллеров.
25. Программирование на MPASM, особенности подготовки исходного текста и трансляции.
26. Статические запоминающие устройства.
27. Масочные ПЗУ.
28. Программируемые ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрически перезаписываемые.
29. Проектирование микропроцессорных устройств.
30. Разработка принципиальной электрической схемы микропроцессорного устройства.
31. Особенности написания программ для микропроцессоров.
32. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
33. Электрическая схема и функционирование типового порта ЦВВ.

34. Программирование портов ЦВВ.
35. Процесс настройки тактового генератора.
36. Тактовый генератор с керамическим или кварцевым резонатором.
37. Тактовый генератор с внешней и внутренней времязадающей RC-цепью.

6.3. Темы курсовых работ

1. Микропроцессорный генератор периодических колебаний сложной формы.
2. Микропроцессорное устройство цифрового ввода/вывода.
3. Преобразователь аналогового сигнала ШИМ - сигнал.
4. Микропроцессорный стабилизатор постоянного напряжения.
5. Микропроцессорный стабилизатор переменного тока.
6. Микропроцессорный вольтметр.
7. Электронные часы.
8. Микропроцессорный одометр для велосипеда.
9. Счетчик числа шагов.
10. Измеритель частоты пульса.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — СПб. : Лань, 2013. — 496 с.
2. Микропроцессорные системы: Учебник / В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: (Высшее образование: Бакалавриат).
3. Роженцов, А.А. Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2015. — 120 с.

7.2. Дополнительная литература

1. "Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов/ Е.К. Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С. Куприянов, О.Е. Мартынов, Д.И. Панфилов, Т.В. Ремизевич, Ю.С. Татаринев, Е.П. Угрюмов, И.И. Шагурин; Под общ. ред. Д. В. Пузанкова. - СПб. : Политехника, 2012."
2. Микроконтроллеры MSP430: первое знакомство [Электронный ресурс] / Б.Ю. Семенов - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009.

3. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на Electronics Workbench и VisSim по элементам телекоммуникационных систем [Электронный ресурс] / В.И. Карлащук - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. 4. Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств: учебное пособие. — М. : Додэка-XXI, 2011. — 528 с. ISBN5980032118.

7.3. Периодические издания

Отечественные журналы:

- Известия высших учебных заведений. Электроника
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Компоненты и технологии
- Цифровая обработка сигналов.

Интернет – ресурсы:

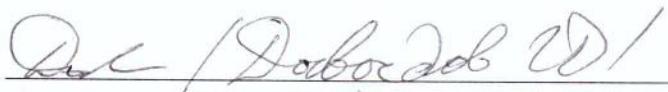
www.niiet.ru/chips/microcontrollers
<http://www.eltech.spb.ru/catalog/mikrokontrollery>
<http://www.compel.ru/>
<http://www.znanium.com>
<http://e.lanbook.com>
<http://www.studentlibrary.ru/>


8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 5 до 20 слайдов по каждой лекции);
- 13 компьютеров в лаборатории 306-3 со специализированным программным обеспечением виртуальных приборов и средств проектирования микропроцессоров PIC, ARM 7, Blackfin;
- Программные пакеты для моделирования и программирования микропроцессорных средств Multisim 10 и LabVIEW 8.20, а также свободно распространяемое программное обеспечение для проектирования микропроцессорного ПО MPLab IDE;
- демонстрационные платы для изучения микропроцессоров PIC, ARM 7, Blackfin.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.**

Рабочую программу составил Давыдов Г.Д. 
(ФИО, подпись)

Рецензент - Ген. Директор ВБК «Радиосвязь» к.т.н. Богданов А.Е. 
(представитель работодателя) (место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № 13 от 6.04.15 года

Заведующий кафедрой  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления _____

Протокол № 10 от 7.04.15 года

Председатель комиссии  
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2015/2016 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.15 года

Заведующий кафедрой  

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой  

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине "Микропроцессорная техника в системах связи", входящей в ОПОП направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и общие сведения о микропроцессорах	ОК-7	Тестовые вопросы
2	Архитектура RISK микропроцессоров	ОК-7	Тестовые вопросы
3	Проектирование радиоэлектронных устройств на микропроцессорах	ОПК-6	Тестовые вопросы
4	Программно-аппаратные средства контроля и отладки МПУ	ОПК-6	Тестовые вопросы
5	Системы команд микропроцессоров	ОК-7, ОПК-6	Тестовые вопросы
6	Система команд RISK микропроцессоров	ОПК-6, ПК-17	Тестовые вопросы
7	Особенности программирования периферийных устройств микроконтроллеров. Программирование цифровых устройств ввода/вывода	ПК-17	Тестовые вопросы
8	Устройство и программирование тактового генератора современного микроконтроллера	ОК-7, ПК1-7	Тестовые вопросы
9	Основные тенденции развития современной микропроцессорной техники	ОК-7, ПК-17	Тестовые вопросы

Комплект оценочных средств предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины, для оценивания уровня приобретенных компетенций, а также знаний, умений и владений.

Комплект оценочных средств по дисциплине включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:
 - Тестовые вопросы для оценки уровня знаний и умений обучающихся.
 - Контрольные задания для РГР, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме контрольных вопросов для проведения экзаменов.

**Перечень компетенций,
формируемых в процессе изучения дисциплины
"Микропроцессорная техника в системах связи", входящей в ОПОП
направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы
связи»..**

ОК-7 - Способность к самоорганизации и самообразованию		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
<p>- основы теории и схемотехники цифровых устройств; классификацию и возможности использования современной микропроцессорной базы, архитектуру микропроцессоров и микроЭВМ, общие принципы проектирования радиотехнических вычислительных устройств на основе применения микропроцессоров; - методы программирования и отладки программ микропроцессорных устройств обработки сигналов и управления; - методы программирования и отладки программ микропроцессорных устройств обработки сигналов и управления.</p>	<p>- проектировать типовые устройства цифровой техники на современной микроэлектронной элементной базе; - описывать в выражениях булевой алгебры и теории конечных автоматов процессы преобразования информации в цифровых (микропроцессорных) вычислительных устройствах для решения задач анализа и синтеза их структуры; - составлять и детализировать алгоритм решаемой задачи, переводить алгоритм на язык описания микропроцессорных устройств, обосновывать выбор элементной базы и осуществлять синтез вычислительного устройства, составлять и отлаживать программы для микропроцессорного вычислителя, выбирать необходимые средства; - использовать для решения задач обработки сигналов, измерения, контроля, диагностики и управления объектами и технологическими процессами выпускаемые серийно микроЭВМ и программируемые контроллеры отечественной и зарубежной номенклатуры</p>	<p>- методологией проектирования цифровых и микропроцессорных узлов радиотехнических устройств; - методологией разработки алгоритмов и управляющих программ микропроцессорных узлов; - методологией анализа и синтеза электронных логических схем.</p>

ОПК-6 - способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- классификацию и возможности использования современной микропроцессорной базы, архитектуру микропроцессоров и микроЭВМ, общие принципы проектирования микропроцессорных вычислительных устройств на основе применения современных микроконтроллеров	- использовать для решения задач обработки сигналов, измерения, контроля, диагностики и управления объектами и технологическими процессами выпускаемые серийно микроЭВМ и программируемые контроллеры отечественной и зарубежной номенклатуры	- методологией анализа и синтеза электронных логических схем

ПК-17 - способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- методы программирования и отладки программ микропроцессорных устройств обработки сигналов и управления	- составлять и детализировать алгоритм решаемой задачи, переводить алгоритм на язык описания микропроцессорных устройств, обосновывать выбор элементной базы и осуществлять синтез вычислительного устройства, составлять и отлаживать программы для микропроцессорного вычислителя, выбирать необходимые средства	- методологией разработки алгоритмов и управляющих программ микропроцессорных узлов; - методологией проектирования цифровых и микропроцессорных узлов телекоммуникационных устройств

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее «Положение») в рамках изучения дисциплины.

Критерии оценки тестирования студентов в ходе рейтинг контроля

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
3 балла за развернутый ответ на 1 вопрос	При оценивании ответа учитываются правильность ответа, его полнота, качество изложения и отражение связи темы вопроса с другими разделами дисциплины.
0,5 балла при контроле СРС над лекциями средствами программного тестирования	Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), или правильно вписанный ответ (в случае открытого теста)
До 5 баллов за выполненную и защищенную лабораторную работу	При оценивании лабораторной работы учитываются правильность и полнота выполнения, качество оформления и уровень усвоения материала показанный при защите.

Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1	Рейтинг -контроль	
1.1	Предел длительности тестирования (развернутый ответ на 2 вопроса)	до 50 мин.
1.2	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на тест)	до 45 мин.
2	Контроль СРС над лекциями (перед началом следующей лекции)	
2.1	Предел длительности тестирования (два вопроса)	5 мин.
2.2	Внесение исправлений	2 мин.
	Итого (в расчете на тест)	7 мин

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Классификация микропроцессоров.
2. Фон – неймановская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.

3. Гарвардская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
4. Арифметические операции над двоичными числами.
5. Сумматоры и полусумматоры
6. Многоразрядные сумматоры
7. Арифметико-логические устройства.
8. Логика на комплементарных МОП транзисторах (КМОП).
9. Статические запоминающие устройства.
10. Масочные ПЗУ.
11. Программируемые ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрически перезаписываемые.

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Архитектура PIC -микроконтроллеров и функции их узлов.
2. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
3. Особенности разработки программ для микроконтроллеров.
4. Программирование на MPASM, особенности подготовки исходного текста и трансляции.
5. Основные операции над байтами.
6. Основные Команды передачи управления.
7. Основные Бит-ориентированные команды.
8. Основные Символьные команды.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Основные директивы макроассемблера.
2. Программирование портов ЦВВ.
3. Процесс настройки тактового генератора.
4. Тактовый генератор с керамическим или кварцевым резонатором.
5. Тактовый генератор с внешней и внутренней времязадающей RC-цепью.
6. Внешний тактовый генератор.

Контрольные тесты по СРС над лекциями

Но- мер	Вопрос	Варианты ответа	О т в е т
1	2	3	4
1.	Какое устройство характерно для микроконтроллеров гарвардской архитектуры	Память данных	
		Шина данных	
		Шина команд	
		Микропрограммное устройство или детектор команд	
2.	К какому устройству микроконтроллера подключаются периферийные устройства	АЛУ	
		Шина данных	
		Шина команд	
		Тактовый генератор	
		Счетчик команд	
3.	Какое из устройств микроконтроллера предназначено для асинхронного ввода/вывода	USART	
		SSP	
		CCP	
		АЦП	
4.	Какое устройство микропроцессора реализует выборку следующей команды	Аккумулятор	
		Шина данных	
		АЛУ	
		Счетчик команд	

1	2	3	4
5.	Какие устройства в микропроцессоре позволяют уменьшить число адресов в команде и её разрядность	Память данных и шина данных	
		Счетчик команд и аккумулятор	
		АЛУ и МПУ	
		Память программ и шина команд	
6.	Какой набор внешних устройств обычно необходим для обеспечения работы микроконтроллера	Флэш-память, шина данных	
		ГТИ, МПУ и детектор команд	
		АЛУ, память программ и данных	
		Блок питания, схема сброса, ГТИ	
7.	Какую общую структуру имеет алгоритм управляющей программы микропроцессора	Бесконечный цикл со вложенными циклами и логикой	
		Сложную структуру с началом и остановом	
		Набор вложенных конечных циклов	
		Линейная структура с началом и остановом	
8.	Какие команды могут выполнить проверку условия ($a < b$) и переход при выполнении	Команды пересылки данных	
		Вычитание + проверка знака + gp to	
		Сложение + символьная команда + go to	
		Логические команды + go to	
9.	Почему регистры специального назначения не могут использоваться как рабочие ячейки	Они имеют специальное назначение	
		Не доступны для записи данных	
		Возможны ошибки и отказы оборудования	
		Не все операции в них выполняются	

1	2	3	4
10.	Сколько стадий проектирования программ предусмотрено средой MPLAB	2	
		3	
		7	
		15	
11.	Основное преимущество языка ассемблер	Высокая производительность разработки программ	
		Минимальная память и время выполнения программы	
		Простота программирования	
		Развитая техника подпрограмм и типовых проектов	
12.	Основной недостаток языка ассемблер	Низкая производительность разработки программ	
		Относительно большой расход памяти	
		Относительно большое время выполнения программы	
13.	Какой вид команд ассемблера PIC16 использует непосредственную адресацию	Байтовые	
		Битовые	
		Передачи управления	
		Символьные	
14.	Какая из приведенных команд относится к командам управления	MOV	
		ADD	
		BSF	
		RETLW	

1	2	3	4
15.	Какое отличие директив макроассемблера от исполняемых инструкций наиболее существенно	Их больше	
		Они более универсальны	
		Быстрее исполняются в процессоре	
		Они только управляют процессом трансляции	
16.	Какой регистр порта параллельного ввода/вывода управляет направлением обмена данными	PORT<x>	
		TRIS<x>	
		PIR1	
		PIR2	
17.	Какое логическое выражение выражает закон де Моргана	$\overline{ab} = \overline{a} + \overline{b}$	
		$a(b + c) = ab + ac$	
		$(a + b)(a + \overline{b}) = a$	
		$a(a + b) = a$	
18.	Какой набор логических функций является минимальным базисом	И, ИЛИ	
		ИЛИ	
		И-НЕ	
		И, ИЛИ, НЕ	
19.	По какой из структур строится дизъюнктивная нормальная форма	Набор ИЛИ – многовходовая И	
		Набор И – многовходовая ИЛИ	
		Набор И-НЕ – многовходовая ИЛИ-НЕ	
		Набор ИЛИ-НЕ – многовходовая ИЛИ	
20.	По какой из структур строится конъюнктивная нормальная форма	Набор ИЛИ – многовходовая И	
		Набор И – многовходовая ИЛИ	
		Набор И-НЕ – многовходовая ИЛИ-НЕ	
		Набор ИЛИ-НЕ – многовходовая ИЛИ	

1	2	3	4
21.	Какой код используется в картах Карно для нумерации строк и столбцов	Двоичный	
		Десятичный	
		Двоично-десятичный	
		Грея	
22.	Какие области равных значений Y надо выделять при минимизации с помощью карт Карно	Прямоугольные	
		Квадратные	
		Прямоугольные с длиной сторон кратным степеням 2	
		Овальные	
23.	Какое устройство с устойчивыми состояниями можно считать триггером	Любое устройство с двумя состояниями	
		Логическое устройство из двух инверторов	
		Любое логическое устройство из двух ИЛИ-НЕ	
		С двумя состояниями и входом управления	
24.	Какое из перечисленных устройств может использоваться для счета импульсов	Асинхронный RS-триггер	
		Статический D-триггер	
		Динамический K-триггер	
		Синхронный RS-триггер	

Вопросы к экзамену

1. Основные законы булевой алгебры.
2. Анализ комбинационных устройств (без памяти).
3. Стандартные формы логических функций.
4. Минимизация логических функций.
5. Синтез комбинационных устройств.
6. Принцип работы триггера, функциональная схема триггера.
7. Триггеры с динамическим управлением: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.

8. Двухступенчатые триггеры. JK-триггер: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
9. Параллельные регистры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
10. Сдвиговые регистры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
11. Параллельные регистры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
12. Сдвиговые регистры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
13. Двоичные счетчики с последовательным переносом: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
14. Цифровые мультиплексоры и демультимплексоры: функциональная схема, принцип работы и временные диаграммы.
15. Арифметические операции над двоичными числами.
16. Сумматоры и полусумматоры: функциональная схема, логика работы
17. Многоразрядные сумматоры: функциональная схема и принцип работы.
18. Арифметико-логические устройства: функциональная схема и принцип работы.
19. Классификация микропроцессоров.
20. Фон – неймановская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
21. Гарвардская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
22. Архитектура PIC -микроконтроллеров и функции их узлов.
23. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
24. Порядок разработки программ для микроконтроллеров.
25. Программирование на MPASM, особенности подготовки исходного текста и трансляции.
26. Статические запоминающие устройства.
27. Масочные ПЗУ.
28. Программируемые ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрически перезаписываемые.
29. Проектирование микропроцессорных устройств.
30. Разработка принципиальной электрической схемы микропроцессорного устройства.
31. Особенности написания программ для микропроцессоров.
32. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
33. Электрическая схема и функционирование типового порта ЦВВ.

34. Программирование портов ЦВВ.
35. Процесс настройки тактового генератора.
36. Тактовый генератор с керамическим или кварцевым резонатором.
37. Тактовый генератор с внешней и внутренней времязадающей RC-цепью.

Темы курсовых работ

В типовой курсовой работе разрабатывается микропроцессорное устройство. Работа состоит в создании алгоритма и программы микропроцессорного генератора электрических сигналов сложной формы по индивидуальному заданию. Расчетная часть предполагает расчеты по определению соответствия между арифметическим кодом в микропроцессоре и амплитудой напряжения на выходе генератора, а также между количеством и скоростью выполнения машинных команд относительно моментов времени характерных точек графика выходного сигнала.

1. Микропроцессорный генератор периодических колебаний сложной формы.
2. Микропроцессорное устройство цифрового ввода/вывода.
3. Преобразователь аналогового сигнала ШИМ - сигнал.
4. Микропроцессорный стабилизатор постоянного напряжения.
5. Микропроцессорный стабилизатор переменного тока.
6. Микропроцессорный вольтметр.
7. Электронные часы.
8. Микропроцессорный одометр для велосипеда.
9. Счетчик числа шагов.
10. Измеритель частоты пульса.

После разработки программы ее функционирование проверяется моделированием в среде Multisim 10.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	задачи решены полностью, в представленном решении обоснованно создан правильный алгоритм.
4 балла	задачи решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
3 балла	задачи решены частично с ошибками.
0 баллов	решение неверно с грубыми ошибками или отсутствует.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Рейтинг-контроль 1	2 вопроса	До 6 баллов
Рейтинг-контроль 2	2 вопроса	До 8 баллов
Рейтинг контроль 3	2 вопроса	До 8 баллов
Контроль СРС над лекциями	2 вопроса	До 8 баллов
Выполнение семестрового плана лабораторных работ	4 работы	До 16 баллов (4x4)
Курсовая работа	18 – 20 страниц	До 14 баллов
Всего		60 баллов

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине на экзамене

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 вопроса. Студент пишет ответы на вопросы и задания экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	«Хорошо»	Студент знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
	«Удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно

10 -19 баллов		правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к экзамену

1. Арифметические операции над двоичными числами.
2. Сумматоры и полусумматоры: функциональная схема, логика работы
3. Многоразрядные сумматоры: функциональная схема и принцип работы.
4. Арифметико-логические устройства: функциональная схема и принцип работы.
5. Классификация микропроцессоров.
6. Фон – неймановская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
7. Гарвардская архитектура и функции узлов микроконтроллеров.
8. Архитектура PIC -микроконтроллеров и функции их узлов.
9. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
10. Порядок разработки программ для микроконтроллеров.
11. Программирование на MPASM, особенности подготовки исходного текста и трансляции.
12. Статические запоминающие устройства.
13. Масочные ПЗУ.
14. Программируемые ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрически перезаписываемые.
15. Проектирование микропроцессорных устройств.
16. Разработка принципиальной электрической схемы микропроцессорного устройства.
17. Особенности написания программ для микропроцессоров.
18. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров.
19. Электрическая схема и функционирование типового порта ЦВВ.
20. Программирование портов ЦВВ.
21. Процесс настройки тактового генератора.
22. Тактовый генератор с керамическим или кварцевым резонатором.
23. Тактовый генератор с внешней и внутренней времязадающей RC-цепью.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Пороговый уровень
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

