

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.04.2024 11:42:36

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы

_____ И.С. Золотухин

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Программирование промышленных контроллеров

направление 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль) Робототехника и гибкие производственные модули

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры станков и инструментов

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 «Программирование промышленных контроллеров» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание принципов организации и построения микропроцессорных устройств и систем вычислительной техники, принципов организации промышленных сетей и протоколов связи.;
- умения 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: «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Программирование» и служит основой для изучения дисциплин «Конструирование и технология производства электронных средств», «Моделирование мехатронных 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	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2 Способен разрабатывать технологии и программы для станков и манипуляторов с программным управлением	ПКС-2.1 Разрабатывает управляющие программы для промышленных логических контроллеров, станков и роботов-манипуляторов с программным управлением	Знать: основы построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров (31)
		Уметь: осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ. (У1)
		Владеть: навыками применения современных систем и сред программирования промышленных контроллеров; (В1)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

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	34	-	34	49	27	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

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	13	-	10	9	32	ПКС-2.1	Собеседование, письменный опрос
2	2	Языки программирования ПЛК	7	-	8	12	27	ПКС-2.1	Собеседование, письменный опрос
3	3	Данные и переменные	7	-	8	9	24	ПКС-2.1	Собеседование, письменный опрос
4	4	Стандартные компоненты	7	-	8	9	24	ПКС-2.1	Собеседование, письменный опрос
5	5	Курсовая работа	-	-	-	10	10		
6		Экзамен	-	-	-	27	27	ПКС-2.1	Устный опрос
		Итого:	34	-	34	76	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (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
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	5	-	-	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		5	-	-	Функции и функциональные блоки. Организационные блоки, блоки данных. Интеграция с системами HMI. Диагностика и отладка проекта.
3	2	4	-	-	Языки МЭК. Диаграммы SFC. Релейные диаграммы LD (LAD). Язык функциональных блок-диаграмм FBD.
4		4	-	-	Язык линейных инструкций IL. Структурированный текст ST (STL).
5	3	4	-	-	Типы данных. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы.
6		4	-	-	Интервал времени. Время суток и дата. Строки. Иерархия элементарных типов. Пользовательские типы данных. Массивы.
7	4	4	-	-	Операторы и функции. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы. Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения.
8		4	-	-	Математические функции. Строковые функции. Стандартные функциональные блоки.
Итого:		34	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
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
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	9	-	-	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Изучение теоретического материала по разделу; Подготовка к защите лабораторных работ
2	2	12	-	-	Языки программирования ПЛК	Изучение теоретического материала по разделу; Подготовка к защите лабораторных работ
3	3	9	-	-	Данные и переменные	Изучение теоретического материала по разделу; Подготовка к защите лабораторных работ
4	4	9	-	-	Стандартные компоненты	Изучение теоретического материала по разделу; Подготовка к защите лабораторных работ
5	Курсовая работа	10	-	-		
Итого:		49	-	-		

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/проектов

1. Применение протокола CAN в сетях промышленных контроллеров
2. Промышленные сети HART
3. Применение AS-Interface
4. Применение протокола ModBus в сетях промышленных контроллеров
5. Применение протокола Profibus
6. Применение протокола InterBus
7. Применение протокола LonWorks
8. Применение протокола Foundation FieldBus

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:

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tyuiu.ru/
4	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tyuiu.ru/
5	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

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 и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Программирование промышленных контроллеров	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а</p> <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а</p>

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 промышленных контроллеров

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

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-2 Способен разрабатывать технологии и программы для станков и манипуляторов с программным управлением	ПКС-2.1 Разрабатывает управляющие программы для промышленных логических контроллеров, станков и роботов-манипуляторов с программным управлением	Знать: основы построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров (31)	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: осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ. (У1)	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: навыками применения современных систем и сред программирования промышленных контроллеров; (В1)	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 промышленных контроллеров
 Код, направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника
 Направленность (профиль) Робототехника и гибкие производственные модули

№ 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 : 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 .	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	+

ЭР* - электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Программирование промышленных контроллеров_2023_15.03.06_РГМБ"

Документ подготовил: Сайфутдинова Альбина Раисовна

Документ подписал: Золотухин Иван Сергеевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано