

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 15:26:10

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии

канд. техн. наук, доцент

А.А. Порохня

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Программирование встраиваемых микропроцессорных систем»

Направление подготовки	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)	Интеллектуальная обработка данных в инфокоммуникационных системах и сетях
Год начала обучения	2026 г.
Форма обучения	очно-заочная
Реализуется в семестре	8

Введение

1. Назначение

Фонд оценочных средств по дисциплине «Программирование встраиваемых микропроцессорных систем» предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Программирование встраиваемых микропроцессорных систем».

3. Разработчик А.В. Баженов, профессор департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Н.Ю. Братченко, председатель УМК института перспективной инженерии, доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

Члены комиссии:

В.П. Мочалов, профессор департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

С.В. Мельников, старший научный сотрудник междисциплинарного учебно-исследовательского центра агротехнологий, доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

Представитель организации работодателя:

Миронов В.А., генеральный директор ООО «Оринтекс».

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Приступить к апробации.

5.Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции, индикаторы	Уровни сформированности компетенций			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-1				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 ПК-1 анализирует статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывает мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняет расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.	Не может анализировать статистику основных показателей эффективности применения микропроцессорной техники в инфокоммуникациях	Способен на репродуктивном уровне анализировать статистику основных показателей эффективности применения микропроцессорной техники в инфокоммуникациях	Анализирует статистику основных показателей эффективности применения микропроцессорной техники в инфокоммуникациях для типовых условий	Способен в полном объеме анализировать статистику основных показателей эффективности применения микропроцессорной техники в инфокоммуникациях, в том числе в нестандартных ситуациях
ИД-4 ПК-1 разрабатывает схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, осуществляет построение и расширение коммутационной подсистемы и сетевых платформ; выполняет работы на коммутационном оборудовании, развертывает оборудование сервисных платформ, оборудование новых технологий на сети, выполняет планы по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.	Не может разрабатывать схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, не осуществляет построение и расширение коммутационной подсистемы с использованием микропроцессорной техники.	Способен на репродуктивном уровне разрабатывать схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, осуществлять построение и расширение коммутационной подсистемы с использованием микропроцессорной техники.	Разрабатывает схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, осуществляет построение и расширение коммутационной подсистемы с использованием микропроцессорной техники в типовых условиях функционирования	Способен разрабатывать схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, осуществлять построение и расширение коммутационной подсистемы с использованием микропроцессорной техники, в том числе в нестандартных ситуациях
Компетенция: ПК-6				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-6 понимает архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных средств микропроцессорной	Не понимает архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных средств микропроцессорной	В основном понимает архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных средств микропроцессорной	Понимает архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных	Понимает архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-

программно-аппаратных средств администрируемой сети, порядок настройки сетевых элементов инфокоммуникационной системы.	техники в инфокоммуникациях	процессорной техники в инфокоммуникациях	средств микропроцессорной техники в инфокоммуникациях в типовых условиях функционирования	аппаратных средств микропроцессорной техники в инфокоммуникациях, в том числе и в нестандартных условиях
ИД-2ПК-6 использует современные стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения; применяет штатные и внешние программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры администрируемой сети.	Не может применять штатные и внештатные программно-аппаратные средства микропроцессорной техники в инфокоммуникациях задачи,	Способен применять на репродуктивном уровне штатные и внештатные программно-аппаратные средства микропроцессорной техники в инфокоммуникациях	Применяет штатные и внештатные программно-аппаратные средства микропроцессорной техники в инфокоммуникациях в типовых условиях функционирования	Применяет штатные и внештатные программно-аппаратные средства микропроцессорной техники в инфокоммуникациях, в том числе и в нестандартных условиях
ИД-3ПК-6 проводит диагностику отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения;	Не может проводить диагностику отказов и ошибок микропроцессорной техники в инфокоммуникациях	Способен проводить на репродуктивном уровне диагностику отказов и ошибок микропроцессорной техники в инфокоммуникациях	Проводит диагностику отказов и ошибок микропроцессорной техники в инфокоммуникациях в типовых условиях функционирования	Проводит диагностику отказов и ошибок микропроцессорной техники в инфокоммуникациях, в том числе и в нестандартных условиях
ИД-4ПК-6 проводит регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы. и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения.	Не может проводить регламентные работы на микропроцессорной технике в инфокоммуникациях	Способен проводить на репродуктивном уровне регламентные работы на микропроцессорной технике в инфокоммуникациях	Проводит регламентные работы на микропроцессорной технике в инфокоммуникациях в типовых условиях функционирования	Проводит регламентные работы на микропроцессорной технике в инфокоммуникациях, в том числе и в нестандартных условиях функционирования

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения заочная Семестр 8	
1.	а)	Режимы работы восьмибитных таймеров-счётчиков T0, T2 определяются: а) состоянием битов WGMn2:WGMn0 регистра управления TCCRn; б) состоянием битов COMnA1:COMnA0 счётного регистра TCNTn; в) состоянием битов COMnA1:COMnA0 регистра сравнения OCRn; г) состоянием битов FOCnA:FOCnB регистра управления TCCRn;	ПК -1
2.	б)	ISP-микроконтроллеры характеризуются: а) Высоким быстродействием арифметически-логического устройства б) Возможностью изменения программы без удаления из схемы устройства в) Наличием дополнительных параллельных портов ввода вывода	ПК -1
3.	а) в)	Пусть все выводы PB0...PB7 микроконтроллера ATmega16x/32x используются в качестве входов. К ним подключены кнопки, которые другими выводами подключены к шине питания +5В. Что будет находиться в регистре PinB, когда все кнопки нажаты? Что в этом случае должен содержать регистр DDRB? Выберите правильные утверждения. а) в регистре PinB будет находится число 0b11111111 б) в регистре PinB будет находится число 0b00000000 в) регистр DDRB будет содержать число 0b00000000 г) регистр DDRB будет содержать число 0b11111111	ПК -1
4.	а)	Выберите правильные утверждения: а) регистр SREG содержит набор флагов, показывающих текущее состояние микроконтроллера б) регистр SREG используется для подключения внешнего ОЗУ в) регистр SREG содержит адрес пересылаемого байта по интерфейсу SPI г) регистр SREG хранит значение глобальных переменных	ПК -1

5.	а) б) в) г)	Прямая адресация для доступа к данным в микроконтроллерах AVR семейства mega делится на: а) прямая адресация одного РОН б) прямая адресация двух РОН в) прямая адресация РВВ г) прямая адресация ОЗУ д) прямая адресация с индексным регистром; е) прямая косвенная адресация;	ПК -1
6.	а)	Счётчик команд – это: а) регистр, в котором содержится адрес следующей исполняемой команды б) счетчик, в котором содержится количество выполненных команд программы; в) регистр, в котором содержится общее количество команд программы; д) регистр, в котором содержится общее количество команд условного перехода в программе;	ПК -1
7.	в)	Стек в микроконтроллерах семейства mega размещается в: а) энергонезависимой памяти данных б) памяти программ; в) ОЗУ	ПК -1
8.	а)	Внутренний нагрузочный резистор, подключённый к выводу порта микро-контроллера: а) создаёт вытекающий ток для внешних устройств, подключённых между выводом порта и общим проводом б) создаёт вытекающий ток на выводе порта в) уменьшает напряжение на выводе порта г) увеличивает напряжение на выводе порта	ПК -1
9.	а)	Выберите правильное утверждение: а) чем меньше адрес прерывания в таблице прерываний, тем выше приоритет прерывания б) чем больше адрес прерывания в таблице прерываний, тем выше приоритет прерывания; в) чем меньше адрес прерывания в таблице прерываний, тем меньше приоритет прерывания;	ПК -1

