

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 01.07.2026 16:02:38
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
 бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
 государственный университет водного транспорта"

Б1.В.ДЭ.03.02

Логические контроллеры в системах управления и защиты

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электротехники и электрооборудования (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-13.03.02.02-ЭЭ-26-офо-26-27.plx		
Образовательная программа	13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Профиль: Электропривод и автоматика год начала подготовки 2026		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачет 8	
в том числе:			
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	70		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	2		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	12 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	12	12	12	12
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	70	70	70	70
Итого	108	108	108	108

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 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

кандидат технических наук, доцент, Руппель Александр Александрович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Руппель Александр Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сформировать компетенции обучающегося в области применения, выборе, программирования и основ эксплуатации современных программируемых логических контроллеров (ПЛК) для решения задач управления электроприводом и автоматизации в сфере электроэнергетики и защит

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.В.ДЭ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Б1.В.10. Схемотехника и основы подготовки конструкторской документации	
2.1.2	Б1.В.13. Теория управления техническими системами	
2.1.3	Технологическая практика (Производственная практика)	
2.1.4	Профилирующая практика (Учебная практика)	
2.1.5	ФТД.03. Инженерное компьютерное моделирование	
2.1.6	Б1.О.27. Микропроцессорные средства и системы	
2.1.7	Б1.О.08. Информатика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

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

ПК-2: Способен выполнять работы по разработке и оформлению проектной документации на электросетевые объекты и комплексы, в том числе на автоматизированные системы управления, контроля и защиты электросетевого объекта

ПК-2.2: Способен выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Раздел 1. Микропроцессорные системы управления.				
1.1	Лек	Тема 1.1 Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных устройствах. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.2	Ср	Тема 1.1 Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных устройствах. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.3	Лек	Тема 1.2. Микропроцессорные контроллеры. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.4	Ср	Тема 1.2. Микропроцессорные контроллеры. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
	Раздел	Раздел 2. Раздел 2. Аппаратная часть программируемых логических контроллеров				
2.1	Лек	Тема 2.1. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.2	Ср	Тема 2.1. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.3	Лек	Тема 2.2. Организация и архитектура ПЛК. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.4	Ср	Тема 2.2. Организация и архитектура ПЛК. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
	Раздел	Раздел 3. раздел 3. Программное обеспечение и языки программирования.				

3.1	Лек	Тема 3.1 Структура программного обеспечения. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.2	Ср	Тема 3.1 Структура программного обеспечения. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.3	Лек	Тема 3.2. Языки программирования. /Лек/	8	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.4	Лаб	Программирование на ассемблере. Язык релейных диаграмм LD (LAD). Язык функциональных блок-диаграмм (FBD) /Лаб/	8	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.5	Ср	Тема 3.2. Языки программирования. /Ср/	8	30	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.6	ИКР	Тема 3.2. Языки программирования. /ИКР/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
	Раздел	Раздел 4. Раздел 4. Сопряжение с внешними устройствами				
4.1	Лек	Тема 4.1. Схемотехника ПЛК /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.2	Ср	Тема 4.1. Схемотехника ПЛК /Ср/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.3	Лек	Тема 4.2 Объединение различных систем управления в сети и объединения. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.4	Ср	Тема 4.2 Объединение различных систем управления в сети и объединения. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Микропроцессорные системы управления.

Тема 1.1 Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных устройствах.

Микропроцессор, его структура и функции. Структурная схема микропроцессорного устройства. Устройства ввода и вывода.

Тема 1.2. Микропроцессорные контроллеры.

Обобщенная структурная схема микроконтроллера. Машинный код и языки высокого уровня. Инструменты для создания программ.

Раздел 2. Аппаратная часть программируемых логических контроллеров.

Тема 2.1 Программируемые логические контроллеры (ПЛК).

Общие сведения. Типовая структура систем локального управления на базе ПЛК. Отличие ПЛК от релейных схем.

Тема 2.2 Организация и архитектура ПЛК.

Архитектура центрального блока. Память и шины. Модули дискретного и аналогового ввода, вывода. интеллектуальные модули. Цикл работы ПЛК. Виды циклов.

Раздел 3. Программное обеспечение и языки программирования.

Тема 3.1. Структура программного обеспечения.

Стандарт МЭК - 61131 - 3. Типы данных, процедуры и задачи.

Тема 3.2. Языки программирования.

Язык релейных диаграмм LD (LAD). Язык функциональных блок-диаграмм (FBD). Функции, функциональные блоки и стандартные операторы. Язык последовательных функциональных блоков (SFC). Язык структурированного текста, язык высокого уровня (STL). Язык инструкций (IL).

