



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



24.02.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Языки и среды программирования
программируемых логических контроллеров

Закреплена за кафедрой	механики и автоматизации технологических процессов и производств	
Учебный план	15.04.04-заочная АТПШ гр. А-2116з ГОА.plx 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств Название магистерской программы: "Цифровизация и автоматизация технологических процессов металлургических и горнодобывающих предприятий"	
Квалификация	магистр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах: экзамены 2 курсовые работы 2
в том числе:		
аудиторные занятия	16	
самостоятельная работа	119	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2			2	2
Практические	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	8	8	8	8	16	16
Контактная	8	8	8	8	16	16
Сам. работа	28	28	91	91	119	119
Часы на			9	9	9	9
Итого	36	36	108	108	144	144

Разработчик программы:

канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой, Худяков П.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины

Языки и среды программирования программируемых логических контроллеров

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020г. №1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Название магистерской программы: "Цифровизация и автоматизация технологических процессов металлургических и горнодобывающих предприятий"

утвержденного учёным советом вуза от 24.02.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики и автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 20.02.2021 г. № 1/1

Срок действия программы: 2021-2024 уч.г.

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Целью изучения данной дисциплины является формирование у студентов компетенций в области программирования ПЛК и способности эффективно использовать их в профессиональной деятельности.								
1.1 Задачи								
1. получение навыков программирования промышленных контроллеров на языках стандарта МЭК 61131 2. получение представлений о средах программирования промышленных контроллеров. 3. принципов и средств разработки программного обеспечения промышленных контроллеров 4. применения программируемых контроллеров при разработке эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В						
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.1.1	Автоматические измерения и технологический контроль							
2.1.2	Интерфейсы и протоколы полевых шин передачи данных программно-технических комплексов							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
2.2.1	Государственная итоговая аттестация							
2.2.2	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы							
2.2.3	Преддипломная практика							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия								
ИУК-4.3: Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации								
ИУК-4.2: Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык								
ИУК-4.1: Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1	Знать:							
3.1.1	принципы построения промышленных контроллеров,							
3.1.2	инструменты программирования и языки программирования промышленных контроллеров,							
3.1.3	принципы построения автоматизированных систем управления на основе программируемых промышленных контроллеров;							
3.2	Уметь:							
3.2.1	проектировать системы автоматического и автоматизированного управления на базе программируемых промышленных контроллеров,							
3.2.2	алгоритмизировать базовые задачи теории автоматического управления,							
3.2.3	разрабатывать программное обеспечение промышленных контроллеров с применением современных средств разработки и языков программирования,							
3.2.4	реализовывать алгоритмы управления на базе промышленных контроллеров;							
3.3	Владеть:							
3.3.1	1. Владеть методами алгоритмизации и программирования алгоритмов задач автоматического и автоматизированного управления на базе промышленных контроллеров;							
3.3.2	2. Владеть современными системами и средами программирования промышленных контроллеров.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Архитектура промышленного контроллера (ПЛК)							
1.1	Архитектура промышленного контроллера (ПЛК) /Лек/	1	2	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	

1.2	Архитектура промышленного контроллера (ПЛК) /Ср/	1	8	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Организация ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов в ПЛК							
2.1	Организация ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов в ПЛК /Пр/	1	4	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
2.2	Организация ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов в ПЛК /Ср/	1	8	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Интеллектуальные модули в системах ПЛК							
3.1	Интеллектуальные модули в системах ПЛК /Ср/	1	8	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Распределенные системы сбора данных и управления							
4.1	Распределенные системы сбора данных и управления /Пр/	1	2	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
4.2	Распределенные системы сбора данных и управления /Ср/	1	4	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Человеко-машинный интерфейс ПЛК							
5.1	Человеко-машинный интерфейс ПЛК /Пр/	2	4	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
5.2	Человеко-машинный интерфейс ПЛК /Ср/	2	24	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Надежность систем управления на базе ПЛК							
6.1	Надежность систем управления на базе ПЛК /Пр/	2	2	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
6.2	Надежность систем управления на базе ПЛК /Ср/	2	8	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 7. Работа ПЛК в особых условиях							
7.1	Работа ПЛК в особых условиях /Ср/	2	16	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Работа ПЛК в многоуровневых системах автоматизации и управления							
8.1	Работа ПЛК в многоуровневых системах автоматизации и управления /Ср/	2	6	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Оценка и выбор ПЛК							
9.1	Оценка и выбор ПЛК /Ср/	2	5	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Инструменты программирования ПЛК							
10.1	Инструменты программирования ПЛК /Ср/	2	5	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 11. Языки программирования ПЛК							
11.1	Языки программирования ПЛК /Ср/	2	27	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 12. Реализация управляющих алгоритмов на ПЛК							
12.1	Реализация управляющих алгоритмов на ПЛК /Пр/	2	2	ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	

4.1 Образовательные технологии

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Устройство программируемого промышленного контроллера (ПЛК).
2. Понятие цикла ПЛК.
3. Периферийные устройства ПЛК.
4. Входы и выходы ПЛК.
5. Сетевые интерфейсы ПЛК.
6. Аналоговые сигналы и их характеристики.
7. Стандартные аналоговые сигналы.
8. Параметры каналов аналогового ввода ПЛК.
9. Функции аналоговых выходных сигналов в АСУ ТП.
10. Организация вывода аналоговых сигналов в ПЛК.
11. Стандартные дискретные сигналы, применяемые в промышленности.
12. Организация ввода дискретных сигналов в ПЛК.
13. Стандартные типы дискретных выходов.

14. Организация вывода дискретных сигналов в ПЛК.
15. Усилительные и коммутационные устройства промышленных контроллеров.
16. Число-импульсные и частотные сигналы и их применение в системах сбора данных.
17. Быстродействующие счетные входы ПЛК.
18. Назначение интеллектуальных модулей в системах ПЛК.
19. Структурная организация интеллектуального модуля ввода-вывода.
20. Стандарты передачи данных в промышленных сетях ПЛК.
21. Сетевые протоколы, реализуемые в ПЛК.
22. Типовые структуры распределенных АСУ ТП на базе ПЛК.
23. Структура средств человеко-машинного интерфейса ПЛК.
24. Предупредительная и аварийная сигнализация.
25. Организация интерфейса оператора с применением графических панелей.
26. Требования и нормы надежности в системах с ПЛК.
27. Резервирование в системах с ПЛК.
28. Автоматическая диагностика ПЛК.
29. Организация электропитания промышленных систем управления.
30. Организация защитного заземления в промышленных системах управления.
31. Категории искро- и взрывобезопасности промышленного оборудования.
32. Защитные исполнения ПЛК.
33. ПЛК в системах технологических защит.
34. Обмен данными с ПЛК в SCADA системе.
35. Интерфейсы ПЛК в системах диспетчерского уровня.
36. Контроль работы ПЛК в системах диспетчерского уровня.
37. Параметры, определяющие выбор структуры автоматизированной системы.
38. Критерии оценки промышленных контроллеров.
39. Языки программирования ПЛК стандарта МЭК 61131.
40. Средства программирования ПЛК.
41. МЭК 61131. Диаграммы SFC.
42. МЭК 61131. Список инструкций IL.
43. МЭК 61131. Структурированный текст ST.
44. МЭК 61131. Релейные диаграммы LD.
45. МЭК 61131. Функциональные блоки FBD.
46. Дистанционное управление на базе ПЛК.
47. Программное логическое управление на базе ПЛК.
48. Технологические защиты и блокировки в системах ПЛК.
49. ПИД-регулятор в дискретной форме.
50. Реализация алгоритмов регулирования на ПЛК.
51. Проведение эксперимента на объекте под управлением ПЛК.
52. Алгоритмы автоматической настройки регуляторов на объекте

5.2. Темы письменных работ

1. Система управления технологическим процессом ГОК;
2. Система управления технологическим процессом металлургического предприятия;

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для выявления уровня сформированности компетенций по дисциплине. Фонд оценочных средств, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в УМК дисциплины.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Комплексные домашние задания, расчетно-графические работы, тестирование.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Муромцев Д. Ю., Яшин Е. Н.	Микропроцессоры и микроЭВМ: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277852

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Дьяков И. А.	Микропроцессорные системы: архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277684
Л1.3	Кудряшов В. С., Иванов А. В., Алексеев М. В., Рязанцев С. В., Тарабрина О. В.	Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Комлева Н. В., Ковалевская Е. В.	Методы программирования: учебно-методический комплекс	Москва: Евразийский открытый институт, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90390

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	NotePad++
6.3.1.2	Paint.Net
6.3.1.3	Microsoft Visual Studio 2015
6.3.1.4	PTC Mathcad Prime 5
6.3.1.5	MathLab 2016
6.3.1.6	MathLab 2017
6.3.1.7	Windows 7
6.3.1.8	Windows 10
6.3.1.9	Microsoft Office 2016 (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Infopath)
6.3.1.10	Google Chrome
6.3.1.11	Mozilla Firefox
6.3.1.12	Arduino

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант
6.3.2.2	Консультант-плюс

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Лабораторные занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического и практического материала и на приобретение умений и навыков.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины в УМК дисциплины.

Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Электротехника и электроника" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.