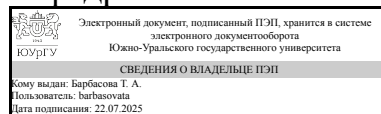


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.07 Промышленные сети и системы связи
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат

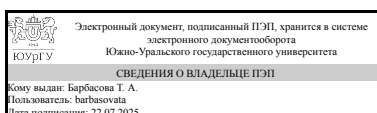
профиль подготовки Автоматика и программирование интеллектуальных систем
управления с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.01 Информатика и
вычислительная техника"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

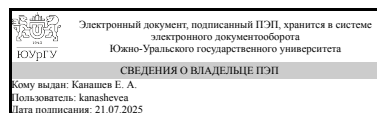
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом
Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. А. Канашев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - освоение современных технологий проектирования и эксплуатации распределенных систем автоматизации на базе промышленных информационных сетей. Основной задачей дисциплины является изучение принципов и средств передачи информации в современных распределенных автоматизированных системах экспериментальных исследований, системах управления и испытаний в промышленности.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Топология промышленных сетей. Физический уровень реализации промышленных сетей. ASCII-протоколы. Сети Modbus. Сети HART. Сети CAN. Сети Profibus. Сети AS-I.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен 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	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 промышленных сетей и систем связи 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 промышленных сетей и систем связи 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 промышленных сетей и систем связи
ПК-3 Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП	Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с применением промышленных сетей и систем связи Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП с применением промышленных сетей и систем связи Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического

	обеспечения для АСУ ТП с применением промышленных сетей и систем связи
ПК-9 Способен разрабатывать бизнес-планы, технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Знает: способы разработки бизнес-планов, технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием Умеет: разрабатывать бизнес-планы, технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием Имеет практический опыт: разработки бизнес-планов, технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление, Введение в программно-аппаратные решения систем управления, Технологические языки программирования, Цифровая схемотехника, Электроника, Микроконтроллерные системы управления, Технические средства автоматизации и управления, Программирование систем реального времени, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Цифровые двойники, Производственная практика (проектная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление	Знает: методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач, 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, 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: критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач, 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
Цифровая схемотехника	Знает: как 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 цифровой схемотехники 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 цифровой схемотехники Имеет практический опыт: проведения расчетов 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 цифровой схемотехники
Введение в программно-аппаратные решения систем управления	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 технических средств автоматизации, принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, использовать их при решении задач профессиональной деятельности;,, методики использования программных средств для решения практических задач, приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе применения программно-аппаратные решений систем управления 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 технических средств автоматизации, понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, использовать их при решении задач профессиональной деятельности;,, осваивать методики использования программных средств для решения практических задач, осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе применения программно-аппаратные решений систем управления 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 технических средств автоматизации, понимания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, использовать их при решении задач профессиональной деятельности;,, использования программных средств для решения практических задач, проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе применения программно-аппаратные решений систем управления
Микроконтроллерные системы управления	Знает: как 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 микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники 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 микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов 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 микропроцессоров, микроконтроллеров и

	вычислительной техники
Технические средства автоматизации и управления	Знает: приемы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов, приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе использования технических средств автоматизации и управления, 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 технических средств автоматизации Умеет: участвовать в настройке, наладке программно-аппаратных комплексов, осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе использования технических средств автоматизации и управления, 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 технических средств автоматизации Имеет практический опыт: настройки, наладки программно-аппаратных комплексов, проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе использования технических средств автоматизации и управления, 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 технических средств автоматизации
Технологические языки программирования	Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе применения технологических языков программирования, приемы инсталляции программного, аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем, основы разработки алгоритмов, программ, пригодных для практического применения на основе использования технологических языков программирования, принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием технологических языков программирования Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического

	обеспечения для АСУ ТП на основе применения технологических языков программирования, устанавливать программное, аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем, разрабатывать алгоритмы, программы, пригодные для практического применения на основе использования технологических языков программирования, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием технологических языков программирования Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе применения технологических языков программирования, инсталляции программного, аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем, разработки алгоритмов, программ, пригодных для практического применения на основе использования технологических языков программирования, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием технологических языков программирования
Электроника	Знает: проведения расчетов 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 микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники
Программирование систем реального времени	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических

	системах на основе программирования систем реального времени, приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе программирования систем реального времени Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе программирования систем реального времени, осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе программирования систем реального времени Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе программирования систем реального времени, проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе программирования систем реального времени
Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	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 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 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

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
Аудиторные занятия:	64	32	32

Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	69,25	35,75	33,5
Подготовка к экзамену	19,5	0	19,5
Подготовка к зачету	19,75	19,75	0
Подготовка к практическим работам	30	16	14
Консультации и промежуточная аттестация	10,75	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теоретические основы и архитектура промышленных сетей.	4	2	2	0
2	Физический уровень и базовые интерфейсы связи.	14	8	6	0
3	Промышленные протоколы и сети.	40	20	20	0
4	Технологии интеграции и управления.	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Содержание, задачи и организация изучения дисциплины. Основные понятия и функции открытых промышленных сетей. Основные характеристики промышленных сетей. Модель OSI. Разновидности топологических схем – звезда, кольцо, шина. Свойства различных топологий и принципы взаимодействия узлов в сети. Протоколы обмена данными. Полевые сети и сети среднего уровня.	2
2	2	Универсальный асинхронный приемо-передатчик (UART).	2
3	2	Интерфейс TIA/EIA-232.	2
4	2	Интерфейс TIA/EIA-422.	2
5	2	Интерфейс TIA/EIA-485.	2
6	3	Протоколы символьного обмена данными.	2
7, 8, 9	3	Сети Modbus.	6
10	3	Токовая петля. HART.	2
11, 12, 13	3	Controller Area Network (CAN).	6
14	3	Сети Profibus/Profinet.	2
15	3	Интерфейс AS-I.	2
16	4	OLE for Process Control (OPC).	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Изучение лабораторного оборудования. Входной контроль знаний.	2
2	2	Асинхронные последовательные интерфейсы. Интерфейс TIA/EIA–232.	2
3	2	Интерфейс TIA/EIA–232. Управление потоком данных.	2
4	2	Физические принципы передачи данных в сетях TIA/EIA–485. Согласование линии связи.	2
5	3	Протокол DCON.	2
6	3	Организация обмена данными с модулями УСО в SCADA по протоколу DCON.	2
7	3	Modbus-RTU.	2
8	3	Организация обмена данными с модулями УСО в SCADA по протоколу Modbus-RTU.	2
9	3	Подключение ведомого устройства Modbus-RTU к ПЛК.	2
10	3	Организация обмена данными с модулями УСО в SCADA по протоколу Modbus-TCP.	2
11	3	Подключение ведомого устройства Modbus-TCP к ПЛК.	2
12	3	HART-протокол.	2
13	3	Арбитраж сообщений CAN.	2
14	3	Исследование протокола CANopen.	2
15	4	Технология OPC (OLE for Process Control).	2
16	4	АСУТП с протоколом OPC UA.	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
Подготовка к экзамену	1) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/ 2) Барбасова, Т.А. Основы теории связи: учебное пособие / Т.А. Барбасова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 114 с. — Текст : электронный — URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566130&dtype=F&etype=.pdf (разделы 1-4, 7). 3) Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 606 с. — ISBN 978-5-9912-0060-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5153 (главы 1, 2). 4) Деменков, Н. П. Программирование и конфигурирование промышленных сетей : учебное пособие / Н. П. Деменков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52401 (главы 1, 2, 4).	7
Подготовка к зачету	1) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/ 2) Барбасова, Т.А. Основы теории связи: учебное пособие / Т.А. Барбасова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 114 с. — Текст : электронный — URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566130&dtype=F&etype=.pdf (разделы 1-4). 3) Барбасова, Т.А. Промышленные сети и системы связи: учебное пособие / Т.А. Барбасова, Е.А. Канашев. – Челябинск: Издательский центр	6

	ЮУрГУ, 2020. – 144 с. — Текст : электронный — URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568358&dtype=F&etype=.pdf (стр. 6-10, 14-18, 28-39).	
Подготовка к практическим работам	1) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/ 2) Барбасова, Т.А. Основы теории связи: учебное пособие / Т.А. Барбасова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 114 с. — Текст : электронный — URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566130&dtype=F&etype=.pdf (разделы 1-4, 7). 3) Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 606 с. — ISBN 978-5-9912-0060-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5153 (главы 1, 2). 4) Деменков, Н. П. Программирование и конфигурирование промышленных сетей : учебное пособие / Н. П. Деменков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52401 (главы 1, 2, 4).	7
Подготовка к практическим работам	1) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/ 2) Барбасова, Т.А. Основы теории связи: учебное пособие / Т.А. Барбасова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 114 с. — Текст : электронный — URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566130&dtype=F&etype=.pdf (разделы 1-4, 7). 3) Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 606 с. — ISBN 978-5-9912-0060-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5153 (главы 1, 2). 4) Деменков, Н. П. Программирование и конфигурирование промышленных сетей : учебное пособие / Н. П. Деменков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52401 (главы 1, 2, 4).	6

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	6	Текущий контроль	Контроль выполнения практических работ Пр-1	40	15	Баллы за каждую работу начисляются исходя из значения максимального балла и степени выполнения критериев оценивания. Критерии начисления баллов по каждой работе: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия 0% дальнейшая оценка	зачет

					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%. 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%. 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%. 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 как среднее отдельных баллов, набранных за каждую работу. Выполнение всех практических работ является обязательным (иначе Пр-1 оценивается в 0 баллов).	
2	6	Текущий контроль	Тестирование по материалам курса Т-1	20	Каждый тест включает 20 вопросов. Время, отведенное на тест - 20 минут. Каждое задание оценивается: в 1 балл, если оно решено полностью и правильно; в 0 баллов, если тестовое задание решено полностью неверно; в остальных случаях задание оценивается пропорционально степени корректности ответа на него. Максимальное возможное количество	зачет

						баллов за тестирование составляет 20 баллов. Прохождение теста является обязательным условием для начисления баллов по КМ (иначе все КМ оценивается в 0).	
3	6	Текущий контроль	Тестирование по материалам курса Т-2	20	20	Каждый тест включает 20 вопросов. Время, отведенное на тест - 20 минут. Каждое задание оценивается: в 1 балл, если оно решено полностью и правильно; в 0 баллов, если тестовое задание решено полностью неверно; в остальных случаях задание оценивается пропорционально степени корректности ответа на него. Максимальное возможное количество баллов за тестирование составляет 20 баллов. Прохождение теста является обязательным условием для начисления баллов по КМ (иначе все КМ оценивается в 0).	зачет
4	6	Текущий контроль	Тестирование по материалам курса Т-3	20	20	Каждый тест включает 20 вопросов. Время, отведенное на тест - 20 минут. Каждое задание оценивается: в 1 балл, если оно решено полностью и правильно; в 0 баллов, если тестовое задание решено полностью неверно; в остальных случаях задание оценивается пропорционально степени корректности ответа на него. Максимальное возможное количество баллов за тестирование составляет 20 баллов. Прохождение теста является обязательным условием для начисления баллов по КМ (иначе все КМ оценивается в 0).	зачет
5	6	Бонус	Олимпиада	-	15	Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. +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.	зачет

6	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Промежуточная аттестация (ПА) проводится в форме письменного опроса по материалам дисциплины. При наличии технической возможности ПА может проводиться в формате компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ". Порядок начисления баллов: 5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы. 4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках. 3: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. 2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала. 1: Студент продемонстрировал отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе. 0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами.	зачет
7	7	Текущий контроль	Контроль выполнения практических работ Пр-2	40	15	Баллы за каждую работу начисляются исходя из значения максимального балла и степени выполнения критериев оценивания. Критерии начисления баллов по каждой работе: 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	экзамен

