

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ
Дата подписания: 18.06.2026 15:55:59
Уникальный программный ключ:
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9a3e99e10

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор НТИ (филиал) СКФУ
канд. техн. наук, доцент
А.В. Ефанов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Микропроцессорные системы управления»

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Направленность (профиль)	Информационно-управляющие системы	
Год начала обучения	2026	
Форма обучения	Очная	Заочная
Реализуется в семестре	3-4	6-7

РАЗРАБОТАНО
Доцент кафедры ИСЭиА,
канд. техн. наук, доцент
Ю.Н. Кочеров

Невинномысск 2026 г.

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	ЗФО, в акад. часах
Контактная работа:	84	16
Лекции/из них практическая подготовка	50/0	8/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	34/0	8/0
Практических занятий/из них практическая подготовка		
Самостоятельная работа	168/0	263/0
Формы контроля	36	9
Экзамен	4 семестр	6 семестр
Зачет	3 семестр	7 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				Заочная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
			3 семестр				6 семестр			
1.	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	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	15/0	2		2/0	36
2.	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	ИД-1 ПК-3	4/0		4/0	15/0	2		2/0	25

	памятью: EEPROM, Flash, SRAM. Поддержка различных интерфейсов: I2C, SPI, UART, 1-Wire. Примеры проектов, демонстрирующих возможности Arduino									
3.	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	ИД-1 ПК-3	4/0		4/0	15/0				25
4.	Ускорение Arduino Оптимизация кода для повышения производительности. Использование регистров микроконтроллера для прямого управления. Снижение накладных расходов на выполнение кода. Применение ассемблерных вставок для критических участков кода. Примеры ускорения работы Arduino. Тестирование и измерение производительности	ИД-1 ПК-3	4/0		4/0	15/0				25
5.	Снижение потребления электроэнергии Принципы энергосбережения в Arduino. Использование спящих режимов (Sleep Modes). Отключение неиспользуемых периферийных устройств. Оптимизация работы датчиков и исполнительных устройств. Примеры проектов с низким энергопотреблением. Измерение и анализ энергопотребления	ИД-1 ПК-3	4/0		4/0	12/0				25
	ИТОГО за семестр		18/0		18/0	72/0	4		4/0	136
			4 семестр				7 семестр			
6.	Память Типы памяти в Arduino: Flash, SRAM,	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	8/0				

	EEPROM. Управление памятью: выделение, освобождение, оптимизация. Использование EEPROM для хранения данных. Методы экономии памяти SRAM. Примеры работы с памятью в проектах. Отладка и устранение проблем с памятью									
7.	Интерфейс I2C Основы протокола I2C. Подключение устройств по интерфейсу I2C. Программирование работы с I2C в Arduino. Использование библиотеки Wire. Примеры проектов с использованием I2C. Отладка и устранение неполадок в I2C	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	8/0				
8.	Взаимодействие с устройствами 1-Wire Основы протокола 1-Wire. Подключение устройств 1-Wire к Arduino. Программирование работы с 1-Wire. Использование библиотеки OneWire. Примеры проектов с использованием 1-Wire. Особенности работы с датчиками температуры DS18B20	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	8/0				
9.	Взаимодействие с устройствами SPI Основы протокола SPI. Подключение устройств по интерфейсу SPI. Программирование работы с SPI в Arduino. Использование библиотеки SPI. Примеры проектов с использованием SPI. Отладка и устранение неполадок в SPI	ИД-1 ПК-3	2/0		2/0	10/0				
10.	Программирование последовательного интерфейса Основы последовательного интерфейса (UART). Настройка и использование последовательного порта в Arduino. Программирование обмена данными через UART. Использование библиотеки Serial. Примеры проектов с использованием	ИД-1 ПК-3	4/0		2/0	10/0			2/0	

	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			2/0	
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	2			
14.	Многозадачность с единственным процессом Понятие многозадачности на однопроцессорных системах.	ИД-1 ПК-3	4/0			10/0	2			

	Использование конечных автоматов (FSM) для многозадачности. Программирование кооперативной многозадачности. Примеры реализации многозадачности на Arduino. Оптимизация многозадачных систем. Отладка и тестирование многозадачных приложений									
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 использование	ИД-1 ПК-3	4/0			12/0				
	ИТОГО за семестр		32/0		16/0	96/0	4		4/0	127
	ИТОГО		50/0		34/0	168/0	8		8/0	263

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*).

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 (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.