Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Цифровые системы релейной защиты и автоматики

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА В РЗиА (ПРОФИЛЬ 2)

Блок	**Блок 1. «Дисциплины (модули)»**
Часть образовательной программы	**Формируемая участниками образовательных отношений**
Индекс дисциплины по учебному плану	**Б1.В.12**
Трудоемкость в зачетных единицах	**7 семестр - 3**
Часов (всего) по учебному плану	**108**
Лекции	**7 семестр - 16 часов**
Практические занятия	**7 семестр - 16 часов**
Лабораторные работы	**учебным планом не предусмотрены**
Самостоятельная работа	**7 семестр – 58 часов**
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой	**7 семестр – 0,3 часа**
Контроль: Зачет с оценкой	**7 семестр – 17,7 часа**

Волжский 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н., доцент		И.А. Болдырев
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)
Заведующий кафедрой Энергетики		Е.Г. Зенина
(название кафедры)	(подпись)	(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроэнергетические системы и цифровые технологии

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н., доцент		В.Н. Курьянов
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Энергетики		Е.Г. Зенина
(название кафедры)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины изучение основных принципов функционирования микропроцессорных устройств АСУ ТП и базовых основ программирования микропроцессорных устройств для построения эффективных и надёжных систем автоматического управления.

Задачами дисциплины являются:

– изучение принципов функционирования микропроцессорных устройств;

– изучение базовых основ программирования микропроцессорных устройств.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1. Способен управлять технологическим оборудованием, выбирать серийное и проектировать новое оборудование	ПК-1.2. Демонстрирует понимание технологических процессов, способов управления оборудованием и их взаимосвязь с задачами эксплуатации	**знать:** – принцип действия микропроцессорных устройств управления – принципы программирования микропроцессорных устройств управления на языках стандарта МЭК 61131.3 **уметь:** – осуществлять ввод-вывод сигналов в микропроцессорных устройствах управления – производить настройку микропроцессорных устройств управления – осуществлять программирование микропроцессорных устройств управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на знании дисциплины: «Автоматизация технологических процессов»

Результаты образования, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР	Конт-роль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Программируемые контроллеры	17	7	3	2					12		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1] стр. с 11 по 28, [2] стр. с 391 по 452, [3] глава 2 [5] глава 8
2	Стандарт МЭК 61131	12	7	2	2					8		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1] стр. с 28 по 50
3	Данные и переменные	13	7	3	2					8		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1] стр.с 50 по 78
4	Компоненты организации программ	13	7	3	2					8		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1] стр. с 78 по 103
5	Языки МЭК	19	7	3	4					12		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1] стр. с 107 по 170, [2] стр. с 540 по 555
6	Стандартные компоненты	16	7	2	4					10		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1] стр. с 170 по 200
	Зачет с оценкой	18	7						0,3		17,7	Зачет проводится в письменной форме по билетам согласно программе зачета
	Итого:	**108**		**16**	**16**				**0,3**	**58**	**17,7**	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2 Краткое содержание разделов

7 семестр

1 Программируемые контроллеры

Определение ПЛК. Входы-выходы. Режим реального времени. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Программный ПЛК. Рабочий цикл. Время реакции. Устройство ПЛК

2 Стандарт МЭК 61131

Открытые системы. Выбор языков МЭК. Инструменты комплексов программирования ПЛК.

3 Данные и переменные

Типы данных. Элементарные типы данных. Пользовательские типы данных. Переменные. Тонкости вычислений. Венгерская запись.

4 Компоненты организации программ

Определение компонента. Функции. Функциональные блоки. Программы

5 Языки МЭК

Семейство языков МЭК. Язык линейных инструкций. Релейные диаграммы. Функциональные блоковые диаграммы. Структурированный текст. Последовательные функциональные схемы

6 Стандартные компоненты

Операторы и функции. Стандартные функциональные блоки. Расширенные библиотечные компоненты.

3.3. Темы практических занятий

7 семестр

1. Изучение принципов работы с ПЛК (2 часа)
2. Изучение языков программирования МЭК (2 часа)
3. Работа с данными и переменными (2 часа)
4. Компоненты организации программ (2 часа)
5. Библиотечные компоненты (4 часа)
6. Ввод-вывод сигналов (4 часа)

3.4.Темы лабораторных работ:

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.5. РГР

РГР учебным планом не предусмотрены.

3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды компетенции и индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Формы контроля
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
– принцип действия микропроцессорных устройств управления	ПК-1.2.	X						Тест 1. Отчет практических работ
– принципы программирования микропроцессорных устройств управления на языках стандарта МЭК 61131.3	ПК-1.2.		X	X	X	X	X	Тест 2. Отчет практических работ
Уметь:								
– осуществлять ввод-вывод сигналов в микропроцессорных устройствах управления	ПК-1.2.					X	X	Отчет практических работ
– производить настройку микропроцессорных устройств управления	ПК-1.2.				X	X	X	Отчет практических работ
– осуществлять программирование микропроцессорных устройств управления	ПК-1.2.	X	X	X	X	X	X	Отчет практических работ

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

7 семестр

– тестирование:

1 Устройство, принцип действия ПЛК

2 Языки программирования МЭК

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

7 семестр

Зачет с оценкой.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

В приложение к диплому выносится оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Печатные и электронные издания:

1. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного . проектирования / И. В. Петров ; под ред. В. П. Дьяконова. - М. : Солон-Пресс, 2015. - 256 с. : ил. - (Библиотека инженера). - ISBN 978-5-91359-151-7 : 440-00 ; 620-21

3. Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. - М. : Горячая линия-Телеком, 2014. - 606 с.

4. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. - 3-е изд., перераб. и доп. : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 220201 Управление и информатика в технических системах / В. Г. Харазов. - СПб. : Профессия, 2013. - 656 с. : ил. : табл. - Библиогр.: с. 628-644. - ISBN 978-5-904757-56-4 : 1000-00.

5. Андрюшин, А. В. Управление и инноватика в теплоэнергетике : учебное пособие / Андрюшин А. В. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01343-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013434.html (дата обращения: 10.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

5.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. CoDeSys
2. Owen конфигуратор

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Электронная библиотека МЭИ https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php.

5.4 Другие: Информационно-справочная система ГАРАНТ

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций. Необходимое программное обеспечение: пакет MicrosoftOffice.

Учебные занятия проводятся в лабораториях «Математического моделирования информационно обеспечения САУ», «Микроэлектроники и микропроцессорной техники», «Технических средств автоматического управления».

Необходимое программное обеспечение:

1. CoDeSys
2. Owen конфигуратор

Лабораторные стенды: Автоматическое программное регулирование с компенсацией возмущения, Теплотехнический контроль, Удаленные модули ввода-вывода, Интеллектуальные датчики «Элемер».

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА В РЗИА

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:

КМ-1 1. Устройство, принцип действия ПЛК
КМ-2 2. Языки программирования МЭК

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Трудоемкость дисциплины = 3 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ -1	КМ-2	Зачет с оценкой
1	Программируемые контроллеры		+		+
2	Стандарт МЭК 61131		+		+
3	Данные и переменные			+	+
4	Компоненты организации программ			+	+
5	Языки МЭК			+	+
6	Стандартные компоненты			+	+
		Минимальный балл за КМ	20	20	20
		Максимальный балл за КМ	30	30	40