МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

УТВЕРЖДАЮ
Директор

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 15:01:45 +03'00'

А.Ф. Бутенко

«24» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.33 Основы микропроцессорной техники

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки Электрооборудование и электротехнологии

Факультет Энергетический

Кафедра Математика и биоинформатика

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. № 813.

2. Учебный план по профилю подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» (год начала подготовки 2025) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Протокол № 6 от «19» февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы микропроцессорной техники» одобрена на заседании кафедры «Математика и биоинформатика».

Протокол № 8 от «25» марта 2025 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент _____Н.Н. Грачева

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы микропроцессорной техники» рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 и 35.04.06 «Агроинженерия» энергетического факультета.

Протокол № 5 от «27» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент _____Н.Е. Пономарева

Разработчик:
к.т.н., доцент _____ К.Н. Лебедев

Содержание

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ 4
1.1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
1.2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП 4
1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ 5
2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 6
2.2 Содержание учебной дисциплины (модуля) 8
2.3 Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля 9
2.3.1 Лабораторный практикум 11
2.3.2 Практические занятия 12
2.4 Самостоятельная работа студента 13
3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 15
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля) 16
4.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств 16
4.2 Примерные темы курсовых проектов/работ (если предусмотрены) 18
4.3 Примерные темы рефератов/эссе (если предусмотрены) 18
4.4 Тесты текущего контроля 18
4.5 Ключи к тестам 18
4.6 Тесты промежуточного контроля 18
4.6.1 Ключи к тестам 18
4.7 Варианты контрольных заданий (работ) 19
4.8 Вопросы к зачёту 20
5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 21
5.1 Основная литература 21
5.2 Дополнительная литература 21
5.3 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы 23
5.4 Программное обеспечение учебного процесса 23
5.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 24
6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 25
7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО 27

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Основы микропроцессорной техники» являются:

- формирование у студентов системы компетенций, связанных со способностью реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности, а также с пониманием основных методов и способов использования средств микропроцессорной техники в процессе работы с материалами научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства для последующего применения полученных знаний и навыков при выполнении различных типов задач профессиональной деятельности, включая производственно-технологические, проектные и организационно-управленческие.

1.2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Основы микропроцессорной техники» относится к дисциплинам обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин:

- информатика и цифровые технологии;
- электронная техника;
- автоматика.

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:

- системы управления электроприводами;
- автоматизация технологических процессов;
- эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации.

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства ОПК-4.2 Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Знать: современные технологии использования микропроцессорной техники и принципы обоснования их применения в профессиональной деятельности; способы обоснования применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Уметь: реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности с использованием материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Владеть: навыками реализации современных технологий и обоснования их применения в профессиональной деятельности

2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр № 6
Аудиторные занятия (всего)		**36**	**36**
В том числе:			
Лекции (Л)		12	12
Практические занятия (ПЗ)		12	12
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		12	12
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**72**	**72**
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП	-	-
	КР	-	-
Реферат (Реф)		-	-
Эссе		-	-
Практический рейтинг		-	-
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		-	-
Самоподготовка		72	72
СРС в период промежуточной аттестации		–	–
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		**З**	**З**
ИТОГО: **общая трудоемкость**	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр № 7
Аудиторные занятия (всего)		**12**	**12**
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		4	4
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		4	4
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**92**	**92**
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП	-	-
	КР	-	-
Реферат (Реф)		-	-
Эссе		-	-
Практический рейтинг		-	-
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		-	-
Самоподготовка		92	92
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		**З**	**З**
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

2.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Содержание разделов учебной дисциплины

№ Семестра	Наименование раздела модуля учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
6 (7)	Модуль № 1. Архитектура и основы схемотехники микропроцессорных устройств. Реализация современных микропроцессорных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Тема № 1. Основные понятия и определения микропроцессорной техники. Понятие об архитектуре микропроцессорной системы. Классификация однокристальных микроконтроллеров (ОМК) и микропроцессоров. RISC-архитектура ОМК. Основные типы МПСУ. Принципы построения и структура технических средств микропроцессорного контроллера (МПК). Основные этапы разработки микропроцессорной системы. Цифровые сигнальные процессоры. Основы использования материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Тема № 2. Особенности разработки микропроцессорных систем на базе микроконтроллеров. Программируемые периферийные контроллеры. Основные технические характеристики контроллера. Общая архитектура и обозначение выводов. Организация памяти контроллера. Регистры ввода-вывода, внутренний таймер и схемы синхронизации. Система команд контроллера. Особенности контроллеров с AVR-архитектурой.	ОПК-4.1
	Модуль № 2. Основы программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.	Тема № 3. Обзор языков и сред программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства в проекте микропроцессорной системы управления. Создание и конфигурирование проекта. Составление простейших управляющих программ. Синтез дискретной системы управления на базе микроконтроллера.	ОПК-4.2

2.3 Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
6	Модуль № 1. Архитектура и основы схемотехники микропроцессорных устройств. Реализация современных микропроцессорных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	6	–	12	36	54	Контрольная работа № 1
	Модуль № 2. Основы программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.	6	12	–	36	54	Контрольная работа № 2
	Промежуточная аттестация: зачет						
	Всего:	**12**	**12**	**12**	**54**	**108**	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
7	Модуль № 1. Архитектура и основы схемотехники микропроцессорных устройств. Реализация современных микропроцессорных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	4	–	4	62	70	Контрольная работа № 1
	Модуль № 2. Основы программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.	–	4	–	30	34	Контрольная работа № 2
	Промежуточная аттестация: зачет					**4**	
	Всего:	**4**	**4**	**4**	**92**	**108**	

2.3.1 Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
6	Модуль № 2. Основы программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.	ЛР № 1. Синтез дискретных автоматов	2
		ЛР № 2. Условные и циклические конструкции	2
		ЛР № 3. Вычисления	2
		ЛР № 4. Работа с аналоговыми сигналами	2
		ЛР № 5. Моделирование работы схемы	2
		Контрольная работа № 2. «Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства»	2
	ИТОГО:		**12**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
7	Модуль № 2. Основы программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.	ЛР № 1. Синтез дискретных автоматов	2
		Контрольная работа № 2. «Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства»	2
	ИТОГО:		**4**

2.3.2 Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование практического занятия	Всего часов
6	Модуль № 1. Архитектура и основы схемотехники микропроцессорных устройств. Реализация современных микропроцессорных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Практическое занятие № 1. Разработка структурной схемы управления технологическим процессом. Выбор оборудования для автоматизации технологического процесса.	2
		Практическое занятие № 2. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами.	2
		Практическое занятие № 3. Разработка электрических принципиальных схем управления технологическими процессами с использованием программируемого реле	4
		Практическое занятие № 4. Разработка электрических принципиальных схем управления технологическими процессами с использованием программируемого логического контроллера	2
		Контрольная работа № 1. «Реализация современных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства»	2
	ИТОГО:		**12**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
7	Модуль № 1. Архитектура и основы схемотехники микропроцессорных устройств. Реализация современных микропроцессорных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Практическое занятие № 1. Разработка структурной схемы управления технологическим процессом. Выбор оборудования для автоматизации технологического процесса.	2
		Контрольная работа № 1. «Реализация современных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства»	2
	ИТОГО:		**4**

2.4 Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
6	Модуль № 1. Архитектура и основы схемотехники микропроцессорных устройств. Реализация современных микропроцессорных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольной работе.	36
	Модуль № 2. Основы программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов. Подготовка к контрольной работе.	36
	ИТОГО:		**72**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
7	Модуль № 1. Архитектура и основы схемотехники микропроцессорных устройств. Реализация современных микропроцессорных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций (58 ч.). Подготовка к контрольной работе (4 ч.)	62
	Модуль № 2. Основы программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.	Подготовка к лабораторным работам (28 ч.). Подготовка к контрольной работе (2 ч.)	30
	ИТОГО:		**92**

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
6	Лекция № 1-6	Лекция-визуализация	групповые
	Лабораторные работы №№ 1-5	Тренинг, программированное обучение	групповые, индивидуальные
	Практические занятия № 1-5	Решение практикоориентированных задач	групповые, индивидуальные

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лекции 2 часа;
- лабораторные работы – 12 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
7	Лекции № 1-2	Лекция-визуализация	групповые
	Лабораторная работа № 1	Тренинг, программированное обучение	групповые, индивидуальные
	Практическое занятие № 1	Решение практикоориентированных задач	групповые, индивидуальные

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лекции – 2 часа,
- лабораторные работы – 2 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Количество независимых вариантов
6	**Тат**	ОПК-4.1	Модуль № 1. Архитектура и основы схемотехники микропроцессорных устройств. Реализация современных микропроцессорных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Контрольная работа №1	4	12
	Тат	ОПК-4.2	Модуль № 2. Основы программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.	Контрольная работа №2	3	12
	ПрАт			**Зачёт**		

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Количество независимых вариантов
7	**Тат**	ОПК-4.1	Модуль № 1. Архитектура и основы схемотехники микропроцессорных устройств. Реализация современных микропроцессорных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Контрольная работа №1	4	12
	Тат	ОПК-4.2	Модуль № 2. Основы программирования микроконтроллеров. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.	Контрольная работа №2	3	12
	ПрАт			**Зачёт**		

4.2 Примерные темы курсовых проектов/работ (если предусмотрены)

Не предусмотрено

4.3 Примерные темы рефератов/эссе (если предусмотрены)

Не предусмотрено

4.4 Тесты текущего контроля

Не предусмотрено

4.5 Ключи к тестам

Не предусмотрено

4.6 Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрено

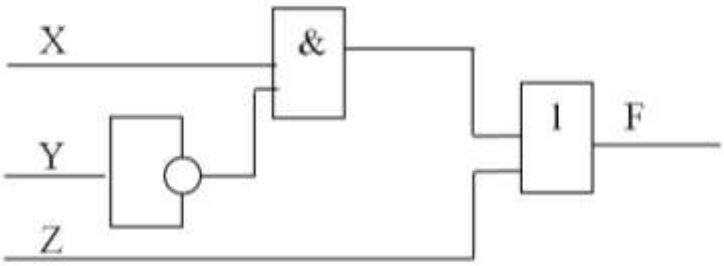
4.6.1 Ключи к тестам

Не предусмотрено

4.7 Варианты контрольных заданий (работ)

Контрольная работа №1
«Реализация современных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности. Использование материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства»

1. Переведите число $71{,}1_{10}$ из десятичной системы счисления в двоичную.
2. Нарисуйте схему подключения светодиода к микроконтроллеру.
3. Выберите модуль ввода-вывода данных, способный обеспечить ввод 4 дискретных сигналов и вывод 2 аналоговых сигналов, работающий по протоколу Modbus. При выполнении задания следует использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.
4. По заданной логической схеме составьте соответствующее ей логическое выражение и упростите его:



Контрольная работа №2
«Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства»

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления значений функции:

$$y=\begin{cases}2x+2\pi & x\le-\pi\\ \sin x & -\pi<x\le 0\\ -2x & x>0\end{cases}$$, где x – произвольное число.

2. Составить схему алгоритма и программу для вычисления значений (табулирования) функции одного аргумента при изменении последнего на указанном интервале с определенным шагом: $y=\sqrt{3}\sin x+\frac{x^2}{\pi}+x\cos\frac{\pi}{6}$, $x\in[0;\pi/2]$, шаг 0,1.

3. Необходимо разработать алгоритм и написать программу, которая будет включать одновременно 2 двигателя, а выключать поочередно с выдержкой времени 30с. Реализовать возможность управления двигателями с помощью двух кнопок на панели визуализации. Выбрать микропроцессорное оборудование. Обосновать применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства в построении заданного алгоритма управления технологическими процессами на примере микроконтроллеров.

4.8 Вопросы к зачёту

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1.	Микроконтроллеры – назначение, общая архитектура	ОПК-4.1
2.	Способы использования материалов научных исследований о применении микроконтроллеров в процессе работы по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйств	
3.	Адресное пространство и организация памяти микроконтроллеров	
4.	Цифровые порты ввода-вывода микроконтроллеров	
5.	Таймеры микроконтроллеров	
6.	Режимы работы таймеров микроконтроллеров: режим прямого счета, режим непрерывного счета	
7.	Режимы работы таймеров микроконтроллеров: режим реверсивного счета, режим захвата, режим сравнения	
8.	Логические основы работы микроконтроллеров: обработка и анализ информации с использованием основных законов и тождеств алгебры логики	
9.	Режим UART последовательного интерфейса	
10.	Режим I2C последовательного интерфейса	
11.	Режим SPI последовательного интерфейса	
12.	Модуль операционного усилителя в микроконтроллерах	
13.	Модуль аналогового компаратора в микроконтроллерах	
14.	Модуль ЦАП в микроконтроллерах	
15.	Подключение кнопок к линиям портов микроконтроллера	
16.	Подключение клавиатур к линиям портов микроконтроллера	
17.	Подключение кнопок ко входу АЦП микроконтроллера	
18.	Подключение нагрузки по постоянному току к дискретным выходам микроконтроллера	
19.	Подключение нагрузки индуктивного характера к дискретным выходам микроконтроллера	
20.	Подключение нагрузки по переменному току к дискретным выходам микроконтроллера	
21.	Подключение 7-сегментных светодиодных индикаторов к микроконтроллеру	
22.	Понятие и свойства алгоритма. Обоснование применения современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства в построении алгоритмов управления технологическими процессами на примере микроконтроллеров	ОПК-4.2
23.	Способы описания алгоритмов. Возможности микроконтроллера как исполнителя алгоритма	
24.	Структурный подход к разработке алгоритмов для микроконтроллеров	
25.	Технологии программирования микроконтроллеров	
26.	Операции с числовыми данными	
27.	Логические операторы	
28.	Подключение матричных светодиодных индикаторов к микроконтроллеру	
29.	Условные операторы	
30.	Операторы цикла	

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении модулей	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	И.Г. Минаев, В.В. Самойленко	Программируемые логические контроллеры: практическое руководство для начинающего инженера.	Ставрополь: Аргус, 2009	1-2	30	–
2	Под ред. Симоновича С.В.	Информатика. Базовый курс. 2-е изд.	СПб.: Питер, 2010	1-2	100	–

5.2 Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	3	4	5	6	7	8
1	Руденко Н.Б., Грачева Н.Н., Литвинов В.Н.	Информатика: Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Позиционные системы счисления. Количество информации. Логические основы работы компьютера: методические указания	Зерноград: РИО ФГБОУ ВПО ДГАУ АЧИИ, 2015	1	20	100
2	В.Н. Литвинов, Н.Б. Руденко, Н.Н. Грачева	Прикладная электроника: лабораторный практикум. [Электронный	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018	1-2	–	–

		ресурс]				
3	А. В. Баженов, Н. Ю. Братченко, Н. В. Гривенная	Программирование встраиваемых микропроцессорных систем: учебник. [Электронный ресурс]	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. – 302 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712178	1-2	–	–

5.3 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

https://e.lanbook.com/ - ЭБС «Лань»
https://biblioclub.ru/ - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
https://isup.ru Журнал «ИСУП» (Информатизация и системы управления в промышленности)
http://www.owen.ru/ - Сайт компании ОВЕН, производителя датчиков и приборов для нижнего и среднего уровня АСУ ТП. Журнал “Автоматизация и производство”.
http://www.metran.ru/ - Промышленная Группа "Метран" - ведущая российская компания по разработке, производству и сервисному обслуживанию интеллектуальных средств автоматизации
https://www.intuit.ru/studies/courses/604/460/info - Онлайн-курс «Архитектура микропроцессоров»
https://www.intuit.ru/studies/courses/104/104/info - Онлайн-курс «Введение в цифровую схемотехнику»
https://www.intuit.ru/studies/courses/588/444/info - Онлайн-курс «Введение в цифровую электронику»
https://www.intuit.ru/studies/courses/590/446/info - Онлайн-курс «Интеллектуальные сенсоры»
https://www.intuit.ru/studies/courses/3/3/info - Онлайн-курс «Основы микропроцессорной техники»
https://www.intuit.ru/studies/courses/685/541/info - Онлайн-курс «Основы цифровой техники»
Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice
OWEN Logik
CoDeSys
GeniDAQ
Flowcode AVR Free Version

5.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\ п	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольным работам	И.Г. Минаев, В.В. Самойленко	Программируемые логические контроллеры: практическое руководство для начинающего инженера.	Ставрополь: Аргус, 2009
		А. В. Баженов, Н. Ю. Братченко, Н. В. Гривенная	Программирование встраиваемых микропроцессорных систем: учебник. [Электронный ресурс]	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. – 302 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712178
2	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе № 2.	В.Н. Литвинов, Н.Б. Руденко, Н.Н. Грачева	Прикладная электроника [Электронный ресурс]: лабораторный практикум	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
5-201 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели. Мультимедийное оборудование: проектор мультимедийный U7-132HSF, экран настенный -1 шт., системный блок Pentium 2.93Ггц 1Gb, 160Gb – 1шт., в комплекте с монитором Acer AG1716 -1шт., клавиатура и мышь. Доска меловая. Посадочных мест 137.
5-203 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели. Монитор ЭЛТ Digital vision Pentium Dualcore E2200, 2Gb, 80Gb HDD Проектор Benq MP620p Экран для проектора Маркерная доска. Посадочных мест 22.
5-206 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели. 1 ПЭВМ, 1 проектор, специализированные стенды по вводу-выводу сигналов, стенд по изучению иерархических и распределенных АСУ ТП на базе приборов НПО «Овен», программируемые логические контроллеры ПЛК-150 фирмы «Овен». Доска меловая. Посадочных мест 12.
5-211 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для самостоятельной работы. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели 11 персональных компьютеров с процессорами типа Core i3, с тактовой частотой 3,3 Гц и оперативной памятью 8 Гб. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный). Ноутбук. Доска меловая. Посадочных мест 12.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 5 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, принтер Epson LX-1170

1	2
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
5-217 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности бакалавра
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание формулировкам теорем, определений
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление таблиц с основными формулами
Лабораторная работа	Выполнить лабораторную работу по программе, указанной в лабораторном практикуме. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы
Практические занятия	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы, вопросы к зачету