

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Анисимович
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 (МОДУЛЯ)

Интеллектуальные датчики и исполнительные устройства

Направление подготовки	11.04.04 Электроника и микроэлектроника
Направленность (профиль)	Интеллектуальные программируемые системы и устройства
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	3

Разработано
доцент департамента ЦРСиЭ
Гривенная Н.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Задачами дисциплины «Интеллектуальные датчики и исполнительные устройства» являются:

- формирование у студентов представлений о возможностях использования интеллектуальных датчиков и интеллектуальных исполнительных устройств (ИИУС) для анализа и синтеза информационно-управляющих систем (ИУС);
- ознакомление студентов с современными методами получения и преобразования измерительной информации, с основами построения микропроцессорных и микроконтроллерных ИИУС;
- обучение студентов принципам анализа и синтеза ИИУС, построенных на различных принципах;
- приобретение студентами практических навыков и опыта разработки программных и аппаратных средств сопряжения ИИУС с объектами управления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Интеллектуальные датчики и исполнительные устройства относится к дисциплинам вариативной 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-1. Способен проводить исследование, расчет и проектирование устройств, приборов и систем электронной техники в соответствии с техническим заданием	ИД-1 _{ПК-1} : Выполняет расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в области электроники и нанoeлектроники.	Выполняет расчет схем и устройств различного функционального назначения на интеллектуальных датчиков и исполнительных устройств
	ИД-3 _{ПК-1} : Разрабатывает конструкцию отдельных модулей, электронных приборов и устройств различного функционального назначения	Разрабатывает конструкцию устройств аналоговой и цифровой электроники бытового и промышленного назначения на интеллектуальных датчиков и исполнительных устройств, а также программирует основные алгоритмы цифровой обработки одномерных и двумерных сигналов
ПК-2. Способен разрабатывать специализированное	ИД-1 _{ПК-2} Интересуется современными тенденциями развития	Способен к самостоятельному поиску и анализу информации по

программное обеспечение интеллектуальных программируемых систем и устройств	программных средств и языков программирования	тенденциям развития программных средств и языков программирования, используемых для разработки интеллектуальных датчиков и исполнительных устройств
	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 применять теоретические знания и практические навыки для разработки алгоритмов цифровой обработки сигналов и их реализации для интеллектуальных датчиков и исполнительных устройств.
	ИД-3 _{ПК-2} Использует языки программирования высокого уровня и профессиональные системы программирования, инструментальные средства при решении профессионально-прикладных задач в профессиональной сфере	Анализирует техническую документацию и выбирает языки программирования и архитектуру микропроцессорной системы для разработки интеллектуальных датчиков и исполнительных устройств
ПК-6 Способен использовать знания о системах интернета вещей	ИД-2 _{ПК-6} Определяет требования к системам интернета вещей в зависимости от поставленной задачи по их применению	Успешно определяет требования к системам интернета вещей в зависимости от поставленной задачи по их применению
	ИД-3 _{ПК-6} Демонстрирует навыки моделирования и расчета в системах интернета вещей	Успешно демонстрирует навыки моделирования и расчета в системах интернета вещей

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

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	54/-
Лекции/из них практическая подготовка	18/-
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18/-
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/-
Самостоятельная работа	54
Формы контроля	
Зачет с оценкой	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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		
3 семестр							
1	Автоматика и автоматизация процессов. Современные системы управления: от датчика до исполнительного механизма. Повышение эффективности производства. Промышленные контроллеры и SCADA: архитектура и алгоритмы работы	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-6 ИД-3ПК-6	2,0/-	2,0/-	2,0/-	4,0/-	Собеседование, тест
2	Интеллектуальные измерительные преобразователи (датчики): От пассивного измерения к активному анализу: встроенная обработка и самодиагностика. Цифровые интерфейсы и сенсорные сети: обмен данными в реальном времени	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-6 ИД-3ПК-6	6,0/-	6,0/-	6,0/-	12,0/-	Собеседование, тест
3.	Элементы интеллектуальных релейно-контактных схем. Логические основы и базовые элементы: от контакта до программируемого реле. Интеграция микроконтроллеров в классические релейные схемы: гибридные решения	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-6 ИД-3ПК-6	2,0/-	2,0/-	2,0/-	4,0/-	Собеседование, тест
4.	Интеллектуальные информационно-управляющие системы. Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления и принятия решений. Архитектура и алгоритмы работы интеллектуальных систем реального времени	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-6 ИД-3ПК-6	2,0/-	2,0/-	2,0/-	4,0/-	Собеседование, тест

5.	ИИУС на основе микропроцессоров. Архитектура и принципы построения микропроцессорных ИИУС. Реализация алгоритмов адаптации и принятия решений в интеллектуальных контроллерах	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-6 ИД-3ПК-6	2,0/-	2,0/-	2,0/-	4,0/-	Собеседование, тест
6.	ИИУС на основе микроконтроллеров. Архитектура и программирование встроенных систем реального времени. Обработка сенсорных данных и реализация алгоритмов управления на однокристальных контроллерах	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-6 ИД-3ПК-6	4,0/-	4,0/-	4,0/-	8,0/-	Собеседование, тест
	ИТОГО за 3 семестр		18/	18/	18/-	54/	
	ИТОГО		18/	18/	18/-	54/	

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 (модулю) Интеллектуальные датчики и исполнительные устройства 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 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. Войтович И.Д. Интеллектуальные сенсоры / Войтович И.Д., Корсунский В.М.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 1164 с. [Электрон-ный ресурс]

2. Датчики: Справочное пособие / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой и др. ; под ред. В. Шарапов, Е. Полищук. - М. : РИЦ "Техносфера", 2012. - 624 с. - ISBN 978-5-94836-316-5; [Электронный ресурс].

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Датчики: Справочное пособие / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой и др. ; под ред. В. Шарапов, Е. Полищук. - М. : РИЦ "Техносфера", 2012. - 624 с. - ISBN 978-5-94836-316-5; [Электронный ресурс].

2. Яценков, В. С. Микроконтроллеры MicroCHIP : практ. руководство / В. С. Яценков. - 2-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2008. - 280 с. : ил. - ISBN 5-93517-203-8

3. Датчики температуры : Курс лекций / Е. С. Рембеза, Б. М. Синельников, С. И. Рембеза, Н. И. Каргин. - Ставрополь : СевКавГТУ, 2004. - 156 с. - Библиогр.: с.156-157 [Электронный ресурс].

4. Рембеза, Е. С. Химические сенсоры [Текст] : Курс лекций / Е. С. Рембеза, Б. М. Синельников. - Ставрополь : СевКавГТУ, 2002. - 73 с. - Библиогр.: с.73 [Электронный ресурс].

5. Гуров, В.В. Архитектура микропроцессоров : учебное пособие / В.В. Гуров. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 272 с. : табл., схем. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0267-3; [Электронный ресурс].

6. Торгонский, Л.А. Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС : учебное пособие / Л.А. Торгонский, П.Н. Коваленко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - Ч. II. Микропроцессорные ЭВС. - 176 с. - ISBN 978-5-4332- 0059-3 [Электронный ресурс].

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

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

1. <http://edu-online.ru> – единый образовательный портал.

2. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Информационных Технологий.

3. www.eLibrary.ru Научная электронная библиотека

4. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека

5. <http://www.gpntb.ru> Государственная публичная научно-техническая библиотека

6. RUSLANet <http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcsls/resources> Библиотечная сеть учреждений науки и образования

7. <http://www.lib.ru.ru> Научная библиотека им. М.Горького Санкт-Петербургского Государственного университета (СПбГУ)

8. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/> Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета (СПбГПУ)
9. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> Электронный каталог библиотеки СКФУ
10. <http://biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»
11. <http://www.iprbookshop.ru> ЭБС «IPRbooks»

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:

1. <http://www.vsyta-elektrotehnika.ru>
2. <http://www.ielectro.ru/products.html>: Новинки электротехники.
3. <http://www.labcenter.com/index.cfm>.

Программное обеспечение:

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

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

Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная оборудованием и техническими средствами обучения для представления учебной информации: переносной ноутбук, интерактивная доска Hitachi-Trio-77.1573*1180мм,US; проектор Acer PD525.
Практические занятия	Аудитория, укомплектованная оборудованием и техническими средствами обучения для представления учебной информации: междисциплинарная лабораторная с лабораторным комплексом " ", лабораторным модулем "Основы цифровой техники и программирования ПЛИС"; 12 рабочих мест в составе: ПК Dell Intel Core i3-3240 3.4GHz/4096Mb/500Gb/ DWD-RW/ клав/мышь, монитор DELL E2014H. Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная оборудованием и техническими средствами обучения для представления учебной информации: междисциплинарная лабораторная с лабораторным комплексом " ", лабораторным модулем "Основы цифровой техники и программирования ПЛИС"; 12 рабочих мест в составе: ПК Dell Intel Core i3-3240 3.4GHz/4096Mb/500Gb/ DWD-RW/ клав/мышь, монитор DELL E2014H. Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.

Самостоятельная работа	Компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ИСУ СКФУ
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, прочитать 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, прочитать 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.