

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР



Е. В. Казакова

«30» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Микропроцессорная техника
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

И.о. заведующий кафедрой  Е.С. Чижикова

Рабочую программу разработал:

старший преподаватель  Н.Н. Петухова

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: изучение принципов построения средств цифровой обработки данных, особенностей организации работы микропроцессорных устройств и вопросов применения микропроцессоров в системах управления техническими объектами и технологическими процессами, а также формирование навыков проектирования систем управления на базе микроконтроллеров и разработки их прикладного программного обеспечения.

Задачи:

- ознакомить обучающихся с основными принципами программирования на машинном языке;
- развитие у обучающихся теоретических и практических навыков при разработке, наладке, программировании и применении микропроцессорных систем автоматизации и управления в нефтяной и газовой промышленности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Микропроцессорная техника» относится к относится к относится к элективным дисциплинам учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие разделы ФГОС: «Математика», «Физика», «Программирование».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области электричества;
 - основные понятия и методы математического анализа, алгебры, математической логики, теории алгоритмов;
 - свойства компонентов и основы схемотехники электронных устройств, принципы построения и особенности преобразования данных в ЭВМ;
 - основы технологии работы на ПК в современных операционных средах
- умения: применять математические методы и физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;

владение:

- методами построения математических моделей, основами алгоритмизации прикладных задач;
- навыками прикладного программирования и схемотехнического проектирования электронных устройств;
- современными информационными технологиями.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-7 Способность сопровождать программное обеспечение средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-7.1. Знает архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Знать (31): архитектуру, устройство и функционирование первых и современных микропроцессоров
		Знать (32): микроархитектуру первых и современных микропроцессоров
		Знать (33): архитектуру, устройство и функционирование микроконтроллеров
		Уметь (У1): выбирать микроконтроллеры для АСУТП
		Владеть (В1): методами расчета параметров микропроцессорной системы управления
		Владеть (В3): методами логического синтеза
	ПКС-7.2. Знает принципы структурного и объектно-ориентированного программирования	Знать (34): основы программируемой логики в микропроцессорных системах
		Уметь (У2): применять принципы построения программируемой логики
		Владеть (В4): способами создания микросхем с программируемой логикой
	ПКС-7.3. Умеет использовать интерфейсы и протоколы передачи данных	Знать (35): интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных
		Уметь (У3): использовать интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных
		Владеть (В5): навыками применения интерфейсов для подключения аналоговых периферийных устройств к компьютерам, микропроцессорам и микроконтроллерам
ПКС-8. Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности и надежности эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-8.1. Анализирует эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	Знать (36): модели анализа надежности эксплуатации программного обеспечения микропроцессорных систем
		Уметь (У4): анализировать эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения для микропроцессорных систем
		Владеть (В6): выбирать эффективные способы определения ошибок программного обеспечения микропроцессорных систем
	ПКС-8.2. Пользоваться специализированным программным обеспечением	Знать (37): принципы программирования микроконтроллера на языке ассемблера

		Уметь (У5): пользоваться основами программирования микроконтроллера на языке ассемблера
		Владеть (В7): навыками программирования микроконтроллера на языке ассемблера

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	28	-	28	61	27	экзамен
заочная	4/8	8	-	8	119	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение в микропроцессорную технику	3	-	-	6	9	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №1
2.	2	Процессоры общего назначения	5	-	-	11	16	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №1
3.	3	Микропроцессорные системы	5	-	-	11	16	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №2

4.	4	Микроконтроллеры	5	–	-	11	16	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №2
5.	5	Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем	5	–	-	11	16	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №3
6.	6	Применение программируемой логики в микропроцессорных системах	5	–	28	11	44	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №3
7.	Экзамен		-	-	-	-	27	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Итоговый тест
Итого:			28		28	61	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение в микропроцессорную технику	1	–	-	19	20	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №1
	2	Процессоры общего назначения	1	–	-	20	21	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №1
3.	3	Микропроцессорные системы	2	–	-	20	22	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №2
4.	4	Микроконтроллеры	2	–	-	20	22	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №2

								ПКС – 8.2	ым работам, тест №2
5.	5	Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем	1	–	-	20	21	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №3
6.	6	Применение программируемой логики в микропроцессорных системах	1	–	8	20	29	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №3
7.	Экзамен		-	-	-	-	9	ПКС – 7.1 ПКС – 7.2 ПКС – 7.3 ПКС – 8.1 ПКС – 8.2	
Итого:			8	–	8	119	144		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *Введение в микропроцессорную технику.*

Тема 1. История развития микропроцессоров.

Тема 2. Создание микропроцессоров.

Тема 3. Основные варианты современных микропроцессоров.

Тема 4. Структура первых и современных микропроцессоров.

Тема 5. Архитектура первых и современных микропроцессоров.

Тема 6. Микроархитектура первых и современных микропроцессоров.

Тема 7. Классификация и области применения современных МП. Современные МП в производстве.

Раздел 2. *Процессоры общего назначения.*

Тема 1. Назначение процессоров.

Тема 2. Общее назначение, структура, функционирование, микроархитектура, область применения 32 – разрядных процессоров.

Тема 3. Виды моделей процессоров.

Тема 4. Регистровая модель, внутренняя кэш-память.

Тема 5. Система команд.

Тема 6. Работа процессора в защищенном и реальном режимах.

Тема 7. Прерывание, исключение, отладка и обеспечение тестирования МП.

Тема 8. Работа в тестовом режиме МП.

Раздел 3. *Микропроцессорные системы.*

Тема 1. Структура ЭВМ. Архитектура и принципы функционирования МС

Тема 2. Базовая структура ЭВМ как микропроцессорной системы.

Тема 3. Архитектура вычислительных систем.

Тема 4. Архитектура параллельных вычислительных систем.

Тема 5. Использование кэш – памяти и основной памяти.

Тема 6. Организация кэш – памяти и основной памяти

Раздел 4. *Микроконтроллеры.*

Тема 1. Состав семейства микроконтроллеров.

- Тема 2. Архитектура МК.
Тема 3. Модульный принцип построения МК, процессорное ядро.
Тема 4. Типы операндов, способы адресации.
Тема 5. Система команд и система прерываний.
Тема 6. Порты ввода вывода (параллельный и последовательный интерфейс)
Тема 7. Устройство управления и устройство синхронизации.
Тема 8. Особые режимы работы МК.
Тема 9. Развитие МК.
Тема 10. Интегрированная среда разработки программного обеспечения для семейства МК.
Тема 11. Программирование микроконтроллера на языке ассемблера.
Тема 12. Основы языка ассемблера.
Тема 13. Взаимодействие микроконтроллера с объектами управления.
Тема 14. Общие сведения о коммуникационных микроконтроллерах.
Тема 15. Общие сведения о процессорах цифровой обработки сигналов.

Раздел 5. Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем.

- Тема 1. Основные понятия встраиваемых МС.
Тема 2. Назначение встраиваемых МС.
Тема 3. Виды и назначение шин. Шины VME, VXL, PCI, USB.
Тема 4. JTAG - интерфейс. Функции на основе JTAG – интерфейс.

Раздел 6. Применение программируемой логики в микропроцессорных системах.

- Тема 1. Общие сведения микросхем с программируемой логикой.
Тема 2. Классификация микросхем.
Тема 3. Программируемая логика.
Тема 4. Классификация микросхем с программируемой логикой.
Тема 5. Области применения микросхем с программируемой логикой.
Тема 6. Способы создания микросхем с программируемой логикой.
Тема 7. Функции, отладка микросхем с программируемой логикой.
Тема 8. Операции с микросхемами с программируемой логикой.
Тема 9. Микросхемы с программируемой логикой на языке ассемблер

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ № п/ п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	0,5	-	-	История развития микропроцессоров.
2.	1	0,5	0,25	-	Создание микропроцессоров
3.	1	0,5	0,25	-	Основные варианты современных микропроцессоров
4.	1	0,5	0,25	-	Структура первых и современных микропроцессоров
5.	1	0,5	0,25	-	Архитектура первых и современных микропроцессоров
6.	1	0,25	-	-	Микроархитектура первых и современных микропроцессоров
7.	1	0,25	-	-	Регистровая модель, внутренняя кэш-память
8.	2	0,5	-	-	Назначение процессоров
9.	2	0,5	0,25	-	Общее назначение, структура, функционирование, микроархитектура, область применения 32 – разрядных процессоров
10.	2	0,5	0,25	-	Виды моделей процессоров
11.	2	0,5	-	-	Регистровая модель, внутренняя кэш-память
12.	2	0,5	-	-	Система команд
13.	2	1	0,25	-	Работа процессора в защищенном и реальном режимах
14.	2	0,5	-	-	Прерывание, исключение, отладка и обеспечение тестирования МП

