

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.05.2024 10:15:16  
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 2022	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>1 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах: зачеты 8
в том числе:		
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	24	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	12 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Итого ауд.	12	24	12	24
Контактная работа	12	24	12	24
Сам. работа	24	12	24	12
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 2022

**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	Основы автоматического управления
2.1.20	Профилирующая практика
2.1.21	Информатика
2.1.22	Ознакомительная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

**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

ОПК-2.2: Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

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. Токовые сигналы. Входные и выходные цепи программируемых логических контроллеров. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7	0
Ср	/Ср/	8	3	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/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8	0
Ср	/Ср/	8	3	Л1.5 Л1.6	0
Раздел	<b>Раздел 3. Примеры применения ПЛК. Подготовка исходных данных. Об-зор 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 составление программ в различных ба-зисах. /Лек/	8	4	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/	8	5	Л3.1 Л3.2	0
Ср	/Ср/	8	3	Л1.5 Л1.9	0
Раздел	<b>Раздел 4. Программирование на языке РКС и списка инструкций. Про-граммирование методом ФБД</b>				
Лек	Назначение символов входам и выходам. Использование маркеров, тайме-ров, счетчиков и других элементов структуры. Список инструкций и его соот-ветствие командам языка релейно-контактных схем. Подготовительные операции и осмысление алгоритма работы контроллера. Основные функциональные блоки программы. Обработка аналоговых сигналов. /Лек/	8	4	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 ча-стоты FRA-540. Разработка программы для управления преобразователем ча-стоты FRS-520. /Лаб/	8	7	Л3.1 Л3.2	0
Ср	/Ср/	8	3	Л1.5 Л1.9	0

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1 Кузнецов, Б.З. Методические указания к лабораторным работам по кур-сам "Микропроцессорные средства", "Микропроцессорные средства и си-стемы" и "Микропроцессорные системы управления" [Текст] / Б.З.Кузнецов ; М-во трансп Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Но-восибирск : 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 количе-ство 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 им-пульсов.

3. Составить математическую модель электропривода манипулятора.
4. Составить математическую модель электропривода ориентации высоко-частотной антенны.
5. Составить программу ПЛК Альфа реализации ПИ-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 AWG-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