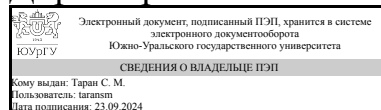


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.06.01 Программирование на языках высокого уровня
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника

уровень Магистратура

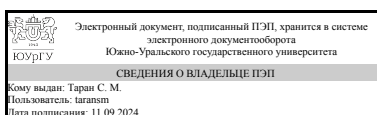
магистерская программа Робототехника и мехатронные системы с присвоением
второй квалификации "магистр 38.04.02 Менеджмент"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и
специальной техники "Сердце Урала"

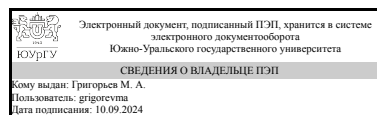
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом
Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

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 экзамену. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать мероприятия по внедрению современных методов и технологий ремонта и обслуживания мехатронных систем.	Знает: промышленные интерфейсы и аппаратное устройство контроллеров, моделирующих взаимосвязанную структуру электронно-цифровых информационных потоков в роботизированном производстве. 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, моделирующих взаимосвязанную структуру электронно-цифровых информационных потоков в роботизированном производстве, встроенными в среду разработки.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Разработка систем безопасности БТС (РБТС), Анализ и оптимизация мехатронных систем в

	транспортных средствах, Инженерные методы управления и диагностики технического состояния объектов транспортного машиностроения
--	--

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 76,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	103,5	103,5
Подготовка к практическим занятиям	61,5	61,5
Подготовка к экзамену	18	18
Изучение дополнительной литературы	24	24
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

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.	32	16	16	0
2	Программирование последовательностей с использованием языка GRAPH	20	8	12	0
3	Использование пользовательских функций (Script) при программировании устройств ЧМИ	12	8	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1,2	1	Введение в SCL. Отличия SCL от других языков программирования ПЛК.	4
3,4	1	Описание языка SCL, возможности его использования при программировании ПЛК.	4
5,6	1	Структура SCL программы.	4
7,8	1	Инструкции сравнения и счета на SCL.	4
9,10	2	Язык последовательностей GRAPH.	4
11,12	2	Элементы языка GRAPH, перечень параметров.	4
13,14	3	Пользовательская функция script - ее использование в промышленных системах.	4
15,16	3	Виды скриптов, особенности использования в различных приложениях.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Битовая логика на SCL. Инструкции преобразования. Решение задачи по битовой логике на SCL.	2
2	1	Практическая работа №1. Решение задачи по инструкциям сравнения и счета на SCL. Защита практической работы 1. КМ1.	2
3	1	Практическая работа №2. Таймеры и математические инструкции на SCL. Решение задачи по таймерам и математическим инструкциям на SCL. Защита практической работы 2. КМ2.	2
4	1	Работа с циклами на SCL (изучение массивов).	2
5	1	Практическая работа №3. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение массивов).	2
6	1	Защита практической работы 3. КМ3.	2
7	1	Работа со строками на SCL.	2
8	1	Практическая работа №4. Решение задачи по работе со строками на SCL. Защита практической работы 4. КМ4.	2
9	2	Основы языка GRAPH (часть 1).	2
10	2	Основы языка GRAPH (часть 2).	2
11	2	Программирование последовательности с использованием GRAPH (часть 1).	2
12	2	Программирование последовательности с использованием GRAPH (часть 2).	2
13	2	Практическая работа №5. Решение задачи по программированию последовательности с использованием GRAPH.	2
14	2	Защита практической работы 5. КМ5.	2
15	3	Практическая работа №6. Понятие скриптов (Script) при программировании ЧМИ. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели.	2
16	3	Защита практической работы 6. КМ6.	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	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
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. 37-64; Дополнительная печатная литература [1] с. 17-292; [2] с. 148-196; Программное обеспечение [1].	1	61,5
Подготовка к экзамену	Основная печатная литература [1] 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].	1	18
Изучение дополнительной литературы	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.	1	24

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	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Практическая работа №1 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №1. Решение задачи по инструкциям сравнения и счета на SCL. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 2. 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);	экзамен

						- аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).	
2	1	Текущий контроль	Практическая работа №2 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №2. Таймеры и математические инструкции на SCL. Решение задачи по таймерам и математическим инструкциям на SCL. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 3. 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).	экзамен
3	1	Текущий контроль	Практическая работа №3 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №3. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение массивов). Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 6. 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).	экзамен
4	1	Текущий контроль	Практическая работа №4 (Раздел 1)	0,1	3	Практическая работа №4. Решение задачи по работе со строками на SCL. КМ 4 проводится на занятии 8. 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).	экзамен
5	1	Текущий контроль	Практическая работа №5 (Раздел 2)	0,1	3	Практическая работа №5. Решение задачи по программированию последовательности с использованием GRAPH.	экзамен

						Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 14. 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	1	Текущий контроль	Практическая работа №6 (Раздел 3)	0,1	3	Практическая работа №6. Понятие скриптов (Script) при программировании ЧМИ. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели. Контроль раздела 3. 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).	экзамен
11	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	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.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме практической работы (написание программы на ПК). В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена 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 экзамена 2 часа (120 минут). На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольных мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле: $R_d = R_{\text{тек}}$. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6R_{\text{тек}} + 0,4R_{\text{па}}$, где $R_{\text{па}}$ – 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 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	11
ПК-3	Знает: промышленные интерфейсы и аппаратное устройство контроллеров, моделирующих взаимосвязанную структуру электронно-цифровых информационных потоков в роботизированном производстве.	++	++	++	++	++	++	++
ПК-3	Умеет: проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ.	++				++	++	
ПК-3	Имеет практический опыт: работы с основными программными блоками и системными функциями, моделирующих взаимосвязанную структуру электронно-цифровых информационных потоков в роботизированном производстве, 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:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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 C/C++ : 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
Лекции	815 (36)	Персональный компьютер, Мультимедийная доска с проектором.
Практические занятия и семинары	814 (36)	Учебно-лабораторный комплекс "Средства промышленной автоматизации (Siemens) " (1. Модуль центрального процессора; 2. Панель оператора Simens HMI; 3. Пульт симуляции сигналов.)
Лабораторные занятия	814 (36)	Учебно-лабораторный комплекс "Средства промышленной автоматизации (Siemens) " (1. Модуль центрального процессора; 2. Панель оператора Simens HMI; 3. Пульт симуляции сигналов.)

