

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 29.05.2026 20:04:09
Уникальный программный ключ:
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.07

Основы программирования промышленных контроллеров рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | | |
|---------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Электрооборудования и автоматики | | |
| Образовательная программа | 26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта" год начала подготовки 2026 | | |
| Квалификация | инженер-электромеханик | | |
| Форма обучения | очная | | |
| Общая трудоемкость | 2 ЗЕТ | | |
| Часов по учебному плану | 72 | Виды контроля на курсах: зачет 8 | |
| в том числе: | | | |
| аудиторные занятия | 20 | | |
| самостоятельная работа | 50 | | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|---------|----|-------|----|
| | уп | рп | | |
| Неделя | 10 4/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лабораторные | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Иная контактная работа | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Контактная работа | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Сам. работа | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07
Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"
Специализация "Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта"
год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

PhD, Лесных А.С.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

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: | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

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

ПК-10: Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления

ПК-10.2: Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|-------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | Назначение, классификация промышленных контроллеров; Основные характеристики и особенности использования промышленных контроллеров. Технология разработки программного обеспечения промышленных контроллеров. Интерфейсы передачи данных. Промышленные контроллеры для противоаварийной защиты. Способы реализации законов управления в программируемых логических контроллерах. Языки программирования промышленных контроллеров. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | Программировать промышленные контроллеры. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | Навыками составления программ управления технологическим процессом. Навыками составления программ контроля параметров. |

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|---|----------------|-------|-----------------------------------|-----------|
| Раздел | Раздел 1. Основы программирования промышленных контроллеров | | | | |
| Лаб | Ознакомление с ПЛК Mitsubishi AL2 – 24 /Лаб/ | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Ср | Сферы применения ПЛК. Основные элементы структуры ПЛК. Виды сигналов и сопряжение ПЛК с внешними устройствами. /Ср/ | 8 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 |
| Лаб | Подготовка исходных данных для программирования ПЛК AL2 – 24 /Лаб/ | 8 | 4 | Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Ср | Разновидности датчиков и приемников сигналов. Расчет цепей сопряжения. /Ср/ | 8 | 10 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 |
| Лаб | Ознакомление с ПЛК Mitsubishi FX 2N. Подготовка исходных данных для программирования ПЛК FX2N /Лаб/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 | 0 |
| Ср | Примеры применения ПЛК. Подготовка исходных данных. Обзор языков и сред программирования ПЛК /Ср/ | 8 | 10 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |
| Лаб | Составление программы для ПЛК на языке релейно-контакторных схем (РКС). Разработка программы для управления преобразователем частоты FRA-540. /Лаб/ | 8 | 6 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Ср | Программирование на языке РКС и списка инструкций. Программирование методом ФБД. /Ср/ | 8 | 10 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 |

| | | | | | |
|-----|--|---|----|---|---|
| Лаб | Разработка программы для управления преобразователем частоты FRS-520 /Лаб/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 | 0 |
| Ср | Описание сред программирования /Ср/ | 8 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | 0 |
| ИКР | Основы программирования промышленных контроллеров /ИКР/ | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 | 0 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Сферы применения ПЛК. Основные элементы структуры ПЛК. Виды сигналов и сопряжение ПЛК с внешними устройствами.

Промышленный 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. Токковые сигналы. Входные и выходные цепи программируемых логических контроллеров.

Тема 2 Разновидности датчиков и приемников сигналов. Расчет цепей сопряжения.

Исполнение выходных цепей датчиков сигналов. Вопросы физического подключения датчиков и приемников сигналов. Расчет элементов согласующих цепей.

Тема 3 Примеры применения ПЛК. Подготовка исходных данных. Об-зор языков и сред программирования ПЛК.

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 базах.

Тема 4 Программирование на языке РКС и списка инструкций. Про-граммирование методом ФБД.

Назначение символов входам и выходам. Использование маркеров, таймеров, счетчиков и других элементов структуры. Список инструкций и его соответствие командам языка релейно-контакторных схем.Подготовительные операции и осмысление алгоритма работы контроллера. Основные функциональные блоки программы. Обработка аналоговых сигналов

Тема 5 Описание сред программирования.

Работа в среде программирования Alpha-Programming. Основные блоки. Программирование в среде LOGO! Soft-Comfort.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачёт по дисциплине

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

6.3. Контрольные вопросы и задания

Этап I – Формирование знаний.

Примерные вопросы для зачёта:

1. Перечислите основные современные микропроцессорные устройства.
2. Перечислите основные схемы современных микропроцессорных устройств.
3. Приведите основные характеристики современных логических контроллеров.
4. Перечислите особенности конструкции современных микропроцессорных устройств.
5. Перечислите области применения логических контроллеров и их основ-ные функции.

Этап II – Формирование способностей.

Примерные вопросы для зачёта:

1. По каким параметрам осуществляется выбор программируемых логических контроллеров?
2. Какие функции защиты электропривода могут быть реализованы в Mitsubishi AL2 – 24?
3. Каким образом выполняется параметрирование Mitsubishi AL2 – 24?
4. 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.
5. Разработайте схему управления асинхронным электроприводом с функцией позиционирования на базе Mitsubishi FX 2N.

Этап III – Интеграция способностей.

Примерные задания для зачёта:

1. Запрограммировать для ПЛК FX циклическую последовательность импульсов.
2. Составить математическую модель электропривода манипулятора.
3. Составить математическую модель электропривода ориентации высокочастотной антенны.
4. 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 направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенции. Зачёт ставится по итогам успешного выполнения всех практических работ, а также освоения теоретического материала, изученного как на лекциях, так и самостоятельно.

При условии своевременного выполнения всех работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---|---|-------------------------------------|
| Л1.1 | Гросс Владимир Юлиусович, Кузнецов Борис Зосимович | Введение в микропроцессорную технику: учеб. пособие | Новосибирск: НГАВТ, 2006 |
| Л1.2 | 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 |
| Л1.3 | Смирнов Ю.А., Соколов С. В., Титов Е. В. | Физические основы электроники: учеб. пособие | Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013 |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---|--|--------------------------|
| Л2.1 | Симаков Геннадий Михайлович, Палагушкин Борис Владимирович | Микропроцессорные средства, микропроцессорные системы управления: программа, метод.разраб. и контрол. задания для студентов заоч. обучения | Новосибирск: НГАВТ, 2008 |
| Л2.2 | Гросс В. Ю., Гурова Е. Г. | Теория автоматического управления: метод. указ. к компьютерному варианту лаб. работ по курсу "Теория автоматического управления" для студентов спец. "Электропривод и автоматика промышленных установок и техн. комплексов", и "Эксп. судового электрооборудования и средств автоматизи" | Новосибирск, 2010 |

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 | Симаков Г. М., Бородин А. М., Котин Д. А., Панкрац Ю. В. | Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами: учеб. пособие | Новосибирск: НГТУ, 2016 |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Назначение | Оборудование |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | 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 |
| Лаборатория автоматизированного | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК (стационарный) 6 шт.; Лабораторные стенды: Функциональная схема электропривода FRS-520 - асинхронного двигателя |

| | |
|--|--|
| электропривода с микропроцессорным управлением – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | 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 |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | 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 |
| Помещение для самостоятельной работы | Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета |