

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.13 Программирование контроллеров систем автоматизации»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 6 от "29" 01 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Н.З. Султанов

Исполнители:

профессор

должность

подпись

А.И. Сергеев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Н.З. Султанов

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Сергеев А.И., 2019

© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов в области программирования контроллеров систем автоматизации.

Задачи:

- изучить области применения, состоянии рынка, тенденции развития систем автоматизации и управления, реализованных с применением программируемых логических контроллеров (ПЛК);
- изучить языки программирования ПЛК, средства программирования панели оператора, программируемого реле, настройки преобразователя частоты, GSM-модема;
- получить навыки разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления с применением программируемых логических контроллеров.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19.1 Электротехника*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Промышленные операционные системы, Б.1.В.ОД.4 Проектирование автоматизированных систем, Б.1.В.ОД.14 Синтез цифровых систем автоматического управления, Б.1.В.ОД.16 Автоматизация технологических процессов и производств, Б.1.В.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления, Б.2.В.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - современные прикладные программные средства, используемые при программировании промышленных логических контроллеров. <u>Уметь:</u> - программировать промышленные логические контроллеры в современных прикладных программных средствах. <u>Владеть:</u> - навыками использования современных прикладных программных средств при программировании промышленных логических контроллеров.	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
<u>Знать:</u> - языки программирования промышленных контроллеров автоматизации. <u>Уметь:</u> - уметь аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области программирования промышленных логических контроллеров. <u>Владеть:</u> - получить навыки программирования промышленных контроллеров, используемых в	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
автоматизированных системах управления различного оборудования.	
Знать: - способы и инструменты моделирования технологических процессов, производств среды разработки, используемые для отладки программы контроллера. Уметь: - разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение на их основе средств и систем автоматизации и управления с применением программируемых логических контроллеров. Владеть: - навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	12,5	12,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям)	95,5 +	95,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Программируемые логические контроллеры	10	2	2		6
2	Языки программирования ПЛК	58	4	4		50
3	Промышленные информационные сети	40				40
	Итого:	108	6	6		96
	Всего:	108	6	6		96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Программируемые логические контроллеры

Программируемые логические контроллеры – история возникновения, область применения, достоинства и недостатки. Входы-выходы ПЛК. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Программируемые реле. Назначение, технические характеристики программируемых реле (ПР). Системы команд и принципы программирования ПР. Визуальная среда программирования. Схемы подключения ПР.

Раздел 2. Языки программирования ПЛК

Среда разработки программ для ПЛК Codesys. Типы данных. Адресация. Релейные диаграммы. Цепи. Обмотки, Реле с самофиксацией. Порядок выполнения и обратные связи. Расширение возможностей LD. Человеко-машинный интерфейс. Панели оператора.

Язык ST. Операторы языка. Порядок вычисления выражений. Оператор выбора IF. Оператор множественного выбора CASE. Циклы WHILE и REPEAT. Цикл FOR. Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN. Итерации на базе рабочего цикла ПЛК.

Язык линейных инструкций IL. Формат инструкции. Аккумулятор. Переход на метку. Скобки. Модификаторы. Операторы. Функциональные блочные диаграммы FBD. Метки, переходы и возврат. Строение комплекса CODESys. Компоненты проекта.

Раздел 3. Промышленные информационные сети

Сопряжение сигналов. Основы конфигурирования и работы модема. Управление работой модема. Способы передачи данных с помощью GSM-модема. Передача данных с помощью SMS-сообщений. Таймер автоматической перезагрузки. Язык программирования (CFC). Типы выходных сигналов. Порядок конфигурирования преобразователя сигналов.

Общие сведения о промышленных сетях. Модель OSI. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Modbus. Промышленный Ethernet. Сетевое оборудование. Назначение, технические характеристики преобразователей частоты. Принцип работы и настройки преобразователя частоты. Принципы конфигурирования и настройки устройств, участвующих в обмене информацией по интерфейсу RS485. Программирование обмена информацией между устройствами и принципы программирования задач управления технологическими процессами.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение технических характеристик и основ программируемого реле ОВЕН ПР114	2
2	2	Изучение технических характеристик и основ программирования контроллера ОВЕН ПЛК150.	2
3	2	Программирование контроллера ОВЕН ПЛК150 на языке ST	2
		Итого:	6

4.4 Контрольная работа (5 семестр)

По варианту задания преподавателя разработать программы для ПЛК по следующим темам:

- программирование реле ОВЕН ПР114;
- программирование контроллера ОВЕН ПЛК150 на языке LD;
- программирование контроллера ОВЕН ПЛК150 на языке ST;
- программирование контроллера ОВЕН ПЛК150 на языке IL;

По результатам работы сформировать отчет по контрольной работе.

Отчет должен включать условие задачи, описание переменных и программу для ПЛК.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1.1 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: 36971 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1649-7.

5.1.2 Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. - Воронеж : ВГУИТ, 2014.-144 с. Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=336026.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учеб. Пособие [Электронный ресурс] / В.Л. Конюх. - М.: КУРС : ИНФРА-М, 2014. - 312 с. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=449810>.

5.2.2 Федоров, Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП: [Электронный ресурс] / Ю. Н. Федоров. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 576 с. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=520421>.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматика и телемеханика: журнал. - Москва: Агентство «Роспечать», 2015-2016.

5.3.2 Автоматизация в промышленности: журнал. - Москва: Агентство «Роспечать», 2015-2017, 2019.

5.3.3 Автоматизация. Современные технологии: журнал. - Москва: Инновационное машиностроение, 2015-2019.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://www.asutp.ru>. - АСУТП.ru - средства и системы компьютерной автоматизации.

5.4.2 <http://www.owen.ru>. - Контрольно-измерительные приборы ОВЕН: датчики, контроллеры, регуляторы, измерители, блоки питания и терморегуляторы : официальный сайт разработчика.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows

5.5.2 Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

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

5.5.4 Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и progr. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ; стендом «Система автоматического управления ОВЕН. САУ-ОВЕН-НН».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.