15.	2	1	0,25	-	Работа в тестовом режиме МП
16.	3	0,5	0,25	-	Структура ЭВМ. Архитектура и принципы функционирования МС
17.	3	0,5	0,25	-	Базовая структура ЭВМ как микропроцессорной системы
18.	3	1	0,5	-	Архитектура вычислительных систем
19.	3	1	0,5	-	Архитектура параллельных вычислительных систем
20.	3	1	0,25	-	Использование кэш – памяти и основной памяти
21.	3	1	0,25	-	Организация кэш – памяти и основной памяти
22.	4	0,25	0,25	-	Состав семейства микроконтроллеров
23.	4	0,25	0,25	-	Архитектура МК
24.	4	0,25	0,25	-	Модульный принцип построения МК, процессорное ядро
25.	4	0,25	0,25	-	Типы операндов, способы адресации
26.	4	0,5	0,25	-	Система команд и система прерываний
27.	4	0,5	0,25	-	Порты ввода вывода (параллельный и последовательный интерфейс)
28.	4	0,5	0,25	-	Устройство управления и устройство синхронизации
29.	4	0,5	0,25	-	Особые режимы работы МК
30.	4	0,25	-	-	Развитие МК
31.	4	0,25	-	-	Интегрированная среда разработки программного обеспечения для семейства МК
32.	4	0,5	-	-	Программирование микроконтроллера на языке ассемблера
33.	4	0,25	-	-	Основы языка ассемблера
34.	4	0,25	-	-	Взаимодействие микроконтроллера с объектами управления
35.	4	0,25	-	-	Общие сведения о коммуникационных микроконтроллерах
36.	4	0,25	-	-	Общие сведения о процессорах цифровой обработки сигналов
37.	5	1,25	0,25	-	Основные понятия встраиваемых МС
38.	5	1,25	0,25	-	Назначение встраиваемых МС
39.	5	1,25	0,25	-	Виды и назначение шин. Шины VME,VXI,PCI,USB
40.	5	1,25	0,25	-	JTAG - интерфейс. Функции на основе JTAG – интерфейс
41.	6	0,5	0,25	-	Общие сведения микросхем с программируемой логикой
42.	6	0,5	0,25	-	Классификация микросхем
43.	6	0,75	0,25	-	Программируемая логика
44.	6	0,75	0,25	-	Классификация микросхем с программируемой логикой
45.	6	0,5	-	-	Области применения микросхем с программируемой логикой
46.	6	0,5	-	-	Способы создания микросхем с программируемой логикой
47.	6	0,5	-	-	Функции, отладка микросхем с программируемой логикой
48.	6	0,5	-	-	Операции с микросхемами с программируемой логикой
49.	6	0,5	-	-	Микросхемы с программируемой логикой на языке ассемблер
Итого:		28	8	-	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	6	4	-	-	Изучение логический элемент AND (И)
2.	6	4	-	-	Изучение логический элемент OR (ИЛИ)
3.	6	4	-	-	Изучение логический элемент NOT (НЕ)
4.	6	4	2	-	Изучение логический элемент AND (И)
5.	6	4	2	-	Исследование триггера
6.	6	4	2	-	Исследование шифратора и дешифратора
7.	6	4	2	-	Исследование регистра
Итого:		28	8	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	1	2,75	-	История развития микропроцессоров.	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
2.	1	1	2,75	-	Создание микропроцессоров	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
3.	1	1	2,75	-	Основные варианты современных микропроцессоров	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
4.	1	1	2,75	-	Структура первых и современных микропроцессоров	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
5.	1	1	2,75	-	Архитектура первых и современных микропроцессоров	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
6.	1	0,5	2,75	-	Микроархитектура первых и современных микропроцессоров	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
7.	1	0,5	2,5	-	Регистровая модель, внутренняя кэш-память	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям
8.	2	1,25	3	-	Назначение процессоров	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к 3тесту
9.	2	1,5	3	-	Общее назначение, структура, функционирование, микроархитектура, область применения 32 – разрядных процессоров	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
10.	2	1,5	3	-	Виды моделей процессоров	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
11.	2	1,5	3	-	Регистровая модель, внутренняя кэш-память	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
12.	2	1,5	2	-	Система команд	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту

13.	2	1,25	2	-	Работа процессора в защищенном и реальном режимах	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
14.	2	1,25	2	-	Прерывание, исключение, отладка и обеспечение тестирования МП	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
15.	2	1,25	2	-	Работа в тестовом режиме МП	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
16.	3	2	4	-	Структура ЭВМ. Архитектура и принципы функционирования МС	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
17.	3	2	4	-	Базовая структура ЭВМ как микропроцессорной системы	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
18.	3	2	3	-	Архитектура вычислительных систем	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
19.	3	2	3	-	Архитектура параллельных вычислительных систем	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
20.	3	2	3	-	Использование кэш – памяти и основной памяти	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
21.	3	1	3	-	Организация кэш – памяти и основной памяти	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
22.	4	0,75	1,25	-	Состав семейства микроконтроллеров	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
23.	4	0,75	1,25	-	Архитектура МК	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
24.	4	0,75	1,5	-	Модульный принцип построения МК, процессорное ядро	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
25.	4	0,75	1,25	-	Типы операндов, способы адресации	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
26.	4	0,75	1,25	-	Система команд и система прерываний	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
27.	4	0,75	1,25	-	Порты ввода вывода (параллельный и последовательный интерфейс)	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту

						тесту
28.	4	0,75	1,5	-	Устройство управления и устройство синхронизации	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
29.	4	0,75	1,5	-	Особые режимы работы МК	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
30.	4	0,75	1,25	-	Развитие МК	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
31.	4	0,75	1,25	-	Интегрированная среда разработки программного обеспечения для семейства МК	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
32.	4	0,75	1,25	-	Программирование микроконтроллера на языке ассемблера	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
33.	4	0,75	1,25	-	Основы языка ассемблера	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
34.	4	0,75	1,25	-	Взаимодействие микроконтроллера с объектами управления	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
35.	4	0,75	1,25	-	Общие сведения о коммуникационных микроконтроллерах	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
36.	4	0,5	1,25	-	Общие сведения о процессорах цифровой обработки сигналов	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
37.	5	2,75	3	-	Основные понятия встраиваемых МС	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
38.	5	2,75	3	-	Назначение встраиваемых МС	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
39.	5	2,75	3	-	Виды и назначение шин. Шины VME,VXI,PCI,USB	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
40.	5	2,75	3	-	JTAG - интерфейс. Функции на основе JTAG – интерфейс	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
41.	6	1,25	1,25	-	Общие сведения микросхем с программируемой логикой	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
42.	6	1,25	1,25	-	Классификация микросхем	освоение лекционного материала; подготовка к

						лабораторным работам, к тесту
43.	6	1,25	1,25	-	Программируемая логика	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
44.	6	1,25	2,25	-	Классификация микросхем с программируемой логикой	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
45.	6	1,25	1,25	-	Области применения микросхем с программируемой логикой	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
46.	6	1,25	2,25	-	Способы создания микросхем с программируемой логикой	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
47.	6	1,25	2,25	-	Функции, отладка микросхем с программируемой логикой	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
48.	6	1,25	2,25	-	Операции с микросхемами с программируемой логикой	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
49.	6	1	2	-	Микросхемы с программируемой логикой на языке ассемблер	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
50.	1-49	-	10	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
51.	Экзамен	27	9	-	Подготовка к экзамену	
	Итого:	61	119	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационно-коммуникационные образовательные технологии (лекция-визуализация, практическое занятие в форме презентации);
- интерактивные технологии (дискуссия, работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, проблемный семинар, метод проектов);
- информационные технологии (использование электронных образовательных ресурсов, размещенных в системе EDUCON).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 8 семестре.

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

7.1 Тематика контрольных работ.

Требования к выполнению контрольной работы по микропроцессорной технике

Контрольная работа выполняется обучающимися самостоятельно и оформляется в виде отчета. Каждый обучающийся выполняет свой вариант задания в соответствии с номером зачетной книжки. Последняя цифра номера зачетной книжки определяет номер варианта.

В задании к разделу 1 обучающийся самостоятельно выбирает технологическое оборудование в соответствии со своей специальностью.

Контрольная работа состоит из 5 разделов. В каждом задании имеются несколько задач. Первая цифра задания означает номер раздела, вторая цифра означает номер задачи. Требуется выполнить все задания. Ниже приведены названия разделов контрольной работы.

Контрольные задания сгруппированы по разделам:

1. Микропроцессорные системы управления (МПСУ);
2. Арифметические основы микропроцессорной техники;
3. Логические основы микропроцессорной техники;
4. Расчет параметров микропроцессорной системы управления;
5. Программирование микроконтроллеров.

Задания к разделу 1. Микропроцессорные системы управления

Описать структуру микропроцессорной системы управления, назначение, принцип действия ее основных функциональных узлов и функциональную схему технологического оборудования (объекта регулирования), в соответствии со специальностью обучающегося.

Описать архитектуру программируемого контроллера. Разработать схему подключения источника питания, четырех дискретных датчиков S1, S2, S3, S4 и двух исполнительных устройств Y1, Y2 к ПЛК в соответствии с индивидуальным заданием, приведенным в таблице 7.1.

Таблица 7.1. Индивидуальные задания к разделу 1

№ п/п	Источник питания, В	Датчики				Исполнительные устройства	
		S1	S2	S3	S4	Y1	Y2
0	12	I5	I3	I2	I1	Q2	Q4
1	24	I6	I2	I1	I4	Q3	Q2
2	12	I2	I5	I4	I3	Q4	Q2
3	24	I4	I6	I3	I1	Q2	Q3
4	12	I3	I1	I5	I2	Q3	Q4
5	24	I2	I4	I6	I3	Q4	Q3
6	12	I4	I1	I3	I5	Q1	Q4
7	24	I3	I4	I1	I6	Q4	Q1

8	12	I2	I5	I4	I1	Q1	Q3
9	24	I6	I4	I2	I3	Q2	Q1

Задания к разделу 2. Арифметические основы микропроцессорной техники

Выполнить преобразования десятичных, двоичных, шестнадцатеричных чисел и основные арифметические операции в соответствии с индивидуальными заданиями, приведенными в таблице 7.2.

2.1. Перевести десятичное число X1 в двоичную систему счисления. Результат представить в восьмиразрядной и шестнадцатиразрядной сетке (формат целое число без знака).

2.2. Перевести десятичное число X1 в двоичную систему счисления. Результат представить в восьмиразрядной и шестнадцатиразрядной сетке (формат целое число со знаком).

2.3. Перевести десятичное число X2 в двоичную систему счисления. Результат представить в восьмиразрядной и шестнадцатиразрядной сетке (формат целое число со знаком).

2.4. Определить знак двоичных чисел X3 и X4 (формат целые числа без знака).

2.5. Определить знак двоичных чисел X3 и X4 (формат целые числа со знаком).

2.6. Перевести двоичные числа X3 и X4 (формат целые числа без знака) в десятичную и шестнадцатеричную системы счисления.

2.7. Перевести двоичные числа X3 и X4 (формат целые числа со знаком) в десятичную и шестнадцатеричную системы счисления.

2.8. Определить знак шестнадцатеричных чисел X5 и X6 (формат целые числа без знака).

2.9. Определить знак шестнадцатеричных чисел X5 и X6 (формат целые числа со знаком).

2.10. Перевести шестнадцатеричные числа X5 и X6 (формат целые числа без знака) в двоичную и десятичную системы счисления.

2.11. Перевести шестнадцатеричные числа X5 и X6 (формат целые числа со знаком) в двоичную и десятичную системы счисления.

2.12. Представить десятичное число X7 в формате с плавающей точкой в 32-разрядной сетке (10 двоичных знаков после запятой).

2.13. Представить символы X8 в ASCII коде.

2.14. Перевести десятичное число X9 в двоично-десятичную систему счисления. Результат представить в упакованном и неупакованном форматах.

2.15. Выполнить операцию сложения двоичных чисел X3+X4 (формат целые числа без знака). Результат представить в шестнадцатиразрядной сетке. Выполнить верификацию результата.

2.16. Выполнить операцию сложения двоичных чисел X3+X4 (формат целые числа со знаком). Результат представить в шестнадцатиразрядной сетке. Выполнить верификацию результата.

2.17. Выполнить операцию вычитания двоичных чисел X3-X4 (формат целые числа без знака). Результат представить в шестнадцатиразрядной сетке. Выполнить верификацию результата.

2.18. Выполнить операцию вычитания двоичных чисел X3-X4 (формат целые числа со знаком). Результат представить в шестнадцатиразрядной сетке. Выполнить верификацию результата.

2.19. Выполнить операцию умножения двоичных чисел X10*X11. Результат представить в шестнадцатиразрядной сетке.

2.20. Выполнить операцию деления двоичных чисел X10:X12. Результат представить в восьмиразрядной сетке.

2.21. Выполнить операцию сложения в шестнадцатеричной системе счисления чисел

X5+X6 (формат целые числа без знака). Результат представить в шестнадцатиразрядной сетке.

2.22. Выполнить операцию сложения в шестнадцатеричной системе счисления чисел X5+X6 (формат целые числа со знаком). Результат представить в шестнадцатиразрядной сетке.

Таблица 7.2. Индивидуальные задания к разделу 2

№ п/п	X1	X2	X3	X4	X5	X6
	DEC	DEC	BIN	BIN	HEX	HEX
0	245	-245	1000011111111010	0111101101111011	E0C9	60B9
1	238	-238	1111011010010000	0101000000010001	A8D7	68D7
2	222	-222	1110100010011010	0101101000011011	E8F1	68F1
3	243	-243	1101011010101110	0110111000101111	C8D7	68D7
4	223	-223	1100101110111000	0111100000111001	F1AC	61AC
5	221	-221	1111101110001000	0100100000001001	B9C8	69C8
6	251	-251	1001000111110000	0111000101110001	F9E2	69E2
7	217	-217	1010010111011100	0101110101011101	A2F5	62F5
8	240	-240	1010111111010010	0101001101010011	C0B9	60B9
9	213	-213	1001100111111000	0111100101111001	A3D7	63D7

Таблица 7.3. Индивидуальные задания к разделу 2

№ п/п	X7	X8	X9	X10	X11	X12
	FLOAT	CHAR	BCD	BIN	BIN	BIN
0	245,235	V wЦvLn9	8491	10001111	1001	1001
1	238,171	Ым S8Dsu	7419	10101111	1010	1010
2	222,295	Л8 SплFg	7340	11111010	1100	1011
3	243,243	ЖRs цrD7	1492	10010111	0101	1100
4	223,234	FЖф 2fRs	3276	11101100	0110	1101
5	221,214	ЩvИ щQr8	4859	10011110	1001	1110
6	251,182	Fэ тDfG2	6381	11010110	1010	1010
7	217,233	WгЩw лF5	1563	10101110	1100	1100
8	240,213	Qп Dqs9W	9475	11001011	0101	1001
9	213,183	SqЩ Dк7s	2578	10111100	0110	1101

Примечание:

DEC десятичная система счисления;

BIN двоичная система счисления;

HEX шестнадцатеричная система счисления;

FLOAT вещественные числа;

CHAR символьный формат;

BСD двоично-десятичные числа.

Задания к разделу 3. Логические основы микропроцессорной техники

Выполнить проектирование комбинационного автомата методами логического синтеза. Процедуру синтеза можно разделить на следующие этапы: составление совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) логической функции; составление таблицы истинности; минимизация логической функции методом Карно; проверка минимизации с помощью импликантной матрицы; построение комбинационного автомата на логических элементах; построение комбинационного автомата на реле.

Варианты заданий приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4. Индивидуальные данные к разделу 3

Вариант	Функция
0	$F_0 = \bigvee K_i^4$, при $i = 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13$
1	$F_1 = \bigvee K_i^4$, при $i = 0, 1, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14$
2	$F_2 = \bigvee K_i^4$, при $i = 1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15$
3	$F_3 = \bigvee K_i^4$, при $i = 0, 3, 4, 7, 9, 11, 13, 14, 15$
4	$F_4 = \bigvee K_i^4$, при $i = 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$
5	$F_5 = \bigvee K_i^4$, при $i = 2, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15$
6	$F_6 = \bigvee K_i^4$, при $i = 0, 1, 2, 7, 8, 11, 13, 14, 15$
7	$F_7 = \bigvee K_i^4$, при $i = 2, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 15$
8	$F_8 = \bigvee K_i^4$, при $i = 0, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13$
9	$F_9 = \bigvee K_i^4$, при $i = 0, 1, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14$

Задания к разделу 4. Расчет параметров микропроцессорной системы управления

Выполнить расчет параметров модуля ввода, сигнала рассогласования и параметров модуля вывода. Разработать расчетную схему системы регулирования в соответствии с

индивидуальными заданиями. Варианты заданий приведены в таблицах 5 - 7.

