

Компонент ОПОП

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

наименование ОПОП

направленность (профиль) «Цифровая трансформация
электроэнергетики»

Б1.О.11

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля) Программирование промышленных контроллеров

Разработчик (и):

Яценко В.В.

ФИО

доцент

должность

канд.техн.наук

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Автоматики и вычислительной техники

наименование кафедры

протокол № 1 от 04.09.22

Заведующий кафедрой

АиВТ

Кайченов А. В.

ФИО


подпись

**Мурманск
2022**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

- 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ИД-1_{ОПК-2} Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-2_{ОПК-2} Проводит анализ полученных результатов</p> <p>ИД-3_{ОПК-2} Представляет результаты выполненной работы</p>	<p>Знать: основные положения стандарта МЭК 61131-3, принципы и методологию построения алгоритмов программируемых логических контроллеров</p> <p>Уметь: проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования ПЛК</p> <p>Владеть: навыками программирования на языках МЭК 61131-3</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать и обосновывать проектные решения в области профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1_{ПК-2} Формирует требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации объектов профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2_{ПК-2} Выбирает электрооборудование и методы расчета его параметров и характеристик при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3_{ПК-2} Использует программные продукты для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные положения стандарта МЭК 61131-3, принципы и методологию построения алгоритмов программируемых логических контроллеров</p> <p>Уметь: проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования ПЛК</p> <p>Владеть: навыками программирования на языках МЭК 61131-3</p>

- 2. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. *Программируемые контроллеры. Общие сведения. Основные понятия и определения. Типовая структура систем локального управления на базе ПЛК.*

Тема 2. *Архитектура центрального блока. Память и шины. Модули дискретного и аналогового ввода, вывода. интеллектуальные модули. Цикл работы ПЛК.*

Тема 3. *Структура программного обеспечения. Стандарт МЭК – 61131 – 3. Типы данных, процедуры и задачи.*

Тема 4. *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).*

Тема 5. *Сопряжение с внешними устройствами. Основные параметры, выбор. Объединение различных систем управления в сети и объединения. Распределенные системы. Использование сетевых шин. Средства визуализации и единая SCADA система.*

- 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

– мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

– методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

– методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров; под ред. В. П. Дьяконова. - Москва : Солон-Пресс, 2008. - 253 с. : ил. - (Серия "Библиотека инженера"). - Библиогр.: с. 242-244. - ISBN 5-98003-079-4 : 295-00. 32.97 - П 30 (5 шт.)

2. Шишов О. В. Современные технологии промышленной автоматизации: учебное пособие URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093&sr=1>

3. Учебно-методическое пособие по дисциплине Программное обеспечение систем управления. Автоматизация технологических процессов и производства [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 64 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61530.html>

Дополнительная литература:

4. Современные промышленные контроллеры : учебное пособие : [16+] / сост. Е. Н. Карнадуд, Р. В. Котляров ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 103 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684932> (дата обращения: 04.07.2023). – ISBN 978-5-8353-2553-5. – Текст : электронный.

5. Третьяков, А. А. Средства автоматизации управления : системы программирования контроллеров : учебное пособие : [16+] / А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 82 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499053> (дата обращения: 04.07.2023). – Библиогр.: с. 79. – ISBN 978-5-8265-1731-4. – Текст : электронный.

6. Шишов, О. В. Современные технологии промышленной автоматизации : учебное пособие / О. В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 369 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093> (дата обращения: 04.07.2023). – Библиогр.: с. 362-364. – ISBN 978-5-4475-5274-9. – DOI 10.23681/364093. – Текст : электронный.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- *Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система. – Москва: Директ-Медиа: НексМедиа. – <http://www.biblioclub.ru>*
- *<https://owen.ru/> - официальный сайт Компании ОВЕН – российского разработчика и производителя контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации для различных отраслей промышленности*

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- *CoDeSys – интегрированная среда разработки (IDE) приложений для программируемых контроллеров*
- *GX Works – среда разработки контроллеров Mitsubishi Electric*
- *Owen Logic – среда программирования для создания алгоритмов работы программируемых реле*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- *учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;*
- *помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;*
Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности
Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов	
									3/2	4/2		
Лекции									4			4
Практические занятия										4		4
Лабораторные работы									8			8
Самостоятельная работа									60	64		124
Подготовка к промежуточной аттестации										4		4
Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки									72	72		144
									8	4		12

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет/зачет оценкой	с											1\0
Количество контрольных работ												1

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Заочная форма
1	Исследование возможностей конфигурирования ПЛК в интегрированной среде разработки (IDE) приложений
2	Исследование возможностей конфигурирования модулей ввода-вывода дискретных сигналов, подключаемых к ПЛК.
3	Исследование возможностей конфигурирования модулей ввода-вывода аналоговых сигналов, подключаемых к ПЛК.
4	Исследование возможностей стандартных библиотек интегрированной среды разработки (IDE) приложений

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Заочная форма
1	Интегрированная среда разработки (IDE) приложений для программируемых контроллеров
2	Программирование на языке LD. Решение типовых задач.
3	Программирование на языке FBD. Создание пользовательского функционального блока.