					– 20%. В работе допущена 1 ошибка – 10%. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0%. 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%. 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%. 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 как среднее отдельных баллов, набранных за каждую работу. Выполнение всех практических работ является обязательным (иначе Пр-1 оценивается в 0 баллов).	
8	7	Текущий контроль	Тестирование по материалам курса Т-4	20	Каждый тест включает 20 вопросов. Время, отведенное на тест - 20 минут. Каждое задание оценивается: в 1 балл, если оно решено полностью и правильно; в 0 баллов, если тестовое задание решено полностью неверно; в остальных случаях задание оценивается пропорционально степени корректности ответа на него. Максимальное возможное количество баллов за тестирование составляет 20 баллов. Прохождение теста является	экзамен

						обязательным условием для начисления баллов по КМ (иначе все КМ оценивается в 0).	
9	7	Текущий контроль	Тестирование по материалам курса Т-5	20	20	Каждый тест включает 20 вопросов. Время, отведенное на тест - 20 минут. Каждое задание оценивается: в 1 балл, если оно решено полностью и правильно; в 0 баллов, если тестовое задание решено полностью неверно; в остальных случаях задание оценивается пропорционально степени корректности ответа на него. Максимальное возможное количество баллов за тестирование составляет 20 баллов. Прохождение теста является обязательным условием для начисления баллов по КМ (иначе все КМ оценивается в 0).	экзамен
10	7	Промежуточная аттестация	Тестирование по материалам курса Т-6	-	20	Каждый тест включает 20 вопросов. Время, отведенное на тест - 20 минут. Каждое задание оценивается: в 1 балл, если оно решено полностью и правильно; в 0 баллов, если тестовое задание решено полностью неверно; в остальных случаях задание оценивается пропорционально степени корректности ответа на него. Максимальное возможное количество баллов за тестирование составляет 20 баллов. Прохождение теста является обязательным условием для начисления баллов по КМ (иначе все КМ оценивается в 0).	экзамен
11	7	Бонус	Олимпиада	-	15	Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. +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.	экзамен
12	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Экзамен проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 теоретических вопроса (Т1 и Т2) и 1 практическая задача (Пз)	экзамен

					из перечня. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на теоретические вопросы (Т1, Т2) 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. Решение практической задачи (Пз) оценивается по трехбалльной шкале: 3 балла - задание решено полностью в соответствие с заданным алгоритмом функционирования; 2 балла - задание решено с незначительными отклонениями от требуемой функциональности; 1 балл - задание решено с грубыми отклонениями от требуемой функциональности; 0 баллов - задание не решено. Итоговый балл за экзамен определяется по формуле: $\Xi = 0,1667 \cdot T1 + 0,1667 \cdot T2 + 1,1111 \cdot \text{Пз}$	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 теоретических вопроса (Т1 и Т2) и 1 практическая задача (Пз) из перечня. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на теоретические вопросы (Т1, Т2) 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. Решение практической задачи (Пз) оценивается по трехбалльной шкале: 3 балла - задание решено полностью в соответствие с заданным алгоритмом функционирования; 2 балла - задание решено с незначительными отклонениями от требуемой	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

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:

1. Современные технологии автоматизации ежекв. журн. Изд-во "СТА-ПРЕСС" журнал. - М., 1997-
2. Вестник ЮУрГУ. ISSN 1991-976X Серия: Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника. Подписной индекс 29008.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Канашев Е.А. Промышленные сети и системы связи. Методические указания по освоению дисциплины
2. Канашев Е.А. Промышленные сети и системы связи. Методические указания по освоению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Канашев Е.А. Промышленные сети и системы связи. Методические указания по освоению дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Борисов, А. М. Основы построения промышленных сетей автоматизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Борисов. — Электрон. дан. — Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. — 107 с. https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000487477
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Барбасова Т. А. Промышленные сети и системы связи : учеб. пособие по направлению 27.03.04 "Упр. в техн. системах" / Т. А. Барбасова, Е. А. Канашев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 143, [1] с.: ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568358
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 606 с. — ISBN 978-5-9912-0060-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5153 . —

			Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Медведев, А. Е. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / А. Е. Медведев, А. В. Чупин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2009. — 325 с. — ISBN 978-5-89070-696-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/6606 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Промышленные вычислительные сети : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. Н. Назаров, А. А. Третьяков, В. А. Погонин. — Тамбов : ТГТУ, 2024. — 98 с. — ISBN 978-5-8265-2794-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/472307 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Авдеев, В. А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование : учебное пособие / В. А. Авдеев. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 848 с. — ISBN 978-5-94074-505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1087 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ан, П. Сопряжение ПК с внешними устройствами : учебное пособие / П. Ан. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 320 с. — ISBN 5-94074-076-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1086 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ставров, С. Г. Обмен данными по протоколу Modbus на программных эмуляторах : учебное пособие / С. Г. Ставров, С. Б. Плетников. — Иваново : ИГЭУ, 2024. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/449489 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Лыков, А. Н. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем : учебное пособие : в 2 частях / А. Н. Лыков, Р. В. Катаев. — Пермь : ПНИПУ, 2017 — Часть 2 : Сети автоматизации — 2017. — 532 с. — ISBN 978-5-398-01743-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161204 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Симонина, О. А. Технологии радиокommunikаций ближнего радиуса действия : учебное пособие / О. А. Симонина. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/381548 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Пачкин, С. Г. Распределенные информационно-управляющие системы : учебное пособие / С. Г. Пачкин, Р. В. Котляров. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 98 с. — ISBN 978-5-8353-2798-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/186353 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Баланов, А. Н. Автоматизация производства. Разработка и внедрение систем управления : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 392 с. — ISBN 978-5-507-49363-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/417776 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Золкин, А. Л. Проектирование человеко-машинных интерфейсов для систем индустриального интернета вещей : учебник для вузов / А. Л. Золкин, Ф. Р. Ахмадуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 152 с. — ISBN 978-5-507-51809-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/460610 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
14	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Гофман, П. М. Промышленный интернет вещей. Компоненты полевого уровня : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330155 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Воробьёв, С. П. Современные сетевые технологии : учебное пособие / С. П. Воробьёв. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2024. — 260 с. — ISBN 978-5-9997-0934-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/494471 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. EmbeddedIntelligence-Mod_RSsim(бессрочно)
2. Broadcast Equipment-Realterm (бессрочно)
3. Atmel-AVRStudio(бессрочно)
4. Vyacheslav Frolov-Null-modem emulator (com0com)(бессрочно)
5. ICP-DAS-DCON_Utility_Pro_PC(бессрочно)
6. coosox.org-CoIDE(бессрочно)
7. HND Software-HND Software Free Serial Port Monitor (бессрочно)
8. STMicroelectronics-STM32CubeMX(бессрочно)
9. Atmel-AVR Toolchain(бессрочно)
10. НТИЦ Комплексные Системы-Gray Simulator(бессрочно)
11. Ac6-System Workbench for STM32(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
Лабораторные занятия	709 (36)	Учебный стенд "Интерфейс RS-485/RS-422", Учебный стенд "Интерфейс HART", Учебный стенд "Интерфейс CAN", Учебный стенд "Промышленные сети Profibus"
Зачет	712 (36)	Компьютеры, подключенные к ЛВС кафедры АиУ.
Лекции	705 (36)	Проектор
Лабораторные занятия	712 (36)	ПК с интерфейсами RS-232C, RS-485. Модули удаленного ввода-вывода DCON, ModbusRTU.

Пересдача	712 (36)	Компьютеры, подключенные к ЛВС кафедры АиУ.
-----------	-------------	---