

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 13.06.2025 16:01:52

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные системы управления

Направление подготовки/специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)/специализация	Информационно-управляющие системы
Год начала обучения	2025
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	3, 4

Разработано

Доцент базовой кафедры регионального
индустриального парка

Кочеров Ю.Н.

Невинномысск, 2025

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у студента теоретических знаний в внедрения на производстве современных методов и средства автоматизации области микропроцессорных систем.

Задачи изучения дисциплины заключаются:

- приобретении студентами знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью дисциплины;
- приобретение практических навыков по разработке приложений для микропроцессорных устройств.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина микропроцессорные системы управления 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-3. Способен использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.	ИД-1 ПК-3 Внедряет на производстве современные методы и средства автоматизации в ходе подготовки производства новой продукции, оценивает ее инновационного потенциала.	Имеет представление о подходах к реализации систем промышленной автоматизации; знает принципы организации и работы микропроцессоров, программируемых контроллеров, цифровых устройств; умеет создавать на их базе вычислительные системы производственного назначения

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

Объем занятий: всего: 8 з.е. 288 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	84
Лекции/из них практическая подготовка	50/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	34/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельная работа	168/0
Формы контроля	36
Экзамен	4 семестр
Зачет	3 семестр

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3 семестр						
1.	<p>Программирование Arduino Введение в платформу Arduino Установка и настройка среды разработки (Arduino IDE) Основы языка программирования Arduino (C/C++) Структура программы: setup() и loop() Работа с цифровыми и аналоговыми входами/выходами Примеры простых проектов на Arduino</p>	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	15/0
2.	<p>Возможности Arduino Обзор аппаратных возможностей Arduino (Uno, Nano, Mega и др.) Подключение и управление датчиками и исполнительными устройствами Использование ШИМ (PWM) для управления устройствами Работа с памятью: EEPROM, Flash, SRAM Поддержка различных интерфейсов: I2C, SPI, UART, 1-Wire Примеры проектов, демонстрирующих возможности Arduino</p>	ИД-1 ПК-3	4/0		4/0	15/0
3.	<p>Прерывания и таймеры Понятие прерываний и их использование в Arduino Настройка и обработка внешних прерываний Использование таймеров для точного управления временем Программирование таймеров и счетчиков Примеры использования прерываний и таймеров Оптимизация кода с использованием прерываний</p>	ИД-1 ПК-3	4/0		4/0	15/0
4.	<p>Ускорение Arduino Оптимизация кода для повышения производительности Использование регистров</p>	ИД-1 ПК-3	4/0		4/0	15/0

	<p>микроконтроллера для прямого управления</p> <p>Снижение накладных расходов на выполнение кода</p> <p>Применение ассемблерных вставок для критических участков кода</p> <p>Примеры ускорения работы Arduino</p> <p>Тестирование и измерение производительности</p>					
5.	<p>Снижение потребления электроэнергии</p> <p>Принципы энергосбережения в Arduino</p> <p>Использование спящих режимов (Sleep Modes)</p> <p>Отключение неиспользуемых периферийных устройств</p> <p>Оптимизация работы датчиков и исполнительных устройств</p> <p>Примеры проектов с низким энергопотреблением</p> <p>Измерение и анализ энергопотребления</p>	ИД-1 ПК-3	4/0		4/0	12/0
	ИТОГО за семестр		18/0		18/0	72/0
			4 семестр			
6.	<p>Память</p> <p>Типы памяти в Arduino: Flash, SRAM, EEPROM</p> <p>Управление памятью: выделение, освобождение, оптимизация</p> <p>Использование EEPROM для хранения данных</p> <p>Методы экономии памяти SRAM</p> <p>Примеры работы с памятью в проектах</p> <p>Отладка и устранение проблем с памятью</p>	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	8/0
7.	<p>Интерфейс I2C</p> <p>Основы протокола I2C</p> <p>Подключение устройств по интерфейсу I2C</p> <p>Программирование работы с I2C в Arduino</p> <p>Использование библиотеки Wire</p> <p>Примеры проектов с использованием I2C</p> <p>Отладка и устранение неполадок в I2C</p>	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	8/0
8.	<p>Взаимодействие с устройствами 1-Wire</p> <p>Основы протокола 1-Wire</p> <p>Подключение устройств 1-Wire к Arduino</p> <p>Программирование работы с 1-Wire</p> <p>Использование библиотеки OneWire</p> <p>Примеры проектов с использованием 1-Wire</p> <p>Особенности работы с датчиками температуры DS18B20</p>	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	8/0
9.	<p>Взаимодействие с устройствами SPI</p> <p>Основы протокола SPI</p> <p>Подключение устройств по интерфейсу SPI</p> <p>Программирование работы с SPI в Arduino</p> <p>Использование библиотеки SPI</p> <p>Примеры проектов с использованием SPI</p> <p>Отладка и устранение неполадок в SPI</p>	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	10/0
10.	<p>Программирование последовательного интерфейса</p> <p>Основы последовательного интерфейса (UART)</p> <p>Настройка и использование последовательного порта в Arduino</p> <p>Программирование обмена данными через UART</p>	ИД-1 ПК-3	4/0		2/0	10/0

	Использование библиотеки Serial Примеры проектов с использованием UART Отладка и анализ последовательного обмена данными					
11.	Программирование интерфейса USB Основы работы с USB в Arduino Подключение Arduino к компьютеру через USB Программирование USB-устройств на Arduino Использование библиотеки USBHost Примеры проектов с использованием USB Отладка и устранение неполадок в USB	ИД-1 ПК-3	4/0		2/0	10/0
12.	Программирование сетевых взаимодействий Основы сетевых взаимодействий в Arduino Подключение Arduino к сети через Ethernet и Wi-Fi Программирование сетевых протоколов (TCP/IP, HTTP, MQTT) Использование библиотек Ethernet и WiFi Примеры проектов с сетевыми взаимодействиями Отладка и анализ сетевого трафика	ИД-1 ПК-3	4/0		2/0	10/0
13.	Цифровая обработка сигналов Основы цифровой обработки сигналов (ЦОС) Фильтрация сигналов на Arduino Использование БПФ (FFT) для анализа сигналов Примеры проектов с ЦОС на Arduino Оптимизация алгоритмов ЦОС для Arduino Применение ЦОС в реальных задачах	ИД-1 ПК-3	4/0		2/0	10/0
14.	Многозадачность с единственным процессом Понятие многозадачности на однопроцессорных системах Использование конечных автоматов (FSM) для многозадачности Программирование кооперативной многозадачности Примеры реализации многозадачности на Arduino Оптимизация многозадачных систем Отладка и тестирование многозадачных приложений	ИД-1 ПК-3	4/0			10/0
15.	Создание библиотек Основы создания библиотек для Arduino Структура библиотеки: заголовочные файлы и исходный код Пример создания простой библиотеки Документирование и распространение библиотек Оптимизация и тестирование библиотек Примеры популярных библиотек и их	ИД-1 ПК-3	4/0			12/0

	использование				
	ИТОГО за семестр		32/0	16/0	96/0
	ИТОГО		50/0	34/0	168/0

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. 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 (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

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 дисциплины (модуля) 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. Мамичев, Д. Программирование на Ардуино. От простого к сложному / Д. Мамичев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2018. — 244 с. — ISBN 978-5-91359-292-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94941.html> (дата обращения: 25.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Белов, А. В. Программирование Arduino. Создаем практические устройства / А. В. Белов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-94387-882-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78092.html> (дата обращения: 25.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах : учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. — Оренбург

: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-7410-1853-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78913.html> (дата обращения: 25.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Белов, А. В. Arduino / А. В. Белов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. — 480 с. — ISBN 978-5-94387-884-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78096.html> (дата обращения: 25.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

1 Кочеров Ю.Н. Методические указания для выполнения лабораторных работ / Ю.Н.Кочеров. – Невинномысск

2 Кочеров Ю.Н. Методические указания по выполнению практических занятий работ / Ю.Н.Кочеров. - Невинномысск

3 Кочеров Ю.Н. Методические указания для выполнения самостоятельных работ / Ю.Н.Кочеров. - Невинномысск

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

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Частотное управление асинхронными двигателями»

2. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов

3. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

4. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.

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://biblioclub.ru/ — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2	http://catalog.ncstu.ru/ — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
3	http://window.edu.ru/ — единое окно доступа к образовательным ресурсам
4	http://www.exponenta.ru/ — образовательный математический сайт для студентов
5	http://www.intuit.ru/ — Интернет университет информационных технологий
6	http://www.iprbookshop.ru — ЭБС

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. Аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели на 34 посадочных места, комплект мебели для
--------------------	---

	преподавателя, доска меловая, проектор переносной, экран, ноутбук. Среда программирования Microsoft Visual Studio Professional, Антивирус Касперского
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. «Лаборатория корпоративных информационных систем». Аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели на 8 посадочных мест, комплект мебели для преподавателя, доска меловая, проектор, экран на штативе, компьютеры с необходимым программным обеспечением на 13 мест: Среда программирования Microsoft Visual Studio Professional, Антивирус Касперского
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде 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

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 (Bigbluebutton, Microsoft Teams, 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.