

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 14:24:23

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ / _____ /

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Программирование контроллеров

направление подготовки: 12.03.01. Приборостроение

направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ФМД

Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций в области построения систем на базе программируемых логических контроллеров и их использование в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: изучение основ построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; внутренней архитектуры и организации внешних связей систем на основе программируемых логических контроллеров; изучение методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК); программных реализаций алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе ПЛК; формирование умений осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ; применять современные системы и среды программирования промышленных контроллеров; осуществлять эскизное проектирование систем на базе ПЛК на уровне блок-схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание принципов организации и построения микропроцессорных устройств и систем вычислительной техники, принципов организации промышленных сетей и протоколов связи; умение использовать на практике знания основ теории автоматического управления, выполнять расчет замкнутых систем автоматического регулирования; владение навыками алгоритмизации и разработки программного обеспечения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Программирование, Промышленная электроника, Метрология и измерительная техника и служит основой для освоения дисциплины Основы проектирования измерительных приборов и систем.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Готовность к проектированию и конструированию измерительных приборов, комплексов и систем обработки сигналов	ПКС-1.1 Определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Знать: (З1) основы построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров
		Уметь: (У1) осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ.
		Владеть: (В1) навыками применения современных систем и сред программирования промышленных контроллеров

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/6	18	-	34	29	27	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	6	-	10	5	21	ПКС-1.1	Вопросы к коллоквиуму, лабораторные работы,
2	2	Языки программирования ПЛК	4	-	8	8	20		
3	3	Данные и переменные	4	-	8	8	20		
4	4	Стандартные компоненты	4	-	8	8	20		
6	Экзамен		-	-	-	-	27		
Итого:			18	-	34	29	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК». Обзор ПЛК серии S7-1200, S7-1500 Введение в TIA Portal – обзор компонентов и функций. Создание проекта, конфигурация оборудования и сетей. Обзор программирования: основные функции, адресация, переменные. Функции и функциональные блоки. Организационные блоки, блоки данных. Интеграция с системами HMI. Диагностика и отладка проекта.

Раздел 2. «Языки программирования ПЛК». Языки МЭК. Диаграммы SFC. Релейные диаграммы LD (LAD). Язык функциональных блок-диаграмм FBD. Язык линейных инструкций IL. Структурированный текст ST (STL).

Раздел 3. «Данные и переменные». Типы данных. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Время суток и дата. Строки. Иерархия элементарных типов. Пользовательские типы данных. Массивы.

Раздел 4. «Стандартные компоненты». Операторы и функции. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы. Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения. Математические функции. Строковые функции. Стандартные функциональные блоки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	3	Обзор ПЛК серии S7-1200, S7-1500 Введение в TIA Portal – обзор компонентов и функций. Создание проекта, конфигурация оборудования и сетей. Обзор программирования: основные функции, адресация, переменные.
2		3	Функции и функциональные блоки. Организационные блоки, блоки данных. Интеграция с системами HMI. Диагностика и отладка проекта.
3	2	2	Языки МЭК. Диаграммы SFC. Релейные диаграммы LD (LAD). Язык функциональных блок-диаграмм FBD.
4		2	Язык линейных инструкций IL. Структурированный текст ST (STL).
5	3	2	Типы данных. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы.
6		2	Интервал времени. Время суток и дата. Строки. Иерархия элементарных типов. Пользовательские типы данных. Массивы.
7	4	2	Операторы и функции. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы. Операторы выбора и ограничения. Операторы

			сравнения.
8		2	Математические функции. Строковые функции. Стандартные функциональные блоки.
Итого:		18	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторного занятия
1	1	10	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта по вариантам
2	2	8	Основы алгоритмического языка Ladder Diagram. Структура программы. Понятие переменной. Основные операторы. Разработка программного обеспечения с реализацией стандартных функций таймера. Разработка программы ПЛК с реализацией стандартных функций счетчика. Разработка программы ПЛК с реализацией функций обработки данных о времени и дате.
3	3	8	Средства визуализации человеко-машинного интерфейса. Организация цифровых полей ввода/вывода на дисплее панели. Разработка программы ПЛК с реализацией широтно-импульсной модуляции выходного управляющего сигнала
4	4	8	Разработка программы ПЛК с реализацией функции счета быстрых импульсов. Изучение сложных типов данных. Массивы. Цифровой ввод данных с панели человеко-машинного интерфейса. Разработка программы управления технологическим процессом с использованием программной реализации ПИД-регулятора
Итого:		34	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1	5	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Изучение теоретического материала по разделу; Подготовка к защите лабораторных работ
2	2	8	Языки программирования ПЛК	
3	3	8	Данные и переменные	
4	4	8	Стандартные компоненты	
Итого:		29		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия); работа в малых группах (лабораторные занятия); разбор практических ситуаций (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 10
2.	Коллоквиум	0 - 20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0 - 30
2 текущая аттестация		
3.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 20
4.	Коллоквиум	0 - 10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0 - 30
3 текущая аттестация		
5.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 20
6.	Коллоквиум	0 - 20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0 - 40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3	4
1	<i>Программирование контроллеров</i>	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные занятия:</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3	4
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 1 шт., микрофон - 1 шт., Документ-камера - 1 шт.,	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Задания, предлагаемые на лабораторных занятиях, могут быть успешно решены в отведенное в соответствии с расписанием занятий время только при условии тщательной предварительной подготовки. Поэтому для выполнения практических работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

- предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- внимательно ознакомиться с описанием соответствующей работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе;
- до проведения лабораторной работы подготовить шаблон отчета, включающий соответствующие схемы, таблицы, расчетные формулы;
- завершает этап подготовки получение допуска у преподавателя: обучающиеся должны иметь шаблон отчета, знать порядок выполнения работы, ориентироваться в измеряемых параметрах;
- неподготовленные студенты к работе не допускаются.

Лабораторные работы обучающиеся выполняют на компьютерах. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. При выполнении самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами занятий, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению обучающегося. Выполненная работа позволит отработать навыки решения типовых заданий, приобрести знания и умения, а также выработать свою методику подготовки к занятиям.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды самостоятельной работы обучающегося: составление конспекта; расчетно-графическое оформление лабораторной работы; подготовка ответов на вопросы; подготовка к экзамену.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории. Предусмотрены следующие формы контроля: устный опрос; проверка лабораторной работы; коллоквиум

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Программирование контроллеров

Код, направление подготовки 12.03.01. Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-1	ПКС-1.1 Определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых приборов и комплексов	Знать: (З1) основы построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров	Не имеет представления об основах построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; методах программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров	Демонстрирует отдельные знания основ построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров	Демонстрирует достаточные знания об основах построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров	Демонстрирует исчерпывающие знания основ построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров
		Уметь: (У1) осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ.	Не умеет осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ	Демонстрирует отдельные навыки осуществления выбора модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использования стандартных средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ	Демонстрирует достаточные навыки осуществления выбора модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использования стандартных средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ	Показывает глубокие навыки осуществления выбора модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использования стандартных средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ
		Владеть: (В1) навыками применения современных систем и сред программирования промышленных контроллеров	Не владеет навыками применения современных систем и сред программирования промышленных контроллеров	Владеет навыками применения современных систем и сред программирования промышленных контроллеров, допуская ряд ошибок	Владеет навыками применения современных систем и сред программирования промышленных контроллеров	В совершенстве владеет навыками применения современных систем и сред программирования промышленных контроллеров

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Программирование контроллеров

Код, направление подготовки 12.03.01. Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Системы промышленной автоматизации: Учебное пособие. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/78835.html	ЭР*	30	100	+
2	Герасимов, А. В. Программируемые логические контроллеры : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Герасимов, И. Н. Терюшов, А. С. Титовцев. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. - 169 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/62562.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР*	30	100	+
3	Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. - 84 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/109582.html	ЭР*	30	100	+
5	Музылева, И. В. Программирование в TIA Portal : учебное пособие / И. В. Музылева, К. А. Музылев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 50 с. — ISBN 978-5-88247-924-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99163.html	ЭР*	30	100	+
6	Ходосов, В. В. Основы моделирования и проектирования в САПР CATIA V5 : учебное пособие / В. В. Ходосов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 238 с. — ISBN 978-5-4497-2058-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/128382.html	ЭР*	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Программирование контроллеров_2023_12.03.01_ПМКБ"

Ответственный: Муратов Камиль Рахимчанович

Дата начала: 05.01.2024 12:42 Дата окончания: 17.01.2024 14:30

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Третьяков Пётр Юрьевич		Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		