

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.05.2024 10:12:14  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

## ФТД.02

### Логические контроллеры в системах управления и защиты рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Электрооборудования и автоматики</b>		
Образовательная программа	13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Профиль "Электроснабжение" год начала подготовки 2023		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>1 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	36	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачеты 4	
аудиторные занятия	4		
самостоятельная работа	32		

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	ит		
Лекции	4	2	4	2
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	32	32	32	32
Итого	36	36	36	36

Рабочая программа дисциплины

## **Логические контроллеры в системах управления и защиты**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"  
Профиль "Электроснабжение"  
год начала подготовки 2023

**Рабочую программу составил(и):**

*PhD, Лесных А.С.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электрооборудования и автоматике**

Заведующий кафедрой Палагушкин Борис Владимирович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью дисциплины является обеспечение расширенного уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, а также умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ их результатов.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	ФТД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Микропроцессорные средства и системы
2.1.2	. Микропроцессоры в системах автоматики и защиты
2.1.3	. Основы электромагнитной совместимости
2.1.4	. Переходные процессы в электроэнергетических системах.
2.1.5	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.
2.1.6	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике.
2.1.7	Электроснабжение
2.1.8	. Электростанции на основе возобновляемых источников энергии.
2.1.9	Основы автоматического управления.
2.1.10	Основы энергосбережения
2.1.11	Перенапряжения и изоляция
2.1.12	. Техника и технологии энергосбережения.
2.1.13	Технологическая практика
2.1.14	. Электрическая часть электростанций и подстанций.
2.1.15	Электроэнергетические системы и сети
2.1.16	. Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения.
2.1.17	Системы освещения.
2.1.18	Информатика.
2.1.19	Ознакомительная практика
2.1.20	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Моделирование электроэнергетических и электротехнологических комплексов
2.2.2	Научно-исследовательская работа

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-2:** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-2.1: Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Сферы применения ПЛК. Основ-ные элементы структуры ПЛК. Виды сигналов и сопряжение ПЛК с внешними устройствами.				

Лек	Программируемый логический контроллер как управляющая микро-ЭВМ с соответствующими блоками. Особенности организации интерфейса. Работа программы. Технические характеристики программируемых логических контроллеров различных фирм. Цифровые и аналоговые сигналы. Формы представления аналоговых сигналов. Токосигналы. Входные и выходные цепи программируемых логических контроллеров. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7	0
Ср	/Ср/	4	8	Л1.5 Л1.6	0
Раздел	<b>Раздел 2. Разновидности датчиков и приемников сигналов. Использование в схемах управления и защиты.</b>				
Лек	Исполнение выходных цепей датчиков сигналов. Вопросы физического подключения датчиков и приемников сигналов. Расчет элементов согласующих цепей. /Лек/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8	0
Ср	/Ср/	4	8	Л1.5 Л1.6	0
Раздел	<b>Раздел 3. Примеры применения ПЛК. Подготовка исходных данных. Обзор языков и сред программирования ПЛК.</b>				
Лек	Пример подготовки исходных данных для простейших случаев применения программируемых логических контроллеров – пополняемый резервуар, бойлер и др. Особенности программирования логических контроллеров для реальных задач. Взаимное соответствие и формы составления программ в различных базах. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7	0
Лаб	Ознакомление с ПЛК Mitsubishi AL2 – 24. Ознакомление с ПЛК Mitsubishi FX-2N. Подготовка исходных данных для программирования ПЛК AL2 – 24. Подготовка исходных данных для программирования ПЛК FX2N. /Лаб/	4	1	Л3.1 Л3.2	0
Ср	/Ср/	4	8	Л1.5 Л1.9	0
Раздел	<b>Раздел 4. Программирование на языке РКС и списка инструкций. Программирование методом ФБД</b>				
Лек	Назначение символов входа и выхода. Использование маркеров, таймеров, счетчиков и других элементов структуры. Список инструкций и его соответствие командам языка релейно-контактных схем. Подготовительные операции и осмысление алгоритма работы контроллера. Основные функциональные блоки программы. Обработка аналоговых сигналов. /Лек/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7	0
Лаб	Составление программы для ПЛК на языке релейно-контактных схем (РКС). Составление программы для ПЛК на языке функционально-блочных диаграмм (ФБД). Разработка программы для управления преобразователем частоты FRA-540. Разработка программы для управления преобразователем частоты FRS-520. /Лаб/	4	1	Л3.1 Л3.2	0
Ср	/Ср/	4	8	Л1.5 Л1.9	0

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1 Кузнецов, Б.З. Методические указания к лабораторным работам по курсам "Микропроцессорные средства", "Микропроцессорные средства и системы" и "Микропроцессорные системы управления" [Текст] / Б.З.Кузнецов ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2007. - 46 с. [60].

2 Серия ПК модели MELSEC FX. Программируемый контроллер FX1S, FX1N, FX2N, FX2NC [ЭР]: каталог/ Mitsubishi Electric Industrial Automation. Кат № 153415 [ЭБ].

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет.

#### 6.2. Темы письменных работ

#### 6.3. Контрольные вопросы и задания

1. На ПЛК через контакт X1 поступает последовательность импульсов длительностью 0,2 с каждый через промежуток времени 0,1 с. Когда их количество достигнет 200 счётчик выключит таймер, который на 5с подаст выходной сигнал на контакт Y1. После этого счётчик обнулится и цикл начнётся снова. Составить программу.

2. Запрограммировать для ПЛК FX циклическую последовательность импульсов.

3. Составить математическую модель электропривода манипулятора.
4. Составить математическую модель электропривода ориентации высоко-частотной антенны.
5. Составить программу ПЛК Альфа реализации ПИИ-регулятора скорости электропривода фрезерного станка, записанную в виде схемы релейно-контакторной логики.

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения и защиты лабораторных работ.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1 Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Хартов Вячеслав Яковлевич	Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника", спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"	Москва: Академия, 2010
Л1.2	Лебедько Е.Г.	Теоретические основы передачи информации: учеб. пособие	Москва: Лань, 2011
Л1.3	Алексеев Н.А.	Судовые микропроцессорные системы управления: проектирование и эксплуатация	Санкт-Петербург: ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2002
Л1.4	Жадобин Николай Егорович, Алексеев Николай Андреевич, Крылов Александр Петрович	Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок: учеб. для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направ. 180404 "Экспл. судового электрооборуд. и средств автоматики"	Москва: Проспект, 2010
Л1.5	Гофман П. М., Кузнецов П. А.	Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys: учебное пособие	Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019
Л1.6	Карнадуд Е. Н., Котляров Р. В.	Современные промышленные контроллеры: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2019
Л1.7	Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я.	Проектирование цифровых устройств	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.8	Кудинов Ю. И., Пащенко Ф. Ф.	Основы современной информатики	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.9	Логинова Л. Н., Антонов Д. А.	Программируемые контроллеры. Язык релейно-контактных схем LD и приемы прикладного программирования: учебно-методическое пособие для направления подготовки 27.04.04 «управление в технических системах», профиль «интеллектуальное управление в транспортных системах» (магистры) очной формы обучения	Москва: РУТ (МИИТ), 2019

##### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кузнецов Борис Зосимович	Методические указания к лабораторным работам по курсам "Микропроцессорные средства", "Микропроцессорные средства и системы" и "Микропроцессорные системы управления"	Новосибирск: НГАВТ, 2007
Л3.2	Аверков К. В., Обрывагин А. В.	Программирование промышленного логического контроллера: учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта	Омск: ОмГУПС, 2021

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска, 2 шт.; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной); Лабораторные установки: Универсальные установки со сменными панелями (1-4), Исследование неуправляемых схем выпрямления переменного тока, Исследования трехфазного полу управляемого тиристорного выпрямителя, Исследования трёхфазный мостовой тиристорной схемы выпрямления переменного тока; Лабораторное оборудование: Осциллограф DS1102E, 8 шт., Цифровой мультиметр АВМ-4141, 4 шт., Генератор АWG-4112, 4 шт., Цифровой милливольтметр АВМ-1164, 4 шт., Осциллограф MOS-620CH, 2 шт.; Учебно-наглядные пособия: Основные параметры биполярных транзисторов,

	Универсальные и импульсные полупроводниковые диоды
Лаборатория автоматизированного электропривода с микропроцессорным управлением – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК (стационарный) 6 шт.; Лабораторные стенды: Функциональная схема электропривода FRS-520 - асинхронного двигателя короткозамкнутым ротором, Функциональная схема электропривода FR-A-540 - асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, Стенд основных встроенных и специальных встроенных функций, Функциональная схема электропривода FRE-540 - асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, Функциональная схема сервопривода MR-J2-10C-S100, Исследования работы ПЛК FX2n-32CCL с панелью оператора; Лабораторное оборудование: Система генератор—двигатель на одном валу, 3 шт., Осциллограф С1-93, Двигатель
Учебно-исследовательская лаборатория «Электрооборудование и автоматика» - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной), ПК (стационарный); Лабораторные установки: Тренажер по работе с роботами, Тренажер для работы с системами безопасности на базе программируемых контроллеров (ПЛК), Тренажер по работе с интеллектуальным реле, Тренажер по работе с устройствами плавного пуска, Тренажер для обучения работе с преобразователями частоты различного функционального назначения, Тренажер для обучения по работе с сервоприводами, Тренажер для обучения программированию ПЛК (компактного, модульного типа), Тренажер «Техническое зрение», Тренажер «Датчики»
Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета