

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий и систем безопасности

Рабочая программа по дисциплине

**АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы специалитета по специальности

**10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»**

Специализация:

**Разработка защищенных телекоммуникационных систем**

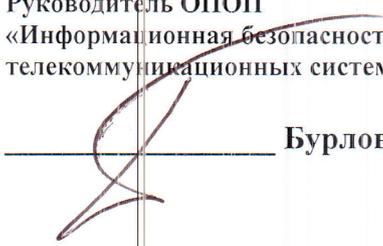
Квалификация:

**Специалист**

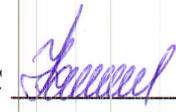
Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Информационная безопасность  
телекоммуникационных систем»

  
Бурлов В.Г.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

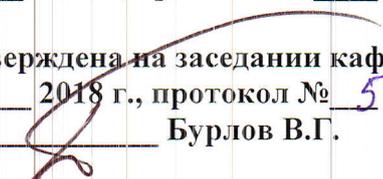
Рекомендована решением

Учебно-методического совета

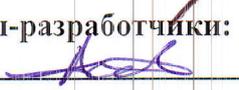
 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

17 мая 2018 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Бурлов В.Г.

Авторы-разработчики:

 Переспелов А.В.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Аппаратные средства телекоммуникационных систем» является профессиональная подготовка будущих специалистов в области основ вычислительной техники, построения телекоммуникационных контроллеров и цифровых процессоров обработки сигналов на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем.

### Задача дисциплины

- привить навыки постановки исследовательских задач, разработки микропроцессорных устройств, творческого отношения к избранной профессии, чувство ответственности за достигнутые результаты;
- формировать у студентов знания, умения и навыки, необходимые для практического использования микропроцессорных систем в телекоммуникационных системах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аппаратные средства телекоммуникационных систем» (шифр Б1.Б.35.03) для направления подготовки – «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» (код 10.05.02) относится к числу дисциплин базовой части профессионального цикла.

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

- «Информатика»,
- «Языки программирования»,
- «Методы программирования»,
- «Моделирование систем и сетей телекоммуникаций»,
- «Электроника и схемотехника».

Дисциплина «Аппаратные средства телекоммуникационных систем» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Техническая защита информации», «Проектирование защищенных ТКС», а также дисциплин специализации, дисциплин по выбору, курсового и дипломного проектирования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-5	Способность применять программные средства системного и прикладного назначения, языки, методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач
ПК-3	Способность оценивать технические возможности и выработать рекомендации по построению телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств
ОП-4	Способность участвовать в разработке компонентов телекоммуникационных систем
ПК-13	Способность организовывать выполнение требований режима защиты информации ограниченного доступа, разрабатывать проекты документов, регламентирующих работу по обеспечению информационной безопасности телекоммуникационных систем
ПК-14	Способность выполнять установку, настройку, обслуживание, диагностику, эксплуатацию и восстановление работоспособности телекоммуникационного оборудования и приборов, технических и

	программно-аппаратных средств защиты телекоммуникационных сетей и систем
ПСК-7.3	Способность разрабатывать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств защищенных телекоммуникационных систем на базе сигнальных процессоров

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Аппаратные средства телекоммуникационных систем» обучающийся должен:

Код компетенции	Результаты обучения
ОПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программные средства системного и прикладного назначения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать инструментальные средства программирования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- языками, методами программирования для решения профессиональных задач.</li> </ul>
ПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические возможности телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вырабатывать рекомендации по построению телекоммуникационных систем и сетей.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценивания элементов и устройств для телекоммуникационных систем и сетей.</li> </ul>
ОП-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые компоненты телекоммуникационных систем,</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять техническое задание для разработки компонентов телекоммуникационных систем,</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки компонентов телекоммуникационных систем.</li> </ul>
ПК-13	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требований режима защиты информации,</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать проекты документов, регламентирующих работу по обеспечению информационной безопасности,</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организационными методами обеспечения режима защиты информации ограниченного доступа.</li> </ul>
ПК-14	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы установки, настройки, обслуживания, диагностики телекоммуникационного оборудования,</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать и восстанавливать работоспособность телекоммуникационного оборудования,</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диагностическим оборудованием для проверки программно-</li> </ul>

	аппаратных средств защиты телекоммуникационных систем.
ПСК-7.3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- архитектуру сигнальных процессоров,</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять техническое задание для разработки устройств на базе сигнальных процессоров,</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки узлов и устройств защищенных телекоммуникационных систем на базе сигнальных процессоров.</li> </ul>

Основные признаки формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Аппаратные средства телекоммуникационных систем» сведены в таблице.

**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

Уровень освоения компетенции	Результат обучения	
	ПК-1: Знать, уметь, владеть	ПК-2: Знать, уметь, владеть
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании
	не умеет	не выделяет основные идеи
	не знает	допускает грубые ошибки
базовый	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой
	Способен показать основную идею в развитии	Способен показать основную идею в развитии
	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике
продвинутый	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению
	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа
	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить

### Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

		анализа		сопоставить	
--	--	---------	--	-------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часов.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) всего</b>	
в том числе:	
лекции	<b>50</b>
практические занятия	<b>66</b>
семинарские занятия	
<b>Самостоятельная работа (СРС) - всего</b>	<b>136</b>
в том числе:	
курсовая работа	<b>8 семестр</b>
контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации (зчет/экзамен)	<b>Экзамен (7,8)</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаб. работ. Практич.	Самост. работа			
1	Микропроцессоры в телекоммуникационных системах	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
2	Центральное ядро процессора	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
3	Атомарное программирование байта	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
4	Тактовый генератор	7	2	2	5	тестирование,		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-

						доклады		13; ПК-14; ПСК-7.3
5	Управление питанием и режимом сна	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
6	Система управления и сброса	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
7	Сторожевой таймер	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
8	Прерывания	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
9	Порты ввода-вывода	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
10	Восьмиразрядный таймер-счетчик	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
11	Шестнадцатиразрядный таймер-счетчик	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
12	Универсальный синхронно-асинхронный последовательный приемопередатчик	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
13	Режим мультипроцессорного обмена	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
14	Универсальный последовательный интерфейс USI	7	2	2	5	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
15	Аналоговый компаратор	7	2	2	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
16	Встроенная система отладки программ	7	2	2	6	тестирование,		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-

						доклады		13; ПК-14; ПСК-7.3
17	Программирование памяти	7	2	2	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
18	Микропроцессорные системы	7	2	2	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
19	Коммуникационные процессоры	8	2	4	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
20	Сигнальные микропроцессоры	8	2	4	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
21	Медийные микропроцессоры	8	2	4	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
22	Программируемые логические интегральные схемы	8	2	4	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
23	Системы автоматического проектирования ПЛИС	8	2	4	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
24	Языки описания проекта	8	2	6	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
25	Системы на кристалле	8	2	4	6	тестирование, доклады		ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
	<b>ИТОГО</b>		<b>50</b>	<b>66</b>	<b>136</b>			

#### 4.2. Лекционные занятия, их содержание

Наименование разделов и тем	Содержание
<b>Микропроцессоры в телекоммуникационных системах</b>	Микропроцессоры как новая технологическая база построения различных устройств телекоммуникационных систем. Основные понятия, виды архитектур, типы микропроцессоров. Состояние, перспективы и тенденции развития универсальных и специализированных