		г) чем больше адрес прерывания в таблице прерываний, тем больше приоритет прерывания;	
10.	в)	Сторожевой таймер в микроконтроллерах семейства mega необходим для: а) для генерирования прерывания в случае совпадения содержимого счётного регистра с содержимым сторожевого таймера б) для генерирования прерывания в случае совпадения содержимого регистра сравнения с содержимым сторожевого таймера в) защиты микроконтроллера от зависания и сбоев в процессе работы	ПК -1
11.		Общая характеристика системы команд микроконтроллера	ПК -1
12.		Дайте определение понятия «микроконтроллер»	ПК -1
13.		Последовательность этапов разработки схем связи, новых сетевых элементов, коммутационных подсистем и сетевых платформ на микропроцессорах	ПК -1
14.		Способы адресации операндов	ПК -1
15.		Настройка режимов работы портов	ПК -1
16.		Управление процессом ввода/вывода бинарных сигналов	ПК -1
17.		Организация вычислений по заданной временной диаграмме	ПК -1
18.		Организация вычислительного процесса по событиям	ПК -1
19.		Организация вычислительного процесса с использованием операционной системы реального времени	ПК -1
20.		Назначение и порядок формирования сигналов с широтно-импульсной модуляцией	ПК -1
21.		Назначение аналогового компаратора	ПК -1
22.		Аналого-цифровые преобразования в микроконтроллерах	ПК -1
23.		Организация информационного обмена с использованием стандартных интерфейсов	ПК -1
24.		Общая характеристика универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика	ПК -1
25.		Реализация интерфейсов RS232 и RS485 на основе встроенного USART	ПК -1
26.	а) в)	Регистровая память микроконтроллеров семейства AVR включает а) 32 регистра общего назначения б) 64 регистра общего назначения; в) область дополнительных регистров ввода-вывода	ПК -6

		г) регистры статического ОЗУ;	
27.	а) б)	Последовательный интерфейс TWI а) имеет линию синхронизации SCL б) имеет линию данных SDA в) имеет линию команд SDC г) имеет линию адреса SDA	ПК -6
28.	а) б)	При передаче данных по шине TWI: а) каждый передаваемый бит сопровождается импульсом на линии тактового сигнала SCL б) сигнал на линии SDA должен быть стабильным в течение всего времени, пока на шине SCL присутствует сигнал лог. 1 в) сигнал на линии SDA должен быть стабильным в течение всего времени, пока на шине SCL присутствует сигнал лог. 0 г) каждый передаваемый бит сопровождается сигналом высокого логического уровня на линии тактового сигнала SCL	ПК-6
29.	а) б) в)	Для управления модулем USART в микроконтроллерах AVR семейства mega используются следующие регистры: а) UCSR0A б) UCSR0B в) UCSR0C г) UCSOCRA д) UCSOCRB е) UCSOCRC	ПК-6
30.	а) в)	При передаче данных с помощью модуля USART: а) данные записываются в регистр данных передатчика UDR б) данные пересылаются из сдвигового регистра в регистр данных передатчика UDR (UDRn) в) данные пересылаются из регистра UDR (UDRn) в сдвиговый регистр передатчика г) данные записываются в сдвиговый регистр UDR передатчика	ПК-6
31.		Каждому порту в микроконтроллерах (МК) AVR соответствуют следующие регистры:	

	д) е) ж)	а) DDRx - регистр в который записываются желаемые значения "1" или "0" и которые необходимо получить на соответствующих ножках МК при назначении их выходом б) PINx - регистр направления работы - вход или выход в) TIMERx – счётный регистр вывода г) TIMERx – регистр управления таймера-счётчика д) PINx - регистр содержит принятые данные на соответствующих ножках МК е) PORTx - регистр в который записываются желаемые значения "1" или "0" и которые необходимо получить на соответствующих ножках МК при назначении их выходом ж) DDRx - регистр направления работы - вход или выход	ПК -6
32.	а)	Запись $rab \gg 1$ означает: а) сдвиг разрядов переменной rab на 1 вправо б) сдвиг разрядов переменной rab на 1 влево в) сравнение последнего разряда переменной rab с 1 г) сравнение первого разряда переменной rab с 1	ПК-6
33.	а) б)	Модуль АЦП может работать в следующих режимах: а) одиночного преобразования б) непрерывного преобразования в) дискретного преобразования г) сброс при совпадении д) захват при совпадении	ПК-6
34.	а)	Чтобы сконфигурировать вывод PD2 как выход применяют следующую команду: а) $DDRD = 1 \ll 2$; б) $DDRD = 1 \ll 2$; в) $DDRD = 1 \gg 2$; г) $DDRD \&= \sim(1 \ll 2)$; д) $DDRD \&= \sim(1 \gg 2)$; е) $DDRD = 1 \ll 1$; ж) $DDRD = 1 \ll 2$;	ПК-6
35.	г)	Регистр управления сторожевым таймером называется: а) WDCR б) WDT	ПК-6

		в) WDTOI г) WDTCR д) WDTCOI	
36.		Сравните два вида архитектур микропроцессорных устройств: CISC и RISC	ПК -6
37.		Назначение сторожевого таймера	ПК-6
38.		Средства отладки и диагностики микропроцессорных устройств	ПК-6
39.		Перечислите особенности программирования встраиваемых микропроцессорных систем	ПК-6
40.		Перечислите особенности программирования микропроцессорных систем	ПК-6
41.		Классификация архитектур микропроцессорных устройств	ПК-6
42.		Выполнить с соблюдением существующих правил и норм монтажа и испытаний проектирование цифрового мультиметра в составе: - потенциометрического имитатора входного напряжения; - ЖКИ индикатора 16×2 МТ-16S2; - индикатора уровня входного сигнала (логический пробник).	ПК -6
43.		Выполнить с соблюдением существующих правил и норм монтажа и испытаний проектирование микропроцессорной системы термостабилизации в составе: - датчика температуры DS18B20; - двигателя постоянного тока; - ШИМ модулятора, управляющего оборотами двигателя в зависимости от температуры; - имитатор включения электрического обогревателя в виде светодиодного индикатора.	ПК-6
44.		Выполнить с соблюдением существующих правил и норм монтажа и испытаний проектирование микропроцессорной системы управления оборотами двигателя с индикацией оборотов в составе: - потенциометрического задатчика скорости вращения; - двигателя постоянного тока; - ШИМ модулятора, управляющего оборотами двигателя; - ЖКИ индикатора 16×2 МТ-16S2 для отображения числа оборотов в минуту.	ПК-6

45.		Выполнить с соблюдением существующих правил и норм монтажа и испытаний проектирование микропроцессорного устройства для дистанционного контроля и индикации температуры объекта в составе: - двух микроконтроллеров, размещенных на разных платах Arduino Uno; - датчика температуры DS18B20, подключенного к первому микроконтроллеру; - ЖКИ индикатора 16×2 MT-16S2, подключенного ко второму микроконтроллеру; - канал обмена данными между микроконтроллерами по интерфейсу I2C.	ПК-6
46.		Выполнить с соблюдением существующих правил и норм монтажа и испытаний проектирование интеллектуальной системы управления сервоприводом с индикацией углового перемещения в составе: - потенциометрического задатчика углового перемещения; - сервопривода; - ЖКИ индикатора 16×2 MT-16S2 для отображения угла поворота.	ПК-6
47.		Выполнить с соблюдением существующих правил и норм монтажа и испытаний проектирование ультразвукового измерителя расстояний в составе: - ультразвуковой излучатель и ультразвуковой приемник сигнала или потенциометрический имитатор; - ЖКИ индикатора 16×2 MT-16S2 для отображения угла поворота - ШИМ модулятора, управляющего оборотами двигателя в зависимости от температуры; - звуковой извещатель на три диапазона дальностей.	ПК-6
48.		Выполнить с соблюдением существующих правил и норм монтажа и испытаний проектирование интеллектуального контроллера охранной системы в составе - двух нормально разомкнутых контактных датчиков; - двух нормально замкнутых контактных датчиков; - звукового оповещателя; - семисегментного индикатора для отображения номера сработавшего контакта.	ПК-6
49.		Выполнить с соблюдением существующих правил и норм монтажа и испытаний проектирование микропроцессорного устройства для дистанционного контроля и индикации температуры объекта в составе: - микроконтроллера, размещенного на плате Arduino Uno;	ПК-6

		- персональной ЭВМ; - датчика температуры DS18B20, подключенного микроконтроллеру; - USB /RS485/USART преобразователю; - канал обмена данными между микроконтроллером и ПЭВМ по интерфейсу RS485.	
50.		Общая характеристика интерфейсов One Wire, I2C, SPI, RS232 и RS485	ПК-6

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами не только базового, но и повышенного уровня, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы базового уровня, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач базового уровня, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала базового уровня, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач базового уровня.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему значительной части программного материала, допускающему грубые ошибки, не умеющему решать практические задачи.

* в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий