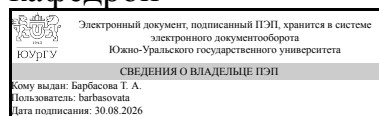


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.03 Программируемые логические контроллеры
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат

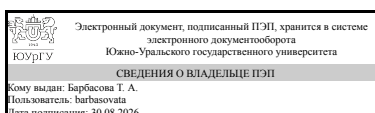
профиль подготовки Интеллектуальные технологии управления в технических системах с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.01 Информатика и вычислительная техника"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

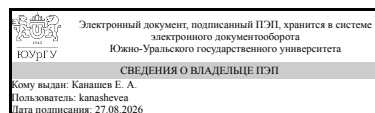
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. А. Канашев

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов базовых теоретических знаний и практических компетенций в области программирования, наладки и эксплуатации ПЛК, достаточных для самостоятельной разработки простых и типовых систем управления технологическими объектами на базе ПЛК с применением языков технологического программирования стандарта МЭК 61131-3.

Краткое содержание дисциплины

Общие вопросы о программируемых контроллерах. Стандарт МЭК и среда разработки CoDeSys. Программирование на языках МЭК 61131-3 в CoDeSys

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах	Знает: способы выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием программируемых логических контроллеров Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием программируемых логических контроллеров Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием программируемых логических контроллеров

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Языки процедурного программирования, Технологии программирования, Введение в программно-аппаратные решения систем управления	Технологии промышленного интернета вещей, Интеллектуальные технологии в задачах управления, SCADA/HMI системы, Производственная практика (проектная) (8 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Языки процедурного программирования	Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах
Введение в программно-аппаратные решения систем управления	Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в программно-аппаратных решениях систем управления Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в программно-аппаратных решениях систем управления Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в программно-аппаратных решениях систем управления
Технологии программирования	Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям, оформление отчётов	20,75	20.75
Подготовка к контрольным тестам и зачёту	8	8
Индивидуальное задание по разработке алгоритмов управления	25	25
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объём аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Программируемые логические контроллеры.	2	2	0	0
2	Технологические языки программирования.	12	12	0	0
3	CoDeSys.	22	0	0	22
4	TIA Portal.	12	2	0	10

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в программируемые логические контроллеры. Архитектура ПЛК, цикл сканирования, дискретные и аналоговые сигналы.	2
2	2	Стандарт МЭК 61131-3. Модель проекта, конфигурация, ресурс, задачи, переменные, обзор языков программирования.	2
3	2	Язык LD: базовые элементы, логические связи, таймеры и счётчики.	2
4	2	Язык FBD: функциональные блоки, логические операции, преобразование типов.	2
5	2	Язык ST: синтаксис, управляющие конструкции, работа с данными.	2
6	2	Организация программы в ПЛК: программные блоки, задачи, цикличность, диагностика и отладка.	2
7	2	Обработка дискретных и аналоговых сигналов, масштабирование,	2

		фильтрация, основы регулирования.	
8	4	Практика проектирования управляющих программ: режимы работы, аварии, декомпозиция, сравнение CoDeSys и TIA Portal,	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Знакомство с CoDeSys 3.5. Создание проекта, виртуальный ПЛК, загрузка и мониторинг программы.	2
2	3	Основы LD: логические функции, блокировки, пуск/останов, удержание.	2
3	3	LD: таймеры и счётчики. Типовые задачи управления.	2
4	3	Основы FBD: логические блоки, сравнение, преобразование типов.	2
5	3	Основы ST: переменные, типы данных, условия, ветвления.	2
6	3	ST: циклы, функции, функциональные блоки, декомпозиция программы.	2
7	3	Дискретные входы/выходы: фильтрация, дребезг, аварийные остановки.	2
8	3	Аналоговые входы: масштабирование, фильтрация, контроль уровня/температуры.	2
9	3	Аналоговые выходы: формирование управляющего воздействия, модель исполнительного устройства.	2
10	3	Последовательности и алармы: обзор SFC, граф состояний, аварийная логика.	2
11	3	Комплексная виртуальная наладка: сборка проекта, тестирование, диагностика.	2
12	4	TIA Portal и S7-1200/1500: создание проекта, конфигурация, загрузка, онлайн-доступ.	2
13	4	Реализация дискретного управления на реальной установке.	2
14	4	Работа с аналоговыми сигналами на реальной установке.	2
15	4	Диагностика, режимы работы и безопасность на реальной установке.	2
16	4	Итоговая наладка и защита мини-проекта на стенде.	2

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 лекциям и лабораторным занятиям, оформление отчётов	1) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/ . 2) Казаринов, Л. С. Программирование систем реального времени [Текст] конспект лекций по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" (бакалавриат) Л. С. Казаринов, Е. А. Канашев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский	5	20,75

	Центр ЮУрГУ, 2018. - 93, [2] с. ил. электрон. версия (Разделы 1 - 5). 3) Казаринов, Л. С. Программирование систем реального времени [Текст] учеб. пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" (бакалавриат) Л. С. Казаринов, Е. А. Канашев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 39, [1] с. ил. электрон. версия (стр. 13 - 38). 4) Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13668 (Главы 7, 8, 9). 5) Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147515 (стр. 5 - 75). 6) Новожилов, Б. М. Практикум по программируемым контроллерам SIMATIC S7-200 : учебное пособие / Б. М. Новожилов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 41 с. — ISBN 978-5-7038-4545-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103402 (стр. 6 - 25).		
Подготовка к контрольным тестам и зачёту	1) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/. 2) Казаринов, Л. С. Программирование систем реального времени [Текст] конспект лекций по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" (бакалавриат) Л. С. Казаринов, Е. А. Канашев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 93, [2] с. ил. электрон. версия (Разделы 1 - 5). 3) Казаринов, Л. С. Программирование систем реального времени [Текст] учеб. пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" (бакалавриат) Л. С. Казаринов, Е. А. Канашев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф.	5	8

	Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 39, [1] с. ил. электрон. версия (стр. 13 - 38). 4) Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13668 (Главы 7, 8, 9). 5) Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147515 (стр. 5 - 75). 6) Новожилов, Б. М. Практикум по программируемым контроллерам SIMATIC S7-200 : учебное пособие / Б. М. Новожилов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 41 с. — ISBN 978-5-7038-4545-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103402 (стр. 6 - 25).		
Индивидуальное задание по разработке алгоритмов управления	1) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/. 2) Казаринов, Л. С. Программирование систем реального времени [Текст] конспект лекций по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" (бакалавриат) Л. С. Казаринов, Е. А. Канашев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 93, [2] с. ил. электрон. версия (Разделы 1 - 5). 3) Казаринов, Л. С. Программирование систем реального времени [Текст] учеб. пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" (бакалавриат) Л. С. Казаринов, Е. А. Канашев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 39, [1] с. ил. электрон. версия (стр. 13 - 38). 4) Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-Пресс,	5	25

	2004. — 256 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13668 (Главы 7, 8, 9). 5) Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147515 (стр. 5 - 75). 6) Новожилов, Б. М. Практикум по программируемым контроллерам SIMATIC S7-200 : учебное пособие / Б. М. Новожилов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 41 с. — ISBN 978-5-7038-4545-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103402 (стр. 6 - 25).		
--	---	--	--

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	5	Текущий контроль	Защита практической работы 1	1	5	На практических занятиях студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения заданий студент подготавливает и представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время, по результатам проверки проводит процедуру защиты отчета и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы;	зачет

						1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.	
2	5	Текущий контроль	Защита практической работы 2	1	5	На практических занятиях студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения заданий студент подготавливает и представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время, по результатам проверки проводит процедуру защиты отчета и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.	зачет
3	5	Текущий контроль	Защита практической работы 3	1	5	На практических занятиях студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения заданий студент подготавливает и представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время, по результатам проверки проводит процедуру защиты отчета и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.	зачет
4	5	Текущий контроль	Защита практической работы 4	1	3	На практических занятиях студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения заданий студент подготавливает и представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время, по результатам проверки проводит процедуру защиты отчета и выставляет	зачет

						оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.	
5	5	Текущий контроль	Защита практической работы 5	1	5	На практических занятиях студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения заданий студент подготавливает и представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время, по результатам проверки проводит процедуру защиты отчета и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.	зачет
6	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 0,5 часа. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильные ответы с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильные ответы с незначительными ошибками; 2 балла - ответы с ошибками; 1 балл - ответы с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 0,5 часа. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильные ответы с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильные ответы с незначительными ошибками; 2 балла - ответы с ошибками; 1 балл - ответы с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.	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
ПК-2	Знает: способы выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием программируемых логических контроллеров	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием программируемых логических контроллеров	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием программируемых логических контроллеров	+	+	+	+	+	+

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. Методическое пособие для подготовки к практическим занятиям
2. Пособие для подготовки к практическим занятиям

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие для подготовки к практическим занятиям

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147515 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Гуляев, А. В. Программирование логических контроллеров в среде CoDeSys : учебное пособие / А. В. Гуляев, Д. С. Фокин. — Хабаровск : ДВГУПС, 2022. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339551 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Золкин, А. Л. Программирование логических контроллеров : учебник для студентов / А. Л. Золкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 148 с. — ISBN 978-5-507-51230-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/508371 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Рылов, С. А. Основы программирования в Codesys 3.5. Практикум : учебное пособие / С. А. Рылов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265634 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Рылов, С. А. Основы разработки графических интерфейсов HMI в среде Codesys 3.5 : учебное пособие / С. А. Рылов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 — 2021. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218756 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Рылов, С. А. Основы разработки графических интерфейсов HMI в среде Codesys 3.5: Практикум : учебное пособие / С. А. Рылов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 2 — 2022. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/240074 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Рылов, С. А. Основы разработки графических интерфейсов в среде Codesys 3.5: Практикум : учебное пособие / С. А. Рылов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 3 — 2022. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/240071 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Рылов, С. А. Разработка графических интерфейсов в среде Codesys 3.5: Практикум : учебное пособие / С. А. Рылов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 2 — 2022. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310790 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН. Лабораторный практикум : учебное пособие / К. А. Косырев, А. В. Руднев. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-7262-2765-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284360 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина. — Казань : КНИТУ, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-2689-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/240071 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

			библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/196030 . — Р. доступа: для авториз. пользователей.
11	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Казаринов, Л. С. Программирование систем реального времени [Текст] лекций по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" (бакалавр) Л. С. Казаринов, Е. А. Канашев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и информатика ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 93, [2] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566195&dtype=F&
12	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Казаринов, Л. С. Программирование систем реального времени [Текст] пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" (бакалавр) Л. С. Казаринов, Е. А. Канашев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и информатика ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 39, [1] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000564906&dtype=F&

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
2. 3S-Smart Software Solutions GmbH-CodeSys(бессрочно)
3. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	709 (36)	Учебные стенды на базе ПЛК. ПК с предустановленным программным обеспечением.
Практические занятия и семинары	712 (36)	ПК с предустановленным программным обеспечением.