Таблица 7.5. Индивидуальные данные к разделу 4 для расчета модуля ввода

Параметр	Вариант задания									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Параметры входного преобразователя										
$K_{ПР}$, В/°С	0,025	0,015	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,03	0,02	0,01
$U_{ВХ}$, В	3,3	1,8	7,5	1,6	16,2	1,6	15,1	2,8	1,8	6,7
Параметры АЦП										
N , бит	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
$U_{ПД}$, В	5,0	2,5	10,0	2,0	20,0	2,5	20,0	5,0	2,0	10,0

Таблица 7.6. Индивидуальные данные к разделу 4 для расчета сигнала рассогласования

Параметр	Вариант задания									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уставка (заданное значение регулируемой величины)										
$XD_{уст}$, hex	AF	BE	C3	A5	D2	AB	C8	9A	DF	AE
Регулирующее воздействие										
YD , hex	15	27	19	34	1A	0B	31	9	35	26

Таблица 7.7. Индивидуальные данные к разделу 4 для расчета модуля вывода

Параметр	Вариант задания									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Параметры ЦАП										
N , бит	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
$U_{ПД}$, В	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Параметры усилителя мощности										
$K_{УМ}$	10,2	22,1	15,1	21,8	37,2	33,1	49,3	21,2	40,2	20,2

Задания к разделу 5. Программирование микроконтроллеров

В данном разделе требуется разработать прикладную программу для программируемого логического контроллера ПЛК и составить фрагмент программы на языке Ассемблера для однокристалльного микроконтроллера семейства AVR. Разработать прикладную программу для программируемого логического контроллера ПЛК. Программу составлять на языках FBD и LD соответствии с индивидуальным заданием, приведенным в таблице 7.8.

Таблица 7.8. Индивидуальные задания для программирования ПЛК

№ п/п	Функция	Язык программирования

0	$F0 = \vee K_i^4$, при $i = 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13$	FBD
1	$F1 = \vee K_i^4$, при $i = 0, 1, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14$	LD
2	$F2 = \vee K_i^4$, при $i = 1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15$	FBD
3	$F3 = \vee K_i^4$, при $i = 0, 3, 4, 7, 9, 11, 13, 14, 15$	LD
4	$F4 = \vee K_i^4$, при $i = 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$	FBD
5	$F5 = \vee K_i^4$, при $i = 2, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15$	LD
6	$F6 = \vee K_i^4$, при $i = 0, 1, 2, 7, 8, 11, 13, 14, 15$	FBD
7	$F7 = \vee K_i^4$, при $i = 2, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 15$	LD
8	$F8 = \vee K_i^4$, при $i = 0, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13$	FBD
9	$F9 = \vee K_i^4$, при $i = 0, 1, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14$	LD

Составить фрагмент программы на языке Ассемблера для однокристалльного микроконтроллера семейства AVR. Если в задании указаны конкретные числа, то требуется вручную рассчитать и записать результат операции.

Индивидуальные данные к разделу 5 приведены в таблице 7.7.

Данные выбираются по номеру варианта. В таблице 7 числа X1 и X2 представлены в десятичном формате.

5.1. Загрузить число X1 в регистр Y1 в следующих форматах: двоичный, восьмеричный, десятичный, шестнадцатеричный.

5.2. Загрузить число X2 в регистр Y1. Скопировать содержимое регистра Y1 в регистр Y2.

5.3. Загрузить десятичное число X1 в регистр Y1. Загрузить десятичное число X2 в регистр Y2. Сложить содержимое регистров Y1 и Y2 без переноса. Результат операции сложения поместить в регистр Y2. Указать значения Флагов «C» и «Z» и объяснить их значение.

5.4. Повторить задание из пункта 5.3., но результат операции сложения поместить в регистр Y1.

5.5. Загрузить десятичное число X1 в регистр Y1. Загрузить десятичное число X2 в регистр Y2. Вычесть содержимое регистра Y1 из Y2 без переноса. Указать значения Флагов «C» и «Z» и объяснить их значение.

5.6. Загрузить десятичное число X1 в регистр Y1. Загрузить десятичное число X2 в регистр Y2. Вычесть содержимое регистра Y2 из Y1 без переноса. Указать значения Флагов «C» и «Z» и объяснить их значение.

5.7. Вывести содержимое регистра Y1 в порт Z1.

5.8. Ввести содержимое порта Z2 в регистр Y1.

5.9. Загрузить непосредственно в ячейку RAM с адресом \$0100 содержимое регистра Y1.

5.9. Запомнить непосредственно в ячейке RAM с адресом \$0100 содержимое регистра Y1.

5.10. Загрузить непосредственно в регистр Y2 содержимое ячейки \$0100.

