ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 05.09.2024

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.03.01 Программирование на языке высокого уровня
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень Магистратура
магистерская программа Промышленная автоматизация
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

Зав.кафедрой разработчика, д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 05.09.2024

М. А. Григорьев

Разработчик программы, к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Аникин А. С.
Пользователь: anikinas
Дата подписания: 02.09.2024

А. С. Аникин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: знакомство слушателей с высокоуровневыми языками программирования (ЯВУ), применяемыми в промышленных ПЛК, описание языков и структура программ, особенности реализации программных блоков, процедуры по тестированию и диагностике программ. Задачи дисциплины: развитие у слушателей теоретических знаний и практических навыков, позволяющих понимать и применять принципы программирования, лежащие в основе языков высокого уровня, а также управление, контроль технологическими процессами и производствами с использованием ЯВУ.

Краткое содержание дисциплины

В данном курсе рассматриваются структурированный язык управления, язык графических последовательностей, а также использование ЯВУ при написании скриптов. Подробно изучается структура программы, написанная на ЯВУ, способы тестирования и диагностики программ. Содержание курса: SCL - структурированный язык управления. Описание языка SCL. Структура SCL программы. Программирование последовательностей с использованием языка GRAPH. Использование пользовательских функций (Script) при программировании устройств ЧМИ. В процессе освоения дисциплины студенты выполняют практические работы. Форма самостоятельной работы в течение курса: подготовка к практическим занятиям, подготовка к диф.зачету. Вид промежуточной аттестации: диф.зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знает: Промышленные интерфейсы и аппаратное устройство контроллеров, работающих в одной технологической линии. Умеет: Проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ. Имеет практический опыт: Работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Средства передачи информации в автоматизированном производстве, SCADA системы в автоматизированном производстве, Программное обеспечение и системные функции контроллеров, Промышленные электрические и оптические	Не предусмотрены

сети	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Программное обеспечение и системные функции контроллеров	Знает: Правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами. Умеет: Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: Разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбора оптимальной структурной схемы.
SCADA системы в автоматизированном производстве	Знает: Основы устройства программно-аппаратной части SCADA. Принципы построения промышленных SCADA-систем. Умеет: Обращаться с ПО для конфигурирования и программирования SCADA. Организовывать и управлять разработкой систем промышленного управления, на основе SCADA-систем. Имеет практический опыт: Подбора компонентов SCADA для конкретных задач автоматизации.
Промышленные электрические и оптические сети	Знает: Методики определения характеристик объекта автоматизации в области промышленных электрических и оптических сетей. Умеет: Применять методики и процедуры системы менеджмента качества для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы промышленных электрических и оптических сетей в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: Сбора информации о промышленных электрических и оптических сетях в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей.
Средства передачи информации в автоматизированном производстве	Знает: Методики определения характеристик объекта автоматизации в области средств передачи информации в автоматизированном производстве. Умеет: Применять методики и процедуры системы менеджмента качества для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы средств передачи информации в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет

	практический опыт: Сбора информации о средствах передачи информации в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 92,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия:	80	80
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	80	80
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	123,5	123,5
Подготовка к диф. зачету	18	18
Подготовка к практическим занятиям	105,5	105.5
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	SCL - структурированный язык управления. Описание языка SCL. Структура SCL программы.	48	0	48	0
2	Программирование последовательностей с использованием языка GRAPH	12	0	12	0
3	Использование пользовательских функций (Script) при программировании устройств ЧМИ	20	0	20	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение в SCL. Отличия SCL от других языков программирования ПЛК.	2
2	1	Описание языка SCL, возможности его использования при	2

		программировании ПЛК. Структура SCL программы.	
3	1	Практическая работа №1. Битовая логика на SCL. Инструкции преобразования. Решение задачи по битовой логике на SCL.	2
4	1	Защита практической работы 1. КМ1.	2
5	1	Инструкции сравнения и счета на SCL (часть 1).	2
6	1	Инструкции сравнения и счета на SCL (часть 2).	2
7	1	Практическая работа №2. Решение задачи по инструкциям сравнения и счета на SCL.	2
8	1	Защита практической работы 2. КМ2.	2
9	1	Таймеры и математические инструкции на SCL (часть 1).	2
10	1	Таймеры и математические инструкции на SCL (часть 2).	2
11	1	Практическая работа №3. Решение задачи по таймерам и математическим инструкциям на SCL.	2
12	1	Защита практической работы 3. КМ3.	2
13	1	Работа с циклами на SCL (изучение массивов) (часть 1).	2
14	1	Работа с циклами на SCL (изучение массивов) (часть 2).	2
15	1	Практическая работа №4. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение массивов).	2
16	1	Защита практической работы 4. КМ4.	2
17	1	Практическая работа №5. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение массивов).	2
18	1	Защита практической работы 5. КМ5.	2
19	1	Работа со строками на SCL (часть 1).	2
20	1	Работа со строками на SCL (часть 2).	2
21	1	Практическая работа №6. Решение задачи по работе со строками на SCL.	2
22	1	Защита практической работы 6. КМ6.	2
23	1	Практическая работа №7. Решение задачи по работе со строками на SCL.	2
24	1	Защита практической работы 7. КМ7.	2
25	2	Основы языка GRAPH (часть 1).	2
26	2	Основы языка GRAPH (часть 2).	2
27	2	Программирование последовательности с использованием GRAPH (часть 1).	2
28	2	Программирование последовательности с использованием GRAPH (часть 2).	2
29	2	Практическая работа №8. Решение задачи по программированию последовательности с использованием GRAPH. Защита практической работы 8. КМ8.	2
30	2	Практическая работа №9. Решение задачи по программированию последовательности с использованием GRAPH. Защита практической работы 9. КМ9.	2
31	3	Понятие скриптов (Script) при программировании ЧМИ.	2
32	3	Программирование на VBS с использованием ЧМИ-панели. (часть 1)	2
33	3	Программирование на VBS с использованием ЧМИ-панели. (часть 2)	2
34	3	Программирование на VBS с использованием ЧМИ-панели. (часть 3)	2
35	3	Программирование на VBS с использованием ЧМИ-панели. (часть 4)	2
36	3	Практическая работа №10. Понятие скриптов (Script) при программировании ЧМИ. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели. (часть 1)	2
37	3	Практическая работа №10. Понятие скриптов (Script) при программировании ЧМИ. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели. (часть 2)	2
38	3	Практическая работа №10. Понятие скриптов (Script) при программировании	2

		ЧМИ. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели. (часть 3)	
39	3	Практическая работа №10. Понятие скриптов (Script) при программировании ЧМИ. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели. (часть 4)	2
40	3	Защита практической работы 10. КМ10.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к диф. зачету	Основная печатная литература [1] с. 12-32,83-96; [2] с. 37-64; Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 16-139; [2] с. 38-104; Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1].	4	18
Подготовка к практическим занятиям	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с 4-36; Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 16-139; [2] с. 38-104; Основная печатная литература [1] с. 12-32,83-96; [2] с. 37-64; Дополнительная печатная литература [1] с. 17-292; [2] с. 148-196; Программное обеспечение [1].	4	105,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Практическая работа №1 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №1. Битовая логика на SCL. Инструкции преобразования. Решение задачи по битовой логике на	дифференцированный зачет

						SCL. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 4. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
2	4	Текущий контроль	Практическая работа №2 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №2. Решение задачи по инструкциям сравнения и счета на SCL. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 8. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	Практическая работа №3 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №3. Решение задачи по таймерам и математическим	дифференцированный зачет

						инструкциям на SCL. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 12. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
4	4	Текущий контроль	Практическая работа №4 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №4. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение массивов). Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 16. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	дифференцированный зачет
5	4	Текущий контроль	Практическая работа №5 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №5. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение	дифференцированный зачет

						массивов). Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 18. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
6	4	Текущий контроль	Практическая работа №6 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №6. Решение задачи по работе со строками на SCL. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 22. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	дифференцированный зачет
7	4	Текущий контроль	Практическая работа №7 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №7. Решение задачи по работе со строками на SCL. Контроль раздела 1.	дифференцированный зачет

						Проводится на практическом занятии 24. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
8	4	Текущий контроль	Практическая работа №8 (Раздел 2)	0,1	3	Практическая работа №8. Решение задачи по программированию последовательности с использованием GRAPH. Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 29. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	дифференцированный зачет
9	4	Текущий контроль	Практическая работа №9 (Раздел 2)	0,1	3	Практическая работа №9. Решение задачи по программированию	дифференцированный зачет

						последовательности с использованием GRAPH. Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 30. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
10	4	Текущий контроль	Практическая работа №10 (Раздел 3)	0,1	3	Практическая работа №10. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели. Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 32. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	дифференцированный зачет

11	4	Проме-жуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти заданий (2 теоретических и 3 практических), позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 3 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. Критерии начисления баллов: 5 баллов: студент верно выполнил все задания; 4 балла: студент выполнил 4 из 5 заданий; 3 балла: студент выполнил 3 из 5 заданий; 2 балла: студент выполнил 2 из 5 заданий; 1 балл: студент выполнил 1 из 5 заданий; 0 баллов: студент не выполнил ни одно задание.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Диф.зачет проводятся в форме практической работы (написание программы на ПК). В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения диф.зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав билета входит два теоретических вопроса и три практических задания (написание программы на ПК). Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность диф.зачета 2 часа (120 минут). На диф.зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	контрольный мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента. Рейтинг студента по дисциплине Rд определяется либо по формуле: Rд = R тек. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: Rд=0,6Rтек+0,4Rпа, где Rпа – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-1	Знает: Промышленные интерфейсы и аппаратное устройство контроллеров, работающих в одной технологической линии.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иванова, Г. С. Объектно-ориентированное программирование Учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина, Е. К. Пугачев; Под ред. Г. С. Ивановой. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 316, [1] с. ил.
2. Павловская, Т. А. C++ : Объектно-ориентированное программирование. Практикум [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 264 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ослэндер, Д. М. Управляющие программы для механических систем: объектно-ориентированное проектирование систем реального времени Д. М. Ослэндер, Дж. Р. Риджли, Дж. Д. Ринггенберг; Пер. с англ. А. М. Епанешникова, В. А. Епанешникова. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. - 413 с. ил.

2. Пол, И. Объектно-ориентированное программирование с использование C++ [Текст] пер. с англ. А. С. Климова. - Киев: Diasooft Ltd, 1995. - 480 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Комплекс практических работ по программированию ПЛК с использованием языков высокого уровня

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Комплекс практических работ по программированию ПЛК с использованием языков высокого уровня

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бедердинова, О. И. Программирование на языках высокого уровня : учебное пособие / О. И. Бедердинова. — Архангельск : САФУ, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-16-108034-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/161895
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня С/С++ : учебное пособие / С. П. Зоткин. — 3-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1810-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/108512

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	814 (3б)	Учебно-лабораторный комплекс "Средства промышленной автоматизации (Siemens) " (1. Модуль центрального процессора; 2. Панель оператора Simens HMI; 3. Пульт симуляции сигналов.)