

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.8 Технические средства автоматизации и управления»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника  
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Технические средства автоматизации и управления» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 4 от "17" 02 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент кафедры ПЭИИТ

должность



подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код наименование



О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Сильвашко С.А., 2021  
© ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

– реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 927;

– формирование соответствующих компетенций, предусмотренных основной образовательной программой (ООП) подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника с профилем подготовки «Промышленная электроника».

### Задачи:

– приобретение обучающимися знаний о структурах и типовых элементах систем промышленной автоматизации, специализированном программном обеспечении микропроцессорных систем промышленной автоматизации;

– приобретение обучающимися навыков проектирования типовых систем промышленной автоматизации, разработки и отладки программного обеспечения для программируемых логических контроллеров систем промышленной автоматизации.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.1 Иностранный язык, Б1.Д.Б.8 Математика, Б1.Д.Б.12 Начертательная геометрия, Б1.Д.Б.18 Основы проектной деятельности, Б1.Д.Б.20 Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи, Б1.Д.В.2 Схемотехника, Б1.Д.В.3 Цифровая схемотехника, Б1.Д.В.4 Микропроцессорная техника, Б1.Д.В.13 Электромеханические устройства электронных систем*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Отладочные средства микропроцессорных систем, Б1.Д.В.6 Сигнальные процессоры, Б2.П.В.П.2 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*-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК*-1-В-4 Знает стандартные методы, приемы и средства автоматизации проектирования электронных приборов, правила разработки технического задания. ПК*-1-В-17 Умеет проводить расчеты по проектированию электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения. ПК*-1-В-25 Владеет навыками оформления проектной документа-	<b>Знать:</b> – основные структуры и типовые элементы систем промышленной автоматизации; – основные сведения о специализированном программном обеспечении микропроцессорных систем промышленной автоматизации. <b>Уметь:</b> – разрабатывать структуры ти-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ции в соответствии со стандартами и техническими регламентами, навыками работы с использованием средств автоматизации проектирования.	повых систем промышленной автоматизации. <b>Владеть:</b> – навыками проектирования систем промышленной автоматизации в соответствии с заданием; – навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями стандартов.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Лекции (Л)	22	22
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсового проекта (КП); - самостоятельное изучение части разделов Р2, Р4, Р7; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям)	<b>64</b> +	<b>64</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения о системах промышленной автоматизации	4	2	-	-	2
2	Датчики параметров для систем автоматизации	10	4	-	-	6
3	Модули ввода-вывода. Устройства связи. Устройства визуализации	16	4	-	2	10
4	Исполнительные механизмы и сопутствующие им устройства	10	4	-	-	6
5	Программируемые логические контроллеры	4	2	-	-	2
6	Основы программирования программируемых	44	4	6	8	26

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	логических контроллеров					
7	Основы проектирования систем промышленной автоматизации	20	2	4	-	14
	Итого:	108	22	10	10	66
	Всего:	108	22	10	10	66

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Общие сведения о системах промышленной автоматизации

Основные понятия. Аппаратные и программные средства систем промышленной автоматизации (общие сведения). Интерфейсы ввода-вывода данных. Примеры систем промышленной автоматизации.

### Раздел 2 Датчики параметров для систем автоматизации

Общие характеристики датчиков производственных параметров. Основные виды типовых воздействий на датчики производственных параметров. Электроконтактные датчики. Реостатные датчики. Тензорезистивные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Датчики производственных параметров на основе эффекта Холла. Емкостные преобразователи. Оптоэлектронные преобразователи. Электромагнитные преобразователи. Датчики положения для систем числового программного управления. Типовые способы измерения производственных параметров.

### Раздел 3 Модули ввода-вывода. Устройства связи. Устройства визуализации

Модули аналогового и дискретного ввода. Модули аналогового и дискретного вывода. Модули дискретного ввода-вывода. Устройства связи: модемы, преобразователи интерфейсов, Ethernet конверторы. Панели оператора.

### Раздел 4 Исполнительные механизмы и сопутствующие им устройства

Общие требования к исполнительным механизмам в системах автоматизации. Управляемые исполнительные электродвигатели постоянного и переменного тока. Синхронные шаговые электродвигатели. Электромагниты. Исполнительные приводы металлорежущих станков. Сопутствующие электроприводам электроаппараты систем автоматизации технологического оборудования. Автоматическая запорно-регулирующая арматура. Твердотельные реле.

### Раздел 5 Программируемые логические контроллеры

Обобщенная структура программируемого логического контроллера (ПЛК). Рабочий цикл ПЛК. Классификация ПЛК. Программное обеспечение ПЛК.

### Раздел 6 Основы программирования программируемых логических контроллеров

Языки программирования ПЛК. Системы подготовки программ ПЛК. Среда программирования ПЛК CoDeSys. Программирование на языке LD. Программирование функциональных блоков и функций.

### Раздел 7 Основы проектирования систем промышленной автоматизации

Разработка концептуальной структуры системы автоматизации управления. Разработка технического задания. Разработка структурной и функциональной схем системы. Выбор ПЛК, панели оператора, датчиков и исполнительных устройств. Выбор программных средств. Конфигурирование ПЛК и панели оператора. Разработка программы. Отладка программы. Разработка экранных форм. Разработка технической документации.

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Изучение состава и технических характеристик лабораторного стенда	2
2	6	Программирование контроллера в пакете CoDeSys	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	6	Конфигурирование операторной панели	4
		Итого:	10

#### 4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Изучение интерфейса программной среды CoDeSys	2
2	6	Подключение к контроллеру модулей удаленного ввода-вывода	4
3	7	Работа контроллера с аналоговыми сигналами, их отображение на операторной панели	4
		Итого:	10

#### 4.5 Курсовой проект (7 семестр)

С целью формирования у обучающихся навыков проектирования систем промышленной автоматизации в соответствии с заданием, оформления проектной документации в соответствии с требованиями стандартов, предусмотрено выполнение курсового проекта на тему «Разработка системы контроля и управления на основе программируемого логического контроллера» (по вариантам).

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

5.1.1 Шишов, О. В. Современные технологии промышленной автоматизации : учебное пособие / О. В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 368 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093>. – Библиогр.: с. 362-364. – ISBN 978-5-4475-5274-9. – DOI 10.23681/364093. – Текст : электронный. – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

5.1.2 Кангин, В. В. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения [Комплект] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» / В. В. Кангин. – Старый Оскол : ТНТ, 2017. – 520 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-94178-408-0.

#### 5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Минаев, И. Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – 168 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484913>. – ISBN 978-5-9596-1222-1. – Текст : электронный. – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

5.2.2 Шишов, О. В. Элементы систем автоматизации: контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа / О. В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 185 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364065>. – Библиогр.: с. 152-153. – ISBN 978-5-4475-5275-6. – DOI 10.23681/364065. – Текст : электронный. – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

5.2.3 Сергеев, А. И. Системы промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.04.03 Системный анализ и управление, 27.04.04 Управление в технических системах / [А. И. Сергеев и др.]; М-во

образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. систем автоматизации пр-ва; Каф. упр. и информатики в техн. системах. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.57 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2017. – 105 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – ISBN 978-5-7410-1863-7.

5.2.4 Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.53 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2016. – 125 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – ISBN 978-5-7410-1649-7.

5.2.5 Мясников, В. И. Микропроцессорные системы : учебное пособие по курсовому проектированию / В. И. Мясников ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. – 202 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251>. – ISBN 978-5-8158-2077-7. – Текст : электронный. – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

### 5.3 Периодические издания

5.3.1 Информационно-измерительные и управляющие системы.

5.3.2 Мехатроника, автоматизация, управление.

5.3.3 Автоматизация в промышленности.

5.3.4 Автоматизация. Современные технологии.

### 5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://window.edu.ru/window/catalog> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

5.4.2 <http://www.wdigest.ru/mpss.htm> – Микропроцессорные средства и системы.

5.4.3 <https://www.coursera.org/specializations/embedding-sensors-motors> – «Coursera», MOOK: «Embedding Sensors and Motors».

5.4.4 Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3. – Электрон. дан. – Смоленск: ПК Пролог, 2006. – 453 с. – Режим доступа: [http://www.kipshop.ru/CoDeSys/steps/codesys\\_v23\\_ru.pdf](http://www.kipshop.ru/CoDeSys/steps/codesys_v23_ru.pdf).

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

5.5.3 Среда разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров CoDeSys / Разработчик компания 3S-Smart Software Solutions. – Доступна бесплатно после регистрации. – Режим доступа: <https://www.codesys.com/download/download-center.html>.

5.5.4 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных и практических занятий используется учебная лаборатория кафедры ПЭИИТ, оснащенная персональными компьютерами с комплектом программного обеспечения в соответствии с п. 5.5.

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