Таблица 7.9. Индивидуальные данные к разделу 5

Вариант	X1	X2	Y1	Y2	Z1	Z2
0	10	100	R16	R22	A	B
1	11	101	R17	R23	A	C
2	12	102	R18	R24	A	B
3	13	103	R19	R25	B	A
4	14	104	R20	R26	B	C
5	15	105	R21	R27	B	D
6	16	106	R22	R28	C	A
7	17	107	R23	R29	C	B
8	18	108	R24	R30	C	D
9	19	109	R25	R31	D	A

Критерии оценки контрольной работы

№	Критерий оценки	Баллы
1	Соответствие содержания теме	0-2
2	Логика изложения материала	0-6
3	Терминологическая четкость	0-3
4	Уровень навыков самостоятельной работы с литературой	0-6
5	Соблюдение требований к оформлению контрольной работы	0-3

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Микропроцессорная техника» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале: 91-100 баллов – «отлично»; 76-90 балла – «хорошо»; 61-75 баллов – «удовлетворительно»; 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Аудиторная контрольная работа	0-5
2	Тест № 1 «Процессоры общего назначения»	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
4	Устный опрос	0-5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
2 текущая аттестация		
1	Аудиторная контрольная работа	0-5
2	Тест № 2 «Микропроцессорные системы. Микроконтроллеры»	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
4	Устный опрос	0-5
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
1	Аудиторная контрольная работа	0-10
2	Тест № 3 «Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем»	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
4	Устный опрос	0-10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
ВСЕГО		0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Тест № 1 «Процессоры общего назначения»	0-5
2	Тест № 2 «Микропроцессорные системы. Микроконтроллеры»	0-5
3	Тест № 3 «Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем»	0-5
4	Выполнение и защита лабораторной работы №1 «Изучение логический элемент AND (И)»	0-5
5	Выполнение и защита лабораторной работы №2 «Исследование триггера»	0-5
6	Выполнение и защита лабораторной работы №3 «Исследование шифратора и дешифратора»	0-5
7	Выполнение и защита лабораторной работы №4 «Исследование регистра»	0-6
8	Выполнение и защита контрольной работы	0-15
9	Итоговый тест / устный опрос	0-49
ВСЕГО		0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=3933>
12. Платформа открытого образования ТИУ (MOOC) – <https://mooc.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Электротехника	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1

	Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	
	Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Адаптер №1, 2 – 2 шт, Адаптер №3, 4 – 2 шт.	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся с историческими источниками и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, метод проектов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности,

уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/ докладов, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося заключается также в визуализации учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, MOOK (учебные ролики, выполнение тестовых заданий в качестве самоконтроля и контроля).

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Микропроцессорная техника

Код, направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-7 Способность сопровождать программное обеспечение средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-7.1. Знает архитектуру, устройство и функционирование программного обеспечения средств АСУТП	Знать (31): архитектуру, устройство и функционирование первых и современных микропроцессоров	не демонстрирует знания о архитектуре, устройстве и функционировании первых и современных микропроцессоров	демонстрирует отдельные знания о архитектуре, устройстве и функционировании первых и современных микропроцессоров	демонстрирует исчерпывающие знания о архитектуре, устройстве и функционировании первых и современных микропроцессоров	свободно демонстрирует знания о архитектуре, устройстве и функционировании первых и современных микропроцессоров
		Знать (32): микроархитектуру первых и современных микропроцессоров	не демонстрирует знания о микроархитектуре первых и современных микропроцессоров	демонстрирует отдельные знания о микроархитектуре первых и современных микропроцессоров	демонстрирует исчерпывающие знания о микроархитектуре первых и современных микропроцессоров	свободно демонстрирует знания о микроархитектуре первых и современных микропроцессоров
		Знать (33): архитектуру, устройство и функционирование микроконтроллеров	не демонстрирует знания о архитектуре, устройстве и функционировании микроконтроллеров	демонстрирует отдельные знания о архитектуре, устройстве и функционировании микроконтроллеров	демонстрирует исчерпывающие знания о архитектуре, устройстве и функционировании микроконтроллеров	свободно демонстрирует знания о архитектуре, устройстве и функционировании микроконтроллеров
		Уметь (У1): выбирать микроконтроллеры для АСУТП	не умеет выбирать микроконтроллеры для АСУТП	умеет использовать микроконтроллеры для АСУТП	умеет выбирать микроконтроллеры для АСУТП	свободно выбирает микроконтроллеры для АСУТП
		Владеть (В1): методами расчета параметров микропроцессорной системы управления	не владеет методами расчета параметров микропроцессорной системы управления	частично владеет методами расчета параметров микропроцессорной системы управления	методами расчета параметров микропроцессорной системы управления	в полной мере владеет методами расчета параметров микропроцессорной системы управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В3): методами логического синтеза	не владеет методами логического синтеза	частично владеет методами логического синтеза	владеет методами логического синтеза	в полной мере владеет методами логического синтеза
	ПКС-7.2. Знает принципы структурного и объектно-ориентированного программирования	Знать (З4): основы программируемой логики в микропроцессорных системах	не демонстрирует знания основ программируемой логики в микропроцессорных системах	демонстрирует отдельные знания основ программируемой логики в микропроцессорных системах	демонстрирует исчерпывающие знания основ программируемой логики в микропроцессорных системах	свободно демонстрирует знания основ программируемой логики в микропроцессорных системах
		Уметь (У2): применять принципы построения программируемой логики	не умеет применять принципы построения программируемой логики	умеет применять принципы построения программируемой логики	умеет выбирать принципы построения программируемой логики	свободно применять принципы построения программируемой логики
		Владеть (В4): способами создания микросхем с программируемой логикой	не владеет способами создания микросхем с программируемой логикой	частично владеет способами создания микросхем с программируемой логикой	владеет способами создания микросхем с программируемой логикой	в полной мере владеет способами создания микросхем с программируемой логикой
	ПКС-7.3. Умеет использовать интерфейсы и протоколы передачи данных	Знать (З5): интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных	не демонстрирует знания об интерфейсах встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных	демонстрирует отдельные знания об интерфейсах встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных	демонстрирует исчерпывающие знания об интерфейсах встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных	свободно демонстрирует знания об интерфейсах встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных
		Уметь (У3): использовать интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных	не умеет использовать интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных	умеет использовать интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных	умеет использовать интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных	свободно использует интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем и протоколы передачи данных

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (B5): навыками применения интерфейсов для подключения аналоговых периферийных устройств к компьютерам, микропроцессорам и микроконтроллерам	не владеет навыками применения интерфейсов для подключения аналоговых периферийных устройств к компьютерам, микропроцессорам и микроконтроллерам	частично владеет навыками применения интерфейсов для подключения аналоговых периферийных устройств к компьютерам, микропроцессорам и микроконтроллерам	владеет навыками применения интерфейсов для подключения аналоговых периферийных устройств к компьютерам, микропроцессорам и микроконтроллерам	в полной мере владеет навыками применения интерфейсов для подключения аналоговых периферийных устройств к компьютерам, микропроцессорам и микроконтроллерам
ПКС-8. Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности и и надежности эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-8.1. Анализирует эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	Знать (З6): модели анализа надежности эксплуатации программного обеспечения микропроцессорных систем	не демонстрирует знания о моделях анализа надежности эксплуатации программного обеспечения микропроцессорных систем	демонстрирует отдельные знания о моделях анализа надежности эксплуатации программного обеспечения микропроцессорных систем	демонстрирует исчерпывающие знания о моделях анализа надежности эксплуатации программного обеспечения микропроцессорных систем	свободно демонстрирует знания о моделях анализа надежности эксплуатации программного обеспечения микропроцессорных систем
		Уметь (У4): анализировать эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения для микропроцессорных систем	не умеет анализировать эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения для микропроцессорных систем	умеет анализировать эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения для микропроцессорных систем	умеет анализировать эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения для микропроцессорных систем	свободно анализирует эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения для микропроцессорных систем
		Владеть (B6): выбирать эффективные способы определения ошибок программного обеспечения микропроцессорных систем	не владеет навыками выбирать эффективные способы определения ошибок программного обеспечения микропроцессорных систем	частично владеет навыками выбирать эффективные способы определения ошибок программного обеспечения микропроцессорных систем	владеет навыками выбирать эффективные способы определения ошибок программного обеспечения микропроцессорных систем	в полной мере владеет навыками выбирать эффективные способы определения ошибок программного обеспечения микропроцессорных систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-8.2. Пользоваться специализированным программным обеспечением	Знать (З7): принципы программирования микроконтроллера на языке ассемблера	не демонстрирует знания о принципах программирования микроконтроллера на языке ассемблера	демонстрирует отдельные знания о принципах программирования микроконтроллера на языке ассемблера	демонстрирует исчерпывающие знания о принципах программирования микроконтроллера на языке ассемблера	свободно демонстрирует знания о принципах программирования микроконтроллера на языке ассемблера
		Уметь (У5): пользоваться основами программирования микроконтроллера на языке ассемблера	не умеет пользоваться основами программирования микроконтроллера на языке ассемблера	умеет пользоваться основами программирования микроконтроллера на языке ассемблера	умеет пользоваться основами программирования микроконтроллера на языке ассемблера	свободно пользуется основами программирования микроконтроллера на языке ассемблера
		Владеть (В7): навыками программирования микроконтроллера на языке ассемблера	не владеет навыками программирования микроконтроллера на языке ассемблера	частично владеет навыками программирования микроконтроллера на языке ассемблера	владеет навыками программирования микроконтроллера на языке ассемблера	в полной мере владеет навыками программирования микроконтроллера на языке ассемблера

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Микропроцессорная техника

Код, направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Баховцев, И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники: структуры и алгоритмы : учебное пособие / И. А. Баховцев. — Новосибирск: НГТУ, 2018. — 219 с. — ISBN 978-5-7782-3546-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118272 .	ЭР	30	100	+
2	Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие для вузов / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09117-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453272 .	ЭР	30	100	+
3	Огородников, И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 : учебное пособие для вузов / И. Н. Огородников. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08420-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453337 .	ЭР	30	100	+
4	Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453389 .	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Микропроцессорная техника
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:
старший преподаватель

 Н.Н. Петухова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой

 Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

 Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Микропроцессорная техника
на 2024-2025 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

Приложение 2

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Микропроцессорная техника

Код, направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Баховцев, И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники: структуры и алгоритмы : учебное пособие / И. А. Баховцев. — Новосибирск: НГТУ, 2018. — 219 с. — ISBN 978-5-7782-3546-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118272 .	ЭР	30	100	+
2	Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие для вузов / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09117-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453272 .	ЭР	30	100	+
3	Огородников, И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 : учебное пособие для вузов / И. Н. Огородников. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08420-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453337 .	ЭР	30	100	+

4	Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453389 .	ЭР	30	100	+
---	--	----	----	-----	---

Дополнения и изменения внес:
старший преподаватель

 Н.Н. Петухова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой

 Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

 Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.