

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/М.Х. Мальсагов
«20» мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана физико-математического
факультета

_____/Б.С.Кульбужев
«23» мая 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 Цифровые системы автоматизации и управления

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Перспективные информационные технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Магас, 2024г.

Рабочая программа дисциплины «Цифровые системы автоматизации и управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению подготовки 09.03.02- «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020 г. № 920.

Программу составили: ассистент кафедры «Информационные системы и технологии» Евлов И.Т.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол № 9 от «20» мая 2024 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол № 9 от «22» мая 2024 года

Цели и задачи освоения дисциплины «Цифровые системы автоматизации и управления»

Обеспечение студентов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- эксплуатации и текущего обслуживания цифровых систем автоматизации и управления, применяемых в различных отраслях промышленности и хозяйства;
- построения программного обеспечения для цифровых систем автоматизации с учетом архитектурных особенностей аппаратного и программного обеспечения;
- проектирования и разработки комплексных систем автоматизации и управления для решения прикладных задач.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий.	С	Разработка документов для тестирования ПО и анализ качества покрытия.	6	Верификация требований исходной документации	С/01.6	6
				Определение требований к тестам	С/02.6	6
				Разработка организационных документов для проведения тестирования проекта, включая план тестирования ПО	С/03.6	6
				Оценка тестов	С/04.6	6

Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Цифровые системы автоматизации и управления» относится к профессиональному циклу дисциплин, по выбору. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися при изучении курса «Информатика», «Языки

программирования». Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин профессионального и специального циклов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия, функции, состав и принципы работы цифровых систем автоматизации и управления;
- архитектуру и принципы работы микроконтроллеров и других цифровых устройств;
- особенности построения и функционирования различных систем автоматизации, включая промышленные сети и протоколы;
- принципы управления и контроля в цифровых системах автоматизации.

уметь:

- проектировать и реализовывать цифровые системы автоматизации и управления;
- программировать микроконтроллеры и другие цифровые устройства;
- производить настройку и конфигурирование цифровых систем и их компонентов;
- интегрировать различные компоненты системы автоматизации и обеспечивать их взаимодействие;
- использовать инструменты для моделирования и симуляции систем автоматизации;

владеть:

- основными методами и инструментами проектирования цифровых систем автоматизации;
- навыками программирования и отладки микроконтроллеров;
- способами конфигурирования и настройки цифровых систем и их компонентов;

- методами диагностики и устранения неисправностей в цифровых системах автоматизации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7.	ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем.	ОПК-7.1. Знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем. ОПК-7.2. Уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применяет современные технологии реализации информационных систем. ОПК-7.3. Иметь навыки: владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.
ПК-9	ПК-9. Способен выполнять логическую и функциональную работу по созданию комплекса программ.	ПК-9.1. Знать: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; методологии разработки программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; технологии программирования; особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; компоненты программно-технических архитектур существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними; ПК-9.2. Уметь: применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать

		<p>выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;</p> <p>ПК-9.3.</p> <p>Иметь навыки: создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств; оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.</p>
--	--	---

Структура и содержание дисциплины

«Цифровые системы автоматизации и управления»

Структура дисциплины (модуля) Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

	Всего	Порядковый номер семестра		
		7		
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	144			
Курсовой проект (работа)				
Аудиторные занятия всего В том числе:		+		
Лекции	36	+		
Практические занятия, семинары	16	+		
Лабораторные работы	16			
Самостоятельная работа	76	+		
Вид итоговой аттестации:				
Зачет/дифф.зачет		+		

К.С.Р.				
Экзамен				
Общая трудоемкость дисциплины	144			

Наименование разделов и тем	Объем часов			
	Лекции	Практические занятия	Лаборатор.	Самостоят.
Введение в цифровые системы автоматизации и управления	4	0	0	6
Основы цифровой электроники	6	2	2	8
Микропроцессоры и микроконтроллеры	4	4	4	16
Программное обеспечение для систем автоматизации	6	2	2	12
Промышленные сети и протоколы	4	2	2	10
Системы человеко- машинного интерфейса (HMI)	4	2	2	10
Примеры и применения цифровых систем автоматизации	4	2	2	10
Проектная деятельность	4	2	2	24
Итого	36	16	16	76

Содержание учебной дисциплины

Тема 1: Введение в цифровые системы автоматизации и управления

- **Содержание темы:**

- Определение и классификация цифровых систем автоматизации и управления.
- Основные компоненты и архитектура систем автоматизации.
- Примеры применения цифровых систем в промышленности и быту.

- **Формы и методы проведения занятий:**
 - Лекция с презентацией.
 - Обсуждение примеров из реальной практики.
- **Лабораторная работа №1:**
 - Введение в Arduino: установка и настройка среды разработки Arduino IDE, загрузка первого скетча.

Тема 2: Основы цифровой электроники

- **Содержание темы:**
 - Основные логические элементы и их функции.
 - Комбинационные и последовательные логические схемы.
 - Основы схемотехники цифровых устройств.
- **Формы и методы проведения занятий:**
 - Лекция с использованием мультимедийных материалов.
 - Практическое занятие по разработке простых логических схем.
- **Лабораторная работа №2:**
 - Работа с цифровыми входами и выходами на Arduino: создание схемы с кнопками и светодиодами.

Тема 3: Микропроцессоры и микроконтроллеры

- **Содержание темы:**
 - Архитектура и работа микропроцессоров.
 - Программирование микроконтроллеров.
 - Примеры использования микроконтроллеров в системах автоматизации.
- **Формы и методы проведения занятий:**
 - Лекция с разбором архитектуры популярных микроконтроллеров.
 - Практическое занятие по написанию простых программ для микроконтроллеров.
- **Лабораторная работа №3:**

- Работа с аналоговыми входами на Arduino: считывание данных с аналоговых датчиков (например, потенциометра).

Тема 4: Программное обеспечение для систем автоматизации

- **Содержание темы:**
 - Языки программирования для микроконтроллеров.
 - Основы разработки программного обеспечения для систем автоматизации.
 - Принципы работы с библиотеками и внешними модулями.
- **Формы и методы проведения занятий:**
 - Лекция с примерами кода и разбором программ.
 - Практическое занятие по созданию программ для управления устройствами.
- **Лабораторная работа №4:**
 - Управление сервоприводом с помощью Arduino: создание программы для управления углом поворота сервопривода.

Тема 5: Промышленные сети и протоколы

- **Содержание темы:**
 - Промышленные сети передачи данных.
 - Протоколы связи для автоматизированных систем.
 - Сетевые архитектуры и топологии.
- **Формы и методы проведения занятий:**
 - Лекция с примерами реальных промышленных сетей.
 - Практическое занятие по настройке сетевых соединений.
- **Лабораторная работа №5:**
 - Работа с модулями беспроводной связи (например, Bluetooth или Wi-Fi) на Arduino: создание простого проекта для передачи данных.

Тема 6: Системы человеко-машинного интерфейса (HMI)

- **Содержание темы:**

- Принципы создания интерфейсов для взаимодействия с пользователями.
- Программные средства для разработки НМИ.
- Примеры НМИ в системах автоматизации.
- **Формы и методы проведения занятий:**
 - Лекция с демонстрацией различных НМИ.
 - Практическое занятие по созданию простых интерфейсов.
- **Лабораторная работа №6:**
 - Создание простого интерфейса на базе Arduino с использованием ЖК-дисплея и кнопок.

Тема 7: Примеры и применения цифровых систем автоматизации

- **Содержание темы:**
 - Обзор различных применений цифровых систем автоматизации.
 - Анализ успешных проектов и их особенностей.
 - Интеграция систем автоматизации в существующую инфраструктуру.
- **Формы и методы проведения занятий:**
 - Лекция с анализом кейсов.
 - Обсуждение и разбор реальных проектов.
- **Лабораторная работа №7:**
 - Разработка мини-проекта на Arduino: создание системы мониторинга и управления (например, система умного дома).

Тема 8: Проектная деятельность

- **Содержание темы:**
 - Основы проектной деятельности в области автоматизации.
 - Этапы разработки и реализации проектов.
 - Презентация и защита проектов.
- **Формы и методы проведения занятий:**
 - Работа над проектом под руководством преподавателя.
 - Консультации и семинары.

- **Лабораторная работа №8:**

- Реализация итогового проекта на основе изученных технологий и методов.

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Цифровые системы автоматизации и управления»

1. Определение и классификация цифровых систем автоматизации и управления.
2. Основные компоненты и архитектура систем автоматизации.
3. Примеры применения цифровых систем в промышленности и быту.
4. Основные логические элементы и их функции в цифровой электронике.
5. Различия между комбинированными и последовательными логическими схемами.
6. Основы схемотехники цифровых устройств.
7. Архитектура и основные компоненты микропроцессоров.
8. Принципы работы микроконтроллеров и их отличия от микропроцессоров.
9. Программирование микроконтроллеров на примере Arduino.
10. Основные языки программирования для микроконтроллеров.
11. Принципы разработки программного обеспечения для систем автоматизации.
12. Работа с библиотеками и внешними модулями в среде Arduino IDE.
13. Промышленные сети передачи данных и их основные компоненты.
14. Протоколы связи, используемые в системах автоматизации (например, Modbus, CAN, Ethernet).
15. Сетевые архитектуры и топологии для промышленных сетей.
16. Принципы создания человеко-машинных интерфейсов (HMI).
17. Программные средства для разработки HMI.
18. Примеры успешных HMI в системах автоматизации.
19. Принципы интеграции цифровых систем автоматизации в существующую инфраструктуру.

20. Основы проектной деятельности в области автоматизации.
21. Этапы разработки и реализации проектов автоматизации.
22. Основные методы диагностики и устранения неисправностей в цифровых системах автоматизации.
23. Принципы управления ресурсами в цифровых системах автоматизации.
24. Введение в интернет вещей (IoT) и его применение в автоматизации.
25. Работа с аналоговыми и цифровыми датчиками на примере Arduino.
26. Управление актуаторами (моторы, сервоприводы) с помощью Arduino.
27. Принципы работы беспроводных модулей (например, Wi-Fi, Bluetooth) с микроконтроллерами.
28. Методы моделирования и симуляции систем автоматизации.
29. Основные задачи администрирования цифровых систем автоматизации и способы их выполнения.
30. Этические и социальные аспекты применения цифровых систем автоматизации и управления.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы,

Необходимой для освоения дисциплины

1. Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2007. - 782 с
2. Зиатдинов, Сергей Ильич (проф.). Схемотехника телекоммуникационных устройств [Текст] : учебник / С. И. Зиатдинов, Т. А. Суетина, Н. В. Поваренкин. - М. : Академия, 2013. - 368 с
3. Шишмарев, В. Ю. Основы автоматического управления [Текст] : учебное пособие / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2008. - 352 с
4. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Шишов О.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. <http://mexalib.com/view/2880> - Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. 2004
2. <http://freecomputerbooks.com/AutomatingManufacturing-Systems-with-PLCs.html> <http://www.razym.ru/79485-programmiruemye-kontrollery-rukovodstvo-dlya.html> Э. Папп - Программируемые контроллеры: руководство для инженера. 200
3. <https://www.arduino.cc/>

Перечень информационных технологий

Для проведения лекционных и лабораторных занятий рекомендуется использовать программное обеспечение: операционная система Linux с ядром 3.2 и выше, обслуживающие программы и среды разработки программ по выбору преподавателей.

Электронная поддержка дисциплины

При изучении дисциплины для проработки всех тем и выполнения заданий по всем темам студенты могут использовать различные учебно-методические материалы, размещаемые в электронном виде преподавателями на файловом ftp- сервере, в хранилище полнотекстовых материалов, а также в электронной образовательной среде, которая предполагает также возможность обмена информацией с преподавателем для подготовки заданий. Доступ студентов к студенческому файловому серверу, хранилищу полнотекстовых материалов, электронной образовательной среде осуществляется с использованием с использованием учетных записей студентов.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Цифровые системы автоматизации и управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению подготовки 09.03.02-«Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020 г. № 920.

Программу составили: ассистент кафедры «Информационные системы и технологии», _____/Евлоев И.Т.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол № от « » мая 2024 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол № от « » мая 2024 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