Итоговый контроль. индивидуальное задание по программированию на микроконтроллере ATMEGA 1851

Раздел 4. Сопряжение с внешними устройствами.

Тема 4.1 Схемотехника.

Подключение к внешним устройствам. Основные параметры, выбор.

Тема 4.2 Объединение различных систем управления в сети и объединения. Распределенные системы. Использование сетевых шин. Средства визуализации и единая SCADA система.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет

Итоговый балл зачтено соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».
Итоговый балл незачтено соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».

6.2. Темы письменных работ

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

1. Микропроцессор -его структура и функции.
2. Структурная схема микропроцессорного устройства.
3. Структурная схема микроконтроллера.
4. Машинный код для микроконтроллера.
5. Языки программирования для микроконтроллера.
6. Инструменты для создания программы микроконтроллера.
7. Отличие ПЛК от релейных схем.
8. Логические контроллеры ПЛК. Назначение и его элементы.
9. Типовая структура системы локального управления на базе ПЛК.
10. Цикл выполнения программы.
11. Виды циклов работы ПЛК.
12. Организация и архитектура ПЛК.
13. Архитектура центрального блока.
14. Память и шины ПЛК.
15. Модули дискретного ввода, вывода.
16. Модули аналогового ввода, вывода.
17. Многопроцессорный ПЛК их архитектура.
18. Операнды и адресация.
19. Константы и переменные.
20. Типы данных, процедуры и задачи.
21. Языки LD.
22. Проектирование комбинационных логических систем.
23. Таймеры библиотеки МЭК с задержкой на включение и выключение.
24. Таймеры формирования импульса заданной длительности библиотеки МЭК.
25. Таймеры из библиотеки Митсубиши.
26. Счетчик на вычитание (МЭК).
27. Счетчик на сложение (МЭК).
28. Реверсивные счетчики (МЭК).
29. Триггеры.
30. Операторы сравнения.
31. Арифметические операции и логические операторы.
32. Языки FBD.
33. Язык IL.
34. Язык последовательных функций SFC.
35. Использование флагов шага.
36. Арбитры.
37. Основные параметры и выбор внешних устройств.
39. Средства визуализации и SCADA системы.
40. Распределенные системы управления.
41. Использование сетевых шин.

6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые представлены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, проведение которого может проходить в одном из следующих форматов: устно с использованием билетов в формате беседы, письменно - с использованием билетов, проведение коллоквиума, в формате тестирования, в формате программной сдачи, по результатам рейтинговых баллов (рейтинговой системы). О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

1 Методика оценки лабораторных работ

Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенций.

В комплект входят лабораторные работы, каждая из которых оценивается критерием «зачтено» или «не зачтено».

Условиями сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля) является выполнение всех лабораторных работ, соответствующих данному этапу компетенции, на оценку «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. Обучающийся понимает содержание выполненной работы (знает определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.), владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные,

аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает

грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

2 Методика балльно-рейтинговой системы (БРС)

Сумма баллов, полученных обучающимися в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации, составляет оценку результатов освоения дисциплины и переводится в национальный числовой эквивалент (традиционную оценку).

Наименование Показатель, %

Оценка «отлично» 86...100

Оценка «зачтено» 51...100

Оценка «хорошо» 76...85

Оценка «удовлетворительно» 51...75

Оценка «неудовлетворительно» 0...50

3. Критерии оценки зачета:

"не зачтено" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.

Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"зачтено" - Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи.

Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест - 61 - 100% правильных ответов

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алексеев Н. А.	Судовые микропроцессорные системы управления: проектирование и эксплуатация: учебное пособие	СПб.: ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2002
Л1.2	Хартов В. Я.	Микропроцессорные системы: учеб. пособие	М.: Академия, 2010

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жадобин Н. Е., Крылов А. П.	"ГИЕПАС ": микропроцессорная система управления судовой электроэнергетической установкой	СПб.: Элмор, 1999
Л2.2	Жадобин Н. Е., Алексеев Н. А., Крылов А. П.	Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок: учеб.	СПб.: ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2010

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Windows
Пакет программ MicrosoftOffice
Mathcad
MatLab
КОМПАС-3D

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Стол и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ
Учебная аудитория для проведения текущего контроля	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся

и промежуточной аттестации	
Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Перечень: - основного оборудования: Стенд: Микропроцессорные системы управления электроприводами