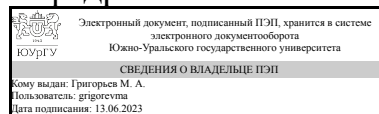


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



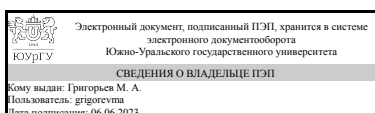
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.03.02 Информационные системы в промышленности
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Электроэнергетика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

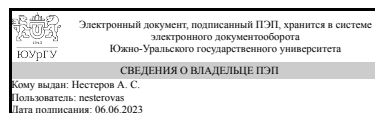
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. С. Нестеров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является: обеспечение профессиональной компетентности студента в вопросах, связанных с принципами работы и конфигурированием различных SCADA-систем в рамках современных программно-аппаратных автоматизированных комплексов. Задачами дисциплины являются: - ознакомить студентов с принципами построения промышленных SCADA-систем, промышленными интерфейсами и контроллерами, работающими под управлением SCADA-систем; - дать обзор наиболее распространенных SCADA-систем; - рассмотреть программное обеспечение для конфигурирования современных SCADA-систем; - изучить основы проектирования SCADA-систем автоматического и автоматизированного управления с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем; - изучить основы установки и настройки программного и аппаратного обеспечения SCADA-систем.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Информационные системы в промышленности» дает четкое представление о SCADA-системе как основе современного автоматизированного технологического комплекса, а также описывает основные программные и аппаратные средства реализации SCADA-систем. Объектом дисциплины являются программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем, как составной части современных автоматизированных технологических комплексов. В рамках дисциплины рассматриваются вопросы, связанные с использованием современных программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем управления: SCADA-системы, определение и тенденции развития, их классификация и характеристики, каналы связи, диспетчерские пункты управления, удаленные терминалы, функциональная структура SCADA, технология COM, методы межпроцессорной коммуникации, OPC-серверы, встроенные драйверы, связь с базами данных, DDE-обмен, сетевой обмен, линии передачи данных, идеология распределенных комплексов. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных работ. В течение семестра студенты выполняют цикл из восьми лабораторных работ. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять разработку комплекта конструкторской документации системы электропривода	Знает: SCADA-системы, определение и тенденции развития, их классификация и характеристики, каналы связи, диспетчерские пункты управления, удаленные терминалы, функциональная структура SCADA, технология COM, методы межпроцессорной коммуникации, OPC-серверы, встроенные драйверы, связь с базами данных, DDE-обмен, сетевой обмен, линии передачи данных, идеология распределенных комплексов.

	Умеет: Осуществлять проектирование и аппаратное соединение SCADA-системы с конкретными промышленными объектами. Имеет практический опыт: Работы со SCADA-системами по вопросам их разработки и эксплуатации.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Производственная практика (проектная) (4 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 76,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	139,5	139,5
Подготовка к экзамену	45,5	45,5
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ	46	46
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ	48	48
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	SCADA-системы. Введение. Требования, возможности и характеристики	16	6	10	0
2	Общая и функциональная структуры SCADA-систем	14	2	8	4
3	Windows-технологии в SCADA-системах	16	4	8	4
4	Организация распределенных систем	18	4	6	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Проблемы построения эффективных и надежных систем диспетчерского управления. Определение термина SCADA. Общие тенденции развития SCADA.	2
2	1	SCADA-система как процесс управления. Основные требования. Функциональные возможности. Графические возможности. Технические характеристики.	2
3	1	SCADA-система как процесс управления. Эксплуатационные характеристики. Открытость систем. Классификация. Принципы выбора SCADA-системы	2
4	2	Общая структура. Удаленные терминалы. Каналы связи. Диспетчерские пункты управления. Функциональная структура SCADA.	2
5	3	Технология COM. Методы межпроцессорной коммуникации. ActiveX-объекты.	2
6	3	OPC-серверы. Встроенные драйверы. Связь с базами данных. DDE-обмен.	2
7	4	Идеология распределенных комплексов. Уровни АСУ: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень. Линии передачи данных. Сетевой обмен. Режимы сетевого обмена.	2
8	4	Обмен через радиоканал. Обмен по GSM: организация обмена по GSM, требования к модемам. Управление через Интернет. Доступ к проекту через Интернет.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	1	Практическая работа "Разработка графического интерфейса SCADA-системы"	6
4, 5	1	Практическая работа "Изучение возможностей реализации управляющих программ в SCADA-системе"	4
6, 7	2	Практическая работа "Подключение температурного регулятора ОБЕН ТРМ210 к SCADA-системе посредством встроенных драйверов"	4
8, 9	2	Защита практических работ	4
10, 11	3	Практическая работа "Подключение программируемого контроллера ОБЕН к SCADA-системе посредством OPC-сервера"	4
12, 13	3	Защита практических работ	4
14, 15	4	Практическая работа "Реализация архивирования и отчета тревог в SCADA-системе"	4
16	4	Защита практических работ	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2	2	Лабораторная работа "Подключение программируемого контроллера Omron к SCADA-системе посредством встроенных драйверов"	4
3, 4	3	Лабораторная работа "Подключение программируемого контроллера Siemens к SCADA-системе посредством OPC-сервера"	4
5 -7	4	Лабораторная работа "Реализация комплексной системы автоматизации технологического объекта на базе SCADA-системы"	6
8	4	Защита лабораторной работы	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 экзамену	Методические пособия для СРС [1] гл. 6 стр. 277-330. Учебно-методические материалы в электронном виде [2] гл. 1 стр. 8-32, гл. 2 стр. 33-59, гл. 8 стр. 280-304, гл. 9 стр. 305-308, [3] гл. 1 стр. 9-56, гл. 2 стр. 81-82, гл. 3 стр. 405-549 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2].	1	45,5
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ	Учебно-методические материалы в электронном виде [1] стр. 116-147, [2] гл. 6 стр. 153-206, гл. 7 стр. 207-279 Программное обеспечение [1], [2], [3].	1	46
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ	Учебно-методические материалы в электронном виде [1] стр. 116-147, [2] гл. 6 стр. 153-206, гл. 7 стр. 207-279 Программное обеспечение [1], [2], [3].	1	48

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Практическая работа "Разработка графического интерфейса"	0,1	5	Практическая работа "Разработка графического интерфейса SCADA-	дифференцированный зачет

			SCADA-системы" (раздел 1)			системы" (контроль раздела 1) выполняется бригадой, состоящей из 2 человек, отчет по работе оформляется индивидуально каждым студентом в соответствии со своим индивидуальным вариантом задания. Оформленные отчеты бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура сети с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность сети показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	
2	1	Текущий контроль	Практическая работа "Изучение возможностей реализации управляющих программ в SCADA-системе" (раздел 1)	0,1	5	Практическая работа "Изучение возможностей реализации управляющих программ в SCADA-системе" (контроль раздела 1) выполняется бригадой, состоящей из 2 человек, отчет по работе оформляется индивидуально каждым студентом в соответствии со своим индивидуальным вариантом задания.	дифференцированный зачет

					Оформленные отчеты бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура сети с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность сети показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	
3	1	Текущий контроль	Лабораторная работа "Подключение программируемого контроллера Omron к SCADA- системе посредством встроенных драйверов" (раздел 2)	0,1	5 Лабораторная работа "Подключение программируемого контроллера Omron к SCADA-системе посредством встроенных драйверов" (контроль раздела 2) выполняется бригадой, состоящей из 2 человек, отчет по работе оформляется индивидуально каждым студентом в соответствии со своим индивидуальным вариантом задания. Оформленные отчеты бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и	дифференцированный зачет

					выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура сети с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность сети показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	
4	1	Текущий контроль	Практическая работа "Подключение температурного регулятора ОВЕН ТРМ210 к SCADA-системе посредством встроенных драйверов" (раздел 2)	0,1	5 Практическая работа "Подключение температурного регулятора ОВЕН ТРМ210 к SCADA-системе посредством встроенных драйверов" (контроль раздела 2) выполняется бригадой, состоящей из 2 человек, отчет по работе оформляется индивидуально каждым студентом в соответствии со своим индивидуальным вариантом задания. Оформленные отчеты бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл;	дифференцированный зачет

						- в отчете приведена структура сети с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность сети показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	
5	1	Текущий контроль	Лабораторная работа "Подключение программируемого контроллера Siemens к SCADA-системе посредством OPC-сервера" (раздел 3)	0,1	5	Лабораторная работа "Подключение программируемого контроллера Siemens к SCADA-системе посредством OPC-сервера" (контроль раздела 3) выполняется бригадой, состоящей из 2 человек, отчет по работе оформляется индивидуально каждым студентом в соответствии со своим индивидуальным вариантом задания. Оформленные отчеты бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура сети с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность сети показана преподавателю – 1 балл;	дифференцированный зачет

						- выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	
6	1	Текущий контроль	Практическая работа "Подключение программируемого контроллера ОВЕН к SCADA-системе посредством OPC-сервера" (раздел 3)	0,1	5	Практическая работа "Подключение программируемого контроллера ОВЕН к SCADA-системе посредством OPC-сервера" (контроль раздела 3) выполняется бригадой, состоящей из 2 человек, отчет по работе оформляется индивидуально каждым студентом в соответствии со своим индивидуальным вариантом задания. Оформленные отчеты бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура сети с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность сети показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	дифференцированный зачет
7	1	Текущий контроль	Практическая работа "Реализация архивирования и	0,1	5	Практическая работа "Реализация архивирования и отчета тревог в SCADA-	дифференцированный зачет

			отчета тревог в SCADA-системе" (раздел 4)		системе" (контроль раздела 4) выполняется бригадой, состоящей из 2 человек, отчет по работе оформляется индивидуально каждым студентом в соответствии со своим индивидуальным вариантом задания. Оформленные отчеты бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура сети с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность сети показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.		
8	1	Текущий контроль	Защита практических и лабораторных работ (разделы 1-4)	0,1	5	К защите практических и лабораторных работ (контроль разделов 1-4) допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах и предоставили их к защите. Защита проводится каждым студентом индивидуально в	экзамен

					формате "вопрос-ответ". Каждому студенту задается не менее двух вопросов на тему каждой лабораторной работы. 5 баллов - все ответы правильные 4 балла - 3 балла - 2 балла - 1 балл - 0 баллов - все ответы неправильные	
9	1	Текущий контроль	Лабораторная работа "Реализация комплексной системы автоматизации технологического объекта на базе SCADA-системы" (раздел 4)	0,1	5 Лабораторная работа "Реализация комплексной системы автоматизации технологического объекта на базе SCADA-системы" (контроль раздела 4) выполняется бригадой, состоящей из 2 человек, отчет по работе оформляется индивидуально каждым студентом в соответствии со своим индивидуальным вариантом задания. Оформленные отчеты бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура сети с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность сети показана преподавателю – 1 балл; - выполнено	дифференцированный зачет

						индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	
10	1	Текущий контроль	Защита лабораторной работы "Реализация комплексной системы автоматизации технологического объекта на базе SCADA-системы" (раздел 4)	0,1	5	К защите лабораторной работы "Реализация комплексной системы автоматизации технологического объекта на базе SCADA-системы" (контроль раздела 4) допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. Первые два вопроса основные. За каждый правильный ответ на вопрос ставится 2 балла, за частично правильный ответ ставится 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов. Последний вопрос требует утвердительного или отрицательного ответа, либо необходимо выбрать правильный вариант из двух или трех предложенных. За правильный ответ ставится 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов. 5 баллов - все ответы правильные 4 балла - ответы на вопросы 1 и 2 правильные, ответ на вопрос 3 - неправильный 3 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - правильный 2 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2	дифференцированный зачет

						правильный, ответ на вопрос 3 - неправильный 1 балл - ответ на вопрос 3 - правильный, ответы на вопросы 1 и 2 - неправильные 0 баллов - все ответы неправильные	
11	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - на все вопросы даны правильные ответы 4 балла - даны правильные ответы на 2 теоретических и 1 практический вопросы 3 балла - даны правильные ответы на 3 теоретических вопроса 2 балла - даны правильные ответы на 2 теоретических или 1 практический вопросы 1 балл - дан правильный ответ только на 1 теоретический вопрос 0 баллов - ни на один из вопросов не дан правильный ответ	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Зачет проводится в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав билета входит три вопроса. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность экзамена 1 час (60 минут). Дифференцированный зачет выставляется по итоговому рейтингу обучающегося по дисциплине Рд. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек} + 0,1KM_1 + 0,1KM_2 + 0,1KM_3 + 0,1KM_4 + 0,1KM_5 + 0,1KM_6 + 0,1KM_7 + 0,1KM_8 + 0,1KM_9 + 0,1KM_{10}$. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-1	Знает: SCADA-системы, определение и тенденции развития, их классификация и характеристики, каналы связи, диспетчерские пункты управления, удаленные терминалы, функциональная структура SCADA, технология COM, методы межпроцессорной коммуникации, OPC-серверы, встроенные драйверы, связь с базами данных, DDE-обмен, сетевой обмен, линии передачи данных, идеология распределенных комплексов.		++						++	++	++	
ПК-1	Умеет: Осуществлять проектирование и аппаратное соединение SCADA-системы с конкретными промышленными объектами.			++	++	++	++	++	++	++		
ПК-1	Имеет практический опыт: Работы со SCADA-системами по вопросам их разработки и эксплуатации.	++	++							++	++	

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. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ)
Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-
2. Современные технологии автоматизации ежекв. журн. Изд-во "СТА-ПРЕСС" журнал. - М., 1997-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Парр, Э. Программируемые контроллеры [Текст] рук. для инженера Э. Парр ; перевод 3-го англ. изд. Б. И. Копылова. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. - 516 с. ил. 23 см.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Парр, Э. Программируемые контроллеры [Текст] рук. для инженера Э. Парр ; перевод 3-го англ. изд. Б. И. Копылова. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. - 516 с. ил. 23 см.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Нестеров, А. С. Технические средства автоматизации фирмы OBEH [Текст : непосредственный] учеб. пособие по направлению "Электроэнергетика и электротехника" А. С. Нестеров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизир. электропривод ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 148, [2] с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568370
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1885-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168858 (дата обращения: 28.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кангин, В. В. Разработка SCADA-систем : учебное пособие / В. В. Кангин, М. В. Кангин, Д. Н. Ямолдинов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 564 с. — ISBN 978-5-9729-0319-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/124674 (дата обращения: 28.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal(бессрочно)
2. OMRON-CX-One(бессрочно)
3. AdAstra Research Group-Trace Mode IDE 6 Base(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -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	812-2 (36)	Специализированная аудитория с оборудованием и стендами, позволяющими вести учебным процесс с использованием мультимедийных технологий. Для проведения занятий по изучаемой дисциплине используются специальные стенды: Научно-исследовательский программно-аппаратный комплекс "Синтез и анализ систем автоматического управления технологическими процессами", Исследовательский лабораторный комплекс "Мехатронные комплексы и системы автоматизации инженерных машин",
Лабораторные занятия	264 (1)	Специализированная аудитория с оборудованием и стендами, позволяющими вести учебным процесс с использованием мультимедийных технологий. Для проведения занятий по изучаемой дисциплине используются специальные

		стенды: стенд «Средства автоматизации и управления», на котором изучаются и исследуются программируемые контроллеры фирмы OMRON (Япония) (2 экземпляра); стенд «Автоматизированная система управления верхнего уровня транспортными системами современного производства», стенд «Система идентификации объектов», стенд «Интеллектуальная подъемно-транспортная система», стенд «Интеллектуальный электропривод в HVAC-системах».
Лекции	453 (1)	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера.