

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Александрович
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 18.06.2026 11:06:35
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
Порохня А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Встраиваемые программируемые системы

Направление подготовки	11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль)	Интеллектуальные программируемые системы и устройства
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	1

Разработано
Профессор департамента ЦРСиЭ
Баженов Анатолий Вячеславович

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов профессиональных компетенций направленных на применение микропроцессорной техники для проектирования, эксплуатации и администрирования интеллектуальных программируемых систем и устройств.

Задачи освоения дисциплины:

1. Систематизация фундаментальных знаний по общим принципам функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств микропроцессорной техники.
2. Формирование системы знаний, умений и навыков по созданию и модернизации интеллектуальных программируемых систем и устройств с использованием микропроцессорной техники;
3. Формирование представлений по архитектуре и общим принципам функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных средств микропроцессорной техники во встраиваемых системах.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Встраиваемые программируемые системы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен разрабатывать специализированное программное обеспечение интеллектуальных программируемых систем и устройств	ИД-1 _{ПК-2} Интересуется современными тенденциями развития программных средств и языков программирования	Способен самостоятельно освоить новые языки и инструментальные средства программирования
	ИД-2 _{ПК-2} Использует теоретические знания и практические навыки, позволяющие строить алгоритмы, анализировать их работу при разных входных данных и реализовать их при помощи современных языков программирования	Способен программировать встраиваемые микропроцессорные устройства и интеллектуальные программируемые системы с использованием современных языков программирования
	ИД-3 _{ПК-2} Использует языки программирования высокого уровня и профессиональные системы программирования, инструментальные средства при решении профессионально-прикладных задач в профессиональной сфере	Разрабатывает интеллектуальные системы и устройства, а также их программное обеспечение с применением языков программирования высокого уровня и профессиональных систем программирования и инструментальных средств

ПК-3. Способен использовать современные интегрированные среды разработки и программирования микропроцессорных систем	ИД-1 _{ПК-3} Использует средства автоматизации проектирования и конструирования приборов, схем и устройств различного функционального назначения.	Способен использовать средства автоматизации проектирования и конструирования интеллектуальных систем и устройства
	ИД-3 _{ПК-3} Корректно использует нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации, готовит проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	Способен применять правила и нормативную документацию при разработке встраиваемых программируемых микропроцессорных устройств управления

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 академ.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	36/6
Лекции/из них практическая подготовка	18/-
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	-
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/6
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	
Экзамен	36

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1 семестр							
1	Микропроцес-соры и их место в	ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	4	4/-		16	Тест,

	современных встраиваемых системах управления. Архитектура микропроцессоров	ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2} ПК-3 ИД-1 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}					Контрольная работа
2	Порты ввода/вывода. Архитектура и режимы работы: дискретный ввод, выход (push-pull, open-drain) и альтернативные функции. Согласование и защита: подтягивающие резисторы	ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2} ПК-3 ИД-1 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	2	2/2		8	Контрольная работа
3	Таймеры и процессоры событий. Архитектура и режимы работы таймеров: счетчики реального времени, сторожевые таймеры и ШИМ-генераторы. Процессоры событий: обработка внешних прерываний, захват сигналов и сравнение в реальном времени	ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2} ПК-3 ИД-1 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	2	2/2		8	Тест
4	Организация вычислительного процесса по прерываниям. Механизм прерываний: источники, векторы и приоритеты (аппаратные и программные запросы). Алгоритм обработки: сохранение контекста, вызов обработчика (ISR) и возврат в основную программу.	ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2} ПК-3 ИД-1 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	2	2/2		8	Контрольная работа
5	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования. Принципы дискретизации и квантования: теорема Котельникова и источники погрешностей АЦП. Методы восстановления аналогового сигнала: архитектуры ЦАП (R-2R, с взвешенными резисторами) и	ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2} ПК-3 ИД-1 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	2	2/-		8	Тест
6	Цифровые фильтры и протоколы информационного взаимодействия микропроцессора и периферийного оборудования автоматизированных систем.	ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2} ПК-3 ИД-1 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	4	4/-		16	Контрольная работа
7	Архитектура и цикл сканирования ПЛК: центральный процессор, модули ввода/вывода и работа с памятью. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3: релейные диаграммы (LD), список инструкций (IL) и структурированный текст (ST)	ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2} ПК-3 ИД-1 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	2	2/-		8	Собеседование, тест
	ИТОГО за 1 семестр		18	18/6		72	
	ИТОГО		18	18/6		72	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Встраиваемые программируемые системы» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов (*включается при наличии соответствующих занятий*).

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области (*включается при наличии соответствующих занятий*).

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области (*включается при наличии соответствующих занятий*).

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Баженов, А. В. Программирование встраиваемых микропроцессорных систем : учебник / А. В. Баженов, Н. Ю. Братченко, Н. В. Гривенная. – Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2022. – 302 с.

2. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - Основы микропроцессорной техники, 2022-07-28. - Электрон. дан. (1 файл). - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 405 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4497-0677-5, экземпляров неограничено

3. Трофименко В.Н. Микропроцессорные информационно-управляющие системы связи Электронный ресурс / Трофименко В. Н.: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-88814-904-1, экземпляров неограниченно.

4. Водовозов А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Водовозов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия,

2016. — 164 с. — 978-5-9729-0138-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51727.html>, экземпляров неограниченно.

5. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 144 с. — 978-5-00032-054-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47437.html>, экземпляров неограниченно.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Алиев М.Т. Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR: лабораторный практикум / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 64 с.: схем., табл., ил. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1775-3, экземпляров неограниченно.

2. Мельников, Е. В. Основы микропроцессорной техники : лабораторный практикум / Е. В. Мельников. - Основы микропроцессорной техники, 2026-09-20. - Электрон. дан. (1 файл). - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 47 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397, экземпляров неограничено

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Микропроцессорная техника в инфокоммуникациях»: Направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Квалификация выпускника – бакалавр / Сост. А.В. Баженов. – Электронный ресурс. – Ставрополь: СКФУ, 2022. экземпляров неограниченно.

2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Микропроцессорная техника в инфокоммуникациях»: Направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Квалификация выпускника – бакалавр / Сост. А.В. Баженов. – Электронный ресурс. – Ставрополь: СКФУ, 2022, экземпляров неограниченно.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 <http://elibrary.rsl.ru>
- 2 <http://www.edu.ru>
- 3 <http://www.ict.edu.ru>
- 4 <http://www.openet.edu.ru>
- 5 www.ncfu.ru/nauchnaya-biblioteka-skfu.html
- 6 <http://elibrary.rsl.ru>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа 9-508 Аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: переносной ноутбук ASUS X551C Intel Celeron 1007U 1.50GHz/ 4096Mb/500Gb/DWD-RW 3600C/Win 8 SP1 – 1 шт. Мультимедиа-проектор Epson EB-955 W – 1 шт; интерактивная доска Hitachi-Trio-77.1573*1180мм, US.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 9-525 Аудитория, укомплектованная оборудованием и техническими средствами обучения, для представления учебной информации: -сист. блок Core2 Duo 2,0/512Gb*2/HDD250/ DVD+/-RW/256MBb PCI/клав/мышь, монитор 17 TFT" Филипс; -10 рабочих мест в составе: тонкий клиент HP 310 DM/512Gb/32Gb/Монитор HPE273q. Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 9-525 Аудитория, укомплектованная оборудованием и техническими средствами обучения, для представления учебной информации: -сист. блок Core2 Duo 2,0/512Gb*2/HDD250/ DVD+/-RW/256MBb PCI/клав/мышь, монитор 17 TFT" Филипс; -10 рабочих мест в составе: тонкий клиент HP 310 DM/512Gb/32Gb/Монитор HPE273q. Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой

при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС ЛИНК), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.