	микропроцессоров их использование для построения элементов сетей передачи данных.
<b>Центральное ядро процессора</b>	Гарвардская архитектура. AVR процессор. Арифметико-логическое устройство. Типичные операции АЛУ. Регистры микропроцессоров. Способы адресации. Система команд. Организация циклов выполнения команд. Регистр статуса. Указатель стека. Регистры общего назначения. Встроенная перепрограммируемая память программ. Память данных.
<b>Атомарное программирование байта</b>	Использование атомарного программирования байта. Разделенное программирование байта. Стирание. Запись. Предотвращение ошибок при работе с энергонезависимой памятью. Регистры ввода-вывода. Регистры ввода-вывода общего назначения.
<b>Тактовый генератор</b>	Блок-схема системы синхронизации. Источники тактового сигнала. Источник сигнала по умолчанию Кварцевый резонатор. Встроенный RC генератор. Регистр калибровки генератора. Внешний тактовый сигнал. Регистр предварительного делителя частоты.
<b>Управление питанием и режимом сна</b>	Режим низкого потребления. Регистр управления микроконтроллером. Режим Idle. Режим Power-down. Режим Standby. Система контроля напряжения питания. Встроенный источник опорного напряжения
<b>Система управления и сброса</b>	Начальный сброс микроконтроллера. Источник сигнала сброса. Сброс при включении питания. Внешний сброс. Сброс при снижении напряжения питания. Сброс от сторожевого таймера. Регистр статуса системы сброса.
<b>Сторожевой таймер</b>	Блок-схема сторожевого таймера. Режимы работы. Регистр управления сторожевым таймером. Выбор режима предделителя сторожевого таймера.
<b>Прерывания.</b>	Векторы сброса и обработки прерывания. Система прерывания. Назначение системы прерываний. Управление системой прерываний. Алгоритмы работы системы прерываний. Команда возврата из прерывания. Внешние прерывания. Регистр маски прерываний. Регистр флагов внешних прерываний. Регистр маски прерываний по изменению на любом из контактов.
<b>Порты ввода-вывода</b>	Режим цифрового ввода-вывода. Эквивалентная схема входных цепей одного разряда порта ввода-вывода. Конфигурация выводов. Переключение значения разряда портов. Переключение между выводом и вводом. Чтение значения на выводе порта. Разрешение ввода и режимы низкого потребления. Дополнительные функции линий ввода-вывода. Альтернативные функции портов. Управляющие регистры портов ввода-вывода.
<b>Восьмиразрядный таймер-счетчик</b>	Блок - схема восьмиразрядного таймера-счетчика. Источники тактового сигнала таймера-счетчика. Регистр маски прерываний таймера-счетчика. Регистры управления таймера-счетчика. Модуль счета. Модуль совпадения. Использование модуля совпадения. Модуль вывода сигнала совпадения. Режим сброса при совпадении. Широтно-импульсная модуляция. Счетный регистр таймера-счетчика. Регистр совпадения. Регистр

	маски таймера-счетчика. Регистр флагов таймера-счетчика. Предварительные делители таймера-счетчика. Внутренний источник тактового сигнала.
<b>Шестнадцатиразрядный таймер-счетчик</b>	Блок - схема шестнадцатиразрядного таймера-счетчика. Источники тактового сигнала таймера-счетчика. Регистр маски прерываний таймера-счетчика. Регистры управления таймера-счетчика. Модуль счета. Модуль совпадения жим цифрового ввода-вывода. Доступ к шестнадцатиразрядным регистрам. Режим захвата. Схема подавления помех. Режимы работы шестнадцатиразрядного таймера-счетчика.
<b>Универсальный синхронно-асинхронный последовательный приемопередатчик</b>	Блок - схема универсального синхронно-асинхронного последовательного приемопередатчика. Режимы работы USART. Тактовый генератор блок-схема. Генератор скорости передачи информации. Режим удвоенной скорости. Источники тактового сигнала. Форматы кадра. Расчет значения бита четности. Инициализация USART. Передатчик данных. Посылка кадра разной длины. Флаги ошибки приемника. Схема контроля четности.
<b>Режим мультипроцессорного обмена</b>	Использование режима мультипроцессорного обмена. Единый регистр ввода-вывода приемо-передатчика. Регистры статуса управления приемопередатчиком. Регистры скорости обмена информации.
<b>Универсальный последовательный интерфейс USI</b>	Назначение и особенности. Блок-схема универсального последовательного интерфейса USI. Принцип работы в трехпроводном режиме. Операции для ведущего устройства. Операции для ведомого устройства. Принцип работы в двухпроводном режиме Схема обнаружения стартового условия. Полудуплексная асинхронная передача данных. Регистры данных, состояния, управления.
<b>Аналоговый компаратор</b>	Назначение и особенности. Блок-схема аналогового компаратора. Регистр статуса и управления аналогового компаратора. Регистр отключения цифрового ввода.
<b>Встроенная система отладки программ</b>	Назначение и особенности. Физический интерфейс. Точки останова программы. Автоматическое перепрограммирование памяти программ. Загрузка страницы. Стирание страницы. Запись страницы. Регистр статуса и управления загрузкой программной памяти.
<b>Программирование памяти</b>	Биты защиты памяти данных и программы. Переключение режимов программирования. Байты идентификации. Байт калибровки. Размер страницы.
<b>Микропроцессорные системы</b>	Структурно-функциональная организация микропроцессорных систем. Общие принципы организации ввода/вывода данных. Обмен данными в параллельном коде. Программируемый параллельный интерфейс. Синхронный и асинхронный последовательный обмен данными. Организация системы прерываний в микропроцессорных системах. Прямой доступ к памяти
<b>Коммуникационные процессоры</b>	Классификация, показатели и архитектура коммуникационных микропроцессоров. Память, параллельные порты ввода/вывода и протоколы последовательного обмена.

	АЦП, ЦАП, таймеры и процессор событий. Современные коммуникационные микропроцессоры и их использование в оборудовании сетей связи.
<b>Сигнальные микропроцессоры</b>	Классификация, характеристики и архитектура цифровых сигнальных микропроцессоров. Память и арифметические узлы. Система команд. Состав команд арифметических и логических операций, операций передачи данных, управления вызов подпрограмм. Способы адресации. Средства программирования и отладки программ. Программная модель сигнального микропроцессора. Типы современных цифровых сигнальных микропроцессоров и их использование в оборудовании сетей связи
<b>Медийные микропроцессоры</b>	Классификация, характеристики и архитектура медийных микропроцессоров. Типы современных медийных микропроцессоров, их использование в оборудовании сетей связи и перспективы развития.
<b>Программируемые логические интегральные схемы</b>	Элементная база программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Системы автоматизации проектирования (САПР) устройств на ПЛИС.
<b>Системы автоматического проектирования ПЛИС</b>	Общие сведения о САПР фирмы ALTERA. Процедура разработки проекта. Редакторы проекта. Процесс компиляции проекта. Верификации проекта.
<b>Языки описания проекта</b>	Языки описания аппаратуры. Общие сведения о языке описания аппаратуры AHDL. Числа и константы. Комбинационная логика. Последовательная логика. Цифровые автоматы с памятью. Реализация иерархического проекта
<b>Системы на кристалле</b>	Реализация иерархического проекта. Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов на ПЛИС. Проектирование систем-на- кристалле.

#### 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	Порты ввода-вывода	Регистры общего назначения	лаб работа	ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
2	Центральное ядро процессора	Команды из группы условных переходов	лаб работа	ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
3	Тактовый генератор	Работа со стеком	лаб работа	ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3
4	Система управления и сброса	Вложенные циклы	лаб работа	ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14;

				<b>ПСК-7.3</b>
<b>5</b>	<b>Система управления и сброса</b>	<b>Операторы сдвига</b>	лаб работа	<b>ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3</b>
<b>6</b>	<b>Шестнадцатиразрядный таймер-счетчик</b>	<b>Функции таймера-счетчика</b>	лаб работа	<b>ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3</b>
<b>7</b>	<b>Прерывания.</b>	<b>Обработка прерываний</b>	лаб работа	<b>ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3</b>
<b>8</b>	<b>Прерывания.</b>	<b>Обеспечение системы приоритетов прерываний</b>	лаб работа	<b>ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-13; ПК-14; ПСК-7.3</b>

**5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **5.1. Текущий контроль**

Тесты, эссе. Устная проверка знания по темам лабораторных работ.

#### **а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля**

Задание.

1. Создайте файл в среде AVR Studio.
  2. Выберите в качестве начальной части программы стандартный инициализирующий перечислите файл для данной микросхемы.
  3. Разработайте свой вариант решения данной задачи с использованием микропроцессора AT90S8515.
  4. Проверьте работу программы в симуляторе AVR Studio.
- Контрольные вопросы.
1. Что собой представляет инициализирующий файл?
  2. Что такое директивы транслятора ассемблера?
  3. Форма записи программ на Ассемблере.
  4. Какие команды и директивы ассемблера нами рассмотрены?
  5. Какие существуют виды памяти?
  6. Что такое текущий сегмент?
  7. Как происходит инициализация портов?
  8. Настройка портов ввода – вывода.
  9. Как происходит включение внутренних нагрузочных резисторов?
  10. Что такое регистр общего назначения?
  11. Что такое регистр ввода – вывода?

## **б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов**

- 1. Системы автоматического проектирования ПЛИС**
- 2. Программируемые логические интегральные схемы**
- 3. Языки описания проекта**
- 3. Системы на кристалле**
- 4. Медийные микропроцессоры**
- 5. Сигнальные микропроцессоры**
- 6. Коммуникационные микропроцессоры**

## **в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания**

1. Ключ для защиты копирования.
2. Музыкальная шкатулка.
3. Автомат управления освещением.
4. Разработка цифрового термометра.
5. Проектирование светофора.
6. Датчик определения спектральной составляющей светового излучения.
7. Индикатор уровня звукового сигнала.
8. Преобразователь напряжения.
9. Кодовый замок
10. Механический дисплей.
11. Разработка мультипроцессорного обмена через интерфейс SPI.
12. Разработка мультипроцессорного обмена через интерфейс USART.
13. Разработка контроллера для информационного табло.
14. Разработка контроллера для динамической подсветки монитора.
15. Разработка контроллера для управления габаритными огнями.
16. Разработка контроллера для часов.

## **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

Целью самостоятельной работы является повышение уровня знаний студентов, их умения ориентироваться в аспектах профессиональной деятельности, приобретение навыков, практических знаний в дальнейшей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа дает возможность студентам проверить, а преподавателю решить задачи контроля уровня усвоения рассматриваемых тем, выявить пробелы в знаниях и наметить пути их устранения. Самостоятельная работа способствует выработке у студентов умений грамотно и четко формировать и излагать свои мысли, вести творческую дискуссию, отстаивать свои мнения и убеждения. По темам дисциплины дан перечень наиболее важных вопросов курса, а также список литературы. При подготовке к семинарскому занятию необходимо обращаться к конспекту лекций и первоисточникам.

Важным этапом самостоятельной подготовки является изучение соответствующих разделов в учебниках и учебных пособиях, и только после этого, когда уже имеется теоретическая база для уяснения более сложного материала, нужно приступить к выполнению практических и лабораторных заданий.

### 5.3. Промежуточный контроль:

#### Зачет

Перечень вопросов к зачету.

- 1.2. Что собой представляет инициализирующий файл?
- 2.3. Что такое директивы транслятора ассемблера?
3. Форма записи программ на Ассемблере.
4. Какие команды и директивы ассемблера нами рассмотрены?
5. Какие существуют виды памяти?
6. Что такое текущий сегмент?
7. Как происходит инициализация портов?
8. Настройка портов ввода – вывода.
9. Как происходит включение внутренних нагрузочных резисторов?
10. Что такое регистр общего назначения?
11. Что такое регистр ввода – вывода?
12. Преимущества графический способ описания алгоритма.
13. Как сформирована процедура ожидания?
14. Объясните команды из группы условных переходов.
15. Как работают команды сброса в ноль и установки в единицу одного из разрядов порта ввода-вывода?
16. Каким образом в разработанной программе происходит переход к подпрограмме и выход из подпрограммы?
17. Как происходит запись содержимого регистра общего назначения в стек, извлечение информации из стека?
18. Что такое декремент?
19. Опишите работу оператора условного перехода.
20. Каким образом в разработанной программе происходит формирование необходимой задержки?
21. Объясните назначение команды breg.
22. Что такое флаг Z в регистре SREG?
23. С помощью какого оператора организован цикл? Каким образом происходит сдвиг влево?
24. Каким образом происходит сдвиг вправо?
25. Как организован переход по условию "нет переноса"?
26. Что такое флаг C в регистре SREG?
27. С помощью какого оператора выбирается направление сдвига?
28. Зачем в программе используется оператор eor? Каким образом происходит присвоения имен различным константам?
29. Как организован переход по условию меньше?
30. Как организована операция сравнения содержимого РОН с константой?
31. Зачем нужны регистры TCNT1H, TCNT1L?
32. Какая разрядность у таймера T1?
33. Какая разрядность у таймера T0?

Экзамен

### Образцы билетов к экзамену

Российский государственный гидрометеорологический университет  
Кафедра информационных технологий и систем безопасности  
Дисциплина: Аппаратные средства ТКС  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1  
ВОПРОС 1  
Функции центрального ядра процессора  
ВОПРОС 2  
Характеристики архитектуры микроконтроллера AVR  
Рассмотрено на заседании кафедры “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г  
“Утверждаю” Зав. кафедрой

Российский государственный гидрометеорологический университет  
Кафедра информационных технологий и систем безопасности  
Дисциплина: Аппаратные средства ТКС  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2  
ВОПРОС 1  
Стек. Указатель стека.  
ВОПРОС 2  
Регистр статуса  
Рассмотрено на заседании кафедры “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г  
“Утверждаю” Зав. кафедрой

Российский государственный гидрометеорологический университет  
Кафедра информационных технологий и систем безопасности  
Дисциплина: Аппаратные средства ТКС  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3  
ВОПРОС 1  
Файл регистров общего состояния.  
ВОПРОС 2  
Системная перепрограммируемая Flash память программ  
Рассмотрено на заседании кафедры “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г  
“Утверждаю” Зав. кафедрой

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для академического бакалавриата / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 139 с.

2. Переспеелов А. В. Микропроцессоры [Текст] : лабораторный практикум / РГГМУ. - Санкт-Петербург : РГГМУ, 2013. - 70 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие для вузов / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 175 с.
2. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR от простого к сложному. –М.: СОЛОН-Пресс, 2003. 288 с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<https://biblio-online.ru> – ЭБС Юрайт;  
<http://elib.rshu.ru/> - ЭБС [ГидроМетеоОнлайн](http://biblio-online.ru) структурная часть фонда библиотеки РГГМУ  
<http://www.prospektnauki.ru> - ЭБС издательства «Прспект науки»  
<http://znanium.com> – ЭБС znanium.com  
[www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) – Национальный открытый университет  
**[www.inf1.info/](http://www.inf1.info/)- Планета Информатики**

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для усвоения материала рекомендуется вести конспект лекций и семинаров. При самостоятельной работе, в особенности при подготовке докладов, возможно и нужно обращаться за консультациями к преподавателю в индивидуальном режиме, что можно сделать как в личном общении, так и через электронные средства связи.

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Презентации по темам лекций и семинаров

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
<b>Микропроцессоры в телекоммуникационных системах</b>	Лекция, семинар Мультимедийные технологии	AVR Studio
<b>Режим мультипроцессорного обмена</b>	Лекция, семинар Мультимедийные технологии	Proteus
<b>Программирование памяти</b>	Лекция, семинар Мультимедийные технологии	STK - 600

<b>Системы автоматического проектирования ПЛИС</b>	Лекция, семинар Мультимедийные технологии	Quartus
--	--	---------

## **9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Лаборатория – компьютерный класс с ЛВС связанной с интернетом и мультимедиа.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на  
2019/2020 учебный год с изменениями (смотри лист изменений)

Протокол заседания кафедры ИТиСБ от 07.05.2019 №5

## Лист Изменений

Изменения, внесенные протоколом заседания кафедры ИТиСБ  
от 07.05.2019 №5

1. Дисциплина перенесена на 5 и 6 семестры соответственно.