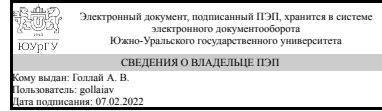


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



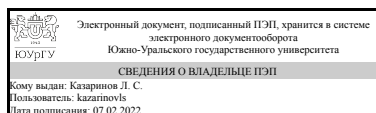
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.05 Технологические языки программирования
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системы и технические средства автоматизации и управления
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

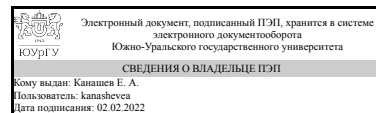
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



Л. С. Казаринов

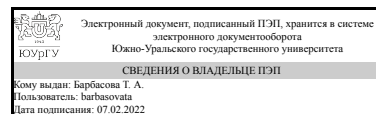
Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. А. Канашев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.техн.н., доц.



Т. А. Барбасова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков проектирования, испытания, сопровождения и оптимизации программного обеспечения систем реального времени, используемых для реализации функций управления технологическими процессами. Основные задачи дисциплины: – овладение теорией проектирования современных управляющих систем на базе промышленных контроллеров, функционирующих в условиях реального времени; - изучение архитектуры ПЛК; –изучение принципов программирования современных управляющих систем; –изучение технологических языков программирования семейства МЭК 61131-3; –изучение современных программных средств для программирования ПЛК различных производителей; –получение практических навыков разработки систем управления.

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: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе технологических языков программирования Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе технологических языков программирования Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе технологических языков программирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Интеллектуальные устройства и сети АСУ ТП, Программирование и основы алгоритмизации, Введение в направление, Системы модельно-упреждающего управления, Системное программное обеспечение, Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр), Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Программирование и основы алгоритмизации	<p>Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе алгоритмизации и программирования Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе алгоритмизации и программирования Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе алгоритмизации и программирования</p>
Интеллектуальные устройства и сети АСУ ТП	<p>Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП, принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием интеллектуальных устройств и</p>

	сетей АСУ ТП, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП
Системы модельно-упреждающего управления	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе модельно-упреждающего управления Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе модельно-упреждающего управления Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе модельно-упреждающего управления
Введение в направление	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, уровни, этапы и методы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах, применять методы для проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, применения методов для проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
Системное программное обеспечение	Знает: как выполнять работы по созданию и

	<p>сопровождению системного программного обеспечения при разработке информационных систем и баз данных для решения задач автоматизации и управления в технических системах Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению системного программного обеспечения при разработке информационных систем и баз данных для решения задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению системного программного обеспечения при разработке информационных систем и баз данных для решения задач автоматизации и управления в технических системах</p>
<p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)</p>	<p>Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических система, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p>
<p>Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)</p>	<p>Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора</p>

	стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических система, осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
--	---

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
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	25,75	25,75
Подготовка к практическим работам	12	12
Семестровая работа (самостоятельное освоение различных сред разработки программ на технологических языках программирование и выполнение заданий на симуляторе)	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Системы реального времени	4	4	0	0
2	Аппаратные средства систем реального времени	6	4	2	0
3	Языковые средства систем реального времени	38	16	22	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Управление в технических системах.	2
2	1	Системы реального времени в АСУТП.	2
3	2	Управляющая ЭВМ. ПЛК.	2
4	2	Архитектура ПЛК. Характеристики ПЛК.	2
5	3	Стандарт МЭК 61131-3. Булева алгебра.	2
6	3	Методы синтеза дискретно-логических систем управления.	2
7	3	Структура управляющей программы ПЛК.	2
8	3	Строение памяти ПЛК. Типы данных.	2
9	3	Реализация языков МЭК 61131-3 в ПЛК. Базовые операторы языков LAD и FBD.	2
10	3	Таймеры и счетчики.	2
11	3	Математические функции.	2
12	3	Преобразование типов и управление выполнения программ.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Конфигурирование оборудования для решения задач.	2
2	3	Создание простого логического устройства.	2
3	3	Синтез логического устройства с несколькими внутренними состояниями.	2
4	3	Таймеры и счетчики.	2
5	3	Управление освещением.	2
6	3	Управление значением температуры с помощью терморегулятора.	2
7	3	Блок управления светофором.	2
8	3	Управление котлом.	2
9	3	Управление нагревом теплоносителя.	2
10	3	Управление роботом-манипулятором (рука со схватом).	2
11	3	Широтно-импульсная модуляция (ШИМ).	2
12	3	Реализация ПИД регулятора на ШИМ.	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 зачету	<p>1) 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).</p> <p>2) 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 1 - 9). 3) https://edu.susu.ru - портал "Электронный ЮУрГУ", материалы по дисциплине "Технологические языки программирования".</p>	8	25,75
Подготовка к практическим работам	<p>1) https://edu.susu.ru - портал "Электронный ЮУрГУ", материалы по дисциплине "Технологические языки программирования". 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, 2004. — 256 с. — ISBN 5-98003-079-4. —</p>	8	12

	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13668 (Главы 7, 8, 9).		
Семестровая работа (самостоятельное освоение различных сред разработки программ на технологических языках программирования и выполнение заданий на симуляторе)	1) https://edu.susu.ru - портал "Электронный ЮУрГУ", материалы по дисциплине "Технологические языки программирования". 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, 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).	8	16

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	8	Текущий контроль	Семестровая работа	0,36	100	<p>Проверка семестровой работы осуществляется перед началом экзаменационной сессии. Семестровая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Семестровая работа состоит из ряда заданий, каждое из которых имеет свой вес в формировании общей оценки за семестровую работу. Перечень заданий и их вес приведен в Приложении.</p> <p>Критерии начисления баллов по каждой работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетная и графическая части выполнены верно – 100%; - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 80%; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 60%; - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 40%; - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 20%; - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0%. 	зачет
2	8	Текущий контроль	Практикум	1	24	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Баллы за каждую работу начисляются исходя из значения максимального балла и степени выполнения критериев оценивания.</p> <p>Каждая практическая работа (12 шт.) максимально оценивается в 2 балла (100%).</p> <p>Критерии начисления баллов по каждой работе:</p>	зачет

					<p>1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия 0% дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 20% баллов. Работа выполнена полностью правильно – 20%. В работе допущена 1 ошибка – 10%. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0%.</p> <p>2) Время сдачи отчета о проделанной работе – до 20%. Работа сдана студентом вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана студентом – 10%. Работа не сдана студентом – 0%.</p> <p>3) Оформление текста отчета или файла с результатами работы – до 20%. Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20%. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10%. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0%.</p> <p>4) Защита отчета – 40%: Правильно даны ответы на 100% вопросов – 40%. Правильных ответов $\geq 85\%$ – 30%. Правильных ответов $\geq 70\%$ – 20%. Правильных ответов $\geq 55\%$ – 10%. Правильных ответов $< 55\%$ – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе (контрольные вопросы). Итоговый балл за контрольно-рейтинговое мероприятие формируется путем сложения отдельных баллов, набранных за каждую работу.</p>		
3	8	Бонус	Олимпиада	-	15	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины.</p> <p>+15 % за победу в олимпиаде международного уровня +10 % за победу в олимпиаде российского уровня +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня +1 % за участие в олимпиаде.</p>	зачет

4	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачет проводится во время экзаменационной сессии при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности подключения к системе "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса.</p> <p>Каждый тест включает 20 вопросов. Время отведенное на тест - 30 минут. Каждое задание оценивается:</p> <p>в 2 балла, если оно решено полностью и правильно;</p> <p>в 0 баллов, если тестовое задание решено полностью неверно;</p> <p>в остальных случаях задание оценивается пропорционально степени корректности ответа на него.</p> <p>Максимальное возможное количество баллов за тестирование составляет 40 баллов</p>	зачет
---	---	--------------------------	-------	---	----	--	-------

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ". При невозможности организации подключения к системе "Электронный ЮУрГУ" - в форме письменного опроса. На зачёт допускаются лица, выполнившие все лабораторные и практические работы, предусмотренные учебным планом. Во время тестирования студенту генерируется случайным образом набор тестовых заданий в количестве 20 шт. из общей базы тестовых заданий, который охватывает все разделы дисциплины. На прохождение тестирования отводится 30 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе технологических языков программирования	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе технологических языков программирования	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе технологических языков программирования	+	+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. Казаринов, Л.С. Программирование систем реального времени: учебное пособие
2. Барбасова, Т.А. Программируемые логические контроллеры: учебное пособие
3. Казаринов, Л.С. Программирование систем реального времени: конспект лекций

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Барбасова, Т.А. Программируемые логические контроллеры: учебное пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьякова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13668 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	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 информатика. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. — 93, [2] с. — Ил. — URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566195&dtype=F&docid=13668
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	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 информатика. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. — 39, [1] с. — Ил. — URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000564906&dtype=F&docid=13668

4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сбродов, Н. Б. Программируемые контроллеры и микроконтроллеры в автоматизации : учебное пособие / Н. Б. Сбродов, Е. К. Карпов. — Курск : Лань, 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-4217-0478-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/ (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользова
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новожилов, Б. М. Практикум по программируемым контроллерам SIMATIC 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/ (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользова
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рег, Д. Промышленная электроника : учебник / Д. Рег. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 1136 с. — ISBN 978-5-94074-478-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/ (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Польский, В. А. Изучение способов управления электроприводом переменного тока на базе программируемых логических контроллеров : метод. указ. к курсу «Электроприводы роботов» : учебно-методическое пособие / В. А. Польский, А. В. Ванин ; под редакцией А. С. Ющенко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52353 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. — Минск : Новое знание, 2010. — 376 с. — ISBN 978-985-475-712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/ (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользова
10	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина. — Казань : КНИТУ, 2010. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-2689-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/196030 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей
11	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ефремова, К. Д. Использование программируемых логических контроллеров в управлении гидро- и пневмоприводами: Методическое пособие по курсу «Пневматические средства автоматизации», «Гидропривод и гидравлические средства автоматизации» и «Технические средства САУ» : учебно-методическое пособие / К. Д. Ефремова, В. Н. Пильгунов, А. В. Яковлев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62026 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей
12	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Музипов, Х. Н. Инструментарий системы реального времени «СИРИУ» (SCADA) : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хопреев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-9961-0916-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64522 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Гома, Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений / Х. Гома. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 100 с. — ISBN 5-94074-101-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-

		издательства Лань	библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1232 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
14	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : учебное пособие / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. — Москва : МИСИС, 2020. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147966 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тюгашев, А. А. Визуальное программирование : учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара : СамГУПС, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-98941-1-1-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161313 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
16	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161313 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
17	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., переработанное. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 620 с. — ISBN 978-5-8114-8065-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171424 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
18	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дадаян, Л. Г. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие / Л. Г. Дадаян. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 147 с. — ISBN 978-5-7831-1676-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166886 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
19	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ставров, С. Г. Языки и методы программирования ПЛК : учебное пособие / С. Г. Ставров, В. М. Пушков, В. Б. Блинов. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183955 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	705 (36)	Компьютер, проектор.

Практические занятия и семинары	712 (36)	Компьютеры со специализированным программным обеспечением.
---------------------------------	-------------	--