

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.19 Программируемые логические контроллеры»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Электропривод и автоматика  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

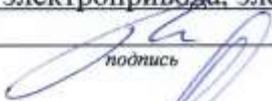
Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.19 Программируемые логические контроллеры» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники  
наименование кафедры

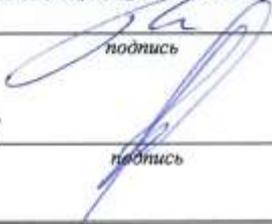
протокол № 5 от "18" 01 2023г.

И.о. заведующего кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры  подпись А.С. Безгин расшифровка подписи

Исполнители:

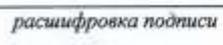
Ст. преподаватель АЭЭМ и ЭТ должность  подпись В.А. Сорокин расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

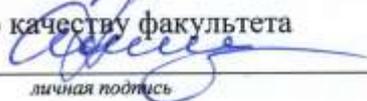
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника код наименование  личная подпись С.В. Митрофанов расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

 личная подпись  расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

 личная подпись С.А. Сильвашко расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** Овладеть базовыми знаниями о программируемых логических контроллерах (ПЛК), а именно, областях применения, структуре, принципах работы и основ программирования ПЛК.

### Задачи:

- изучить принципы построения автоматизированных систем управления на базе ПЛК;
- изучить языки программирования стандарта МЭК 61131-3;
- изучить принципы работы ПЛК.
- научиться программировать ПЛК;
- научиться выбирать ПЛК исходя из уровня автоматизации технологических процессов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Электрические и электронные аппараты, Б1.Д.Б.23 Электроника, Б1.Д.В.6 Автоматизация чертежно-конструкторских работ, Б1.Д.В.16 Компьютерная и микропроцессорная техника в исследовании и управлении электроприводами*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Проектная практика, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-6 Способен участвовать в проектировании систем автоматизации технологического процесса	ПК*-6-В-1 Демонстрирует понимание принципов работы, архитектуру и структуру микроконтроллеров, программируемых логических контроллеров (ПЛК) и модулей ввода/вывода, знает их основные характеристики ПК*-6-В-2 Выбирает средства автоматизации, компоненты контроля и управления для систем автоматизации технологических процессов ПК*-6-В-3 Применяет специализированные программные средства для разработки управляющих программ микроконтроллеров и ПЛК ПК*-6-В-4 Составляет схемы электрические принципиальные подключений устройств аналогового, дискретного и цифрового ввода/вывода для систем автоматизации	<b>Знать:</b> Типы данных, классификацию ПЛК, принцип работы ПЛК и модулей дискретного ввода/вывода информации. <b>Уметь:</b> Создавать проект в среде разработки прикладных программ CoDeSys. Выбирать ПЛК и компоненты систем контроля и управления для создания систем автоматизации. <b>Владеть:</b> Способностью составлять системы логических уравнений, описывающих работу системы автоматизации. Основами разработки

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>технологическим процессом и управления электроприводами</p> <p>ПК*-6-В-5 Составляет алгоритмы, блок-схемы и циклограммы работы автоматизированных систем управления технологическим процессом</p> <p>ПК*-6-В-6 Разрабатывает проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>секционных программ управления.</p>
<p>ПК*-7 Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию</p>	<p>ПК*-7-В-4 Отображает схемы подключения типовых электроприводов, двигателей, различных компонентов автоматики</p> <p>ПК*-7-В-5 Выполняет комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода и электрооборудования типовых производственных механизмов, установок и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b> Знать принцип работы модулей аналогового ввода/вывода информации, специализированных и интерфейсных.</p> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать схемы подключения различных компонентов автоматики к модулям ПЛК.</p> <p><b>Владеть:</b> Способностью составлять блок-схемы алгоритмов работы АСУТП</p>
<p>ПК*-10 Способен использовать современное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации электромеханических систем промышленных установок и технологических комплексов</p>	<p>ПК*-10-В-2 Создает простейшие человеко-машинные интерфейсы в специализированных прикладных программах для управления системами автоматизации промышленных установок и технологических комплексов</p>	<p><b>Знать:</b> Этапы развития и функции АСУТП, топологию промышленных сетей, устройства связи с объектами, SCADA-системы.</p> <p><b>Уметь:</b> Программировать ПЛК в среде разработки прикладных программ CoDeSys.</p> <p><b>Владеть:</b> Основами разработки систем визуализации технологических процессов.</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>35</b>	<b>69,25</b>
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсового проекта (КП); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>73,75</b>	<b>73</b> +	<b>146,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Программируемые логические контроллеры	108	18		16	74
	Итого:	108	18		16	74

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Автоматизированные системы управления	108	16	16		76
	Итого:	108	16	16		76
	Всего:	216	34	16	16	150

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Программируемые логические контроллеры

История создания. Принцип работы, классификация, рабочий цикл, время реакции. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Типы данных. Создание проекта в среде разработки прикладных программ CoDeSys. Программирование ПЛК в среде разработки прикладных программ CoDeSys. Модули дискретного ввода/вывода информации, модули аналогового ввода/вывода информации, специализированные модули, интерфейсные (назначение, принцип действия, схемы подключения компонентов автоматики к модулям ПЛК).

### № 2 Автоматизированные системы управления

Общие проблемы выбора базовых средств автоматизации. Выбор ПЛК исходя из уровня автоматизации. Топология промышленных сетей. Устройства связи с объектами. SCADA- системы. Этапы развития и функции АСУТП, компоненты системы контроля и управления, особенности SCADA системы как процесса управления, популярные SCADA системы, функции человека-оператора в системе диспетчерского контроля, основные компоненты современных SCADA систем, разработка программ и визуализаций технологических процессов.

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Введение. Инструктаж по технике безопасности. Методика проведения лабораторных работ. Создание проекта в среде разработки прикладных программ CoDeSys. Программирование ПЛК в среде разработки прикладных программ CoDeSys	2
2	1	Работа с дискретными входами/выходами ПЛК	2
3,4	1	Работа с таймерами/счетчиками ПЛК	4
5,6	1	Работа с аналоговыми входами/выходами ПЛК. Работа с модулем позиционирования ПЛК.	4
7,8	1	Разработка системы визуализации технологического процесса	4
		Итого:	16

## 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Выдача вариантов заданий. Содержание курсового проекта. Требования по оформлению и защите. Составление системы логических уравнений, описывающих работу системы. Разработка функциональной схемы.	2
2,3	2	Выбор ПЛК и компонентов систем контроля и управления для создания систем автоматики.	4
4,5,6	2	Разработка программы управления, и блок-схемы алгоритма работы системы. Разработка схемы подключения различных компонентов автоматики к модулям ПЛК.	6
7,8	2	Разработка системы визуализации технологического процесса. Отладка программы.	4
		Итого:	16

## 4.5 Курсовой проект (8 семестр)

Тема курсового проекта: «Разработка автоматизированной системы управления лифтовым подъемником» (по вариантам). В курсовом проекте необходимо составить систему логических уравнений описывающих работу системы управления. Произвести выбор ПЛК и компонентов систем управления лифтовым подъемником. Разработать блок-схему алгоритма управления, а также непосредственно программу управления в среде разработки прикладных программ CoDeSys и систему визуализации технологического процесса.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Программируемые контроллеры : учебное пособие : [16+] / В. В. Игнатъев, И. С. Коберси, О. Б. Спиридонов, В. И. Финаев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 138 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493057> (дата обращения: 29.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-1976-7. – Текст : электронный.

2. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 126 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806> (дата обращения: 29.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1649-7. – Текст : электронный.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2016. – 168 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484913> (дата обращения: 29.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9596-1222-1. – Текст : электронный.

2. Герасимов, А. В. Программируемые логические контроллеры : учебное пособие : [16+] / А. В. Герасимов, И. Н. Терюшов, А. С. Титовцев ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. – 169 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258921> (дата обращения: 29.03.2023). – ISBN 978-5-7882-0569-4. – Текст : электронный.

### 5.3 Периодические издания

Автоматизация в промышленности: журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2013-2022гг.

### 5.4 Интернет-ресурсы

[www.owen.ru](http://www.owen.ru) Официальный сайт фирмы ОВЕН (производителя оборудования для создания систем автоматизации технологических процессов)

**5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Среда разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров CoDeSys . Доступна бесплатно после регистрации. Разработчик: компания 3S-Smart Software Solution. Режим доступа: <http://www.codesys.com/download/download-center.html>

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории 8114 и 8111 используются для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и курсового проектирования. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Автоматизированные системы управления», оснащенная 4-мя лабораторными стендами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.