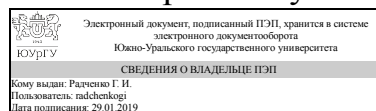


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



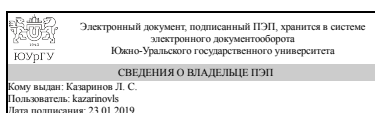
Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1914

дисциплины ДВ.1.03.02 Дискретно-логические (событийные) системы управления для направления 27.04.04 Управление в технических системах
уровень магистр тип программы Академическая магистратура
магистерская программа Управление и информатика в технических системах
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

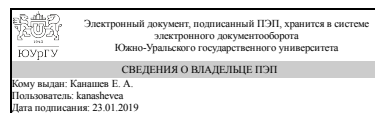
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.10.2014 № 1414

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



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. А. Канашев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – предоставить теоретические сведения студентам о проектировании систем автоматики на базе промышленных контроллеров, функционирующих в условиях реального времени, а также сформировать практические навыки работы в среде стандартизированных пакетов программирования в соответствии с международным стандартом МЭК 61 131-3. Задачи: 1. Изучение архитектуры современных управляющих систем. 2. Изучение принципов программирования современных управляющих систем, функционирующих в условиях реального времени. 3. Изучение программного пакета STEP 7 (TIA Portal). 4. Изучение технологических языков программирования семейства МЭК 61131-3.

Краткое содержание дисциплины

Построение дискретно-логических (событийных) систем управления на основе цифровых автоматов. Программируемые логические контроллеры. Язык лестничной логики. Язык функциональных блоков. Тестирование и отладка. Поиск и устранение неисправностей

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	Знать: современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических и физических моделей дискретных объектов и событийных систем управления
	Уметь: составлять управляющие программы для средств вычислительной техники, реализующие модели дискретных объектов и событийных систем управления на физическом уровне в реальном времени
	Владеть: программными средствами программирования логических контроллеров при решении профессиональных задач
ПК-10 способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	Знать: классификацию и характеристики современных технических средств управления; структуру современных программируемых логических контроллеров; способы организации сетевого взаимодействия ПЛК, протоколы и стандарты связи
	Уметь: разрабатывать алгоритмы дискретного управления технологическими объектами и установками с использованием языков технологического программирования МЭК 61131-3
	Владеть: навыками составления программ на языках технологического программирования МЭК 61131-3

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.09 Компьютерные технологии управления в технических системах, В.1.02 SCADA - системы	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

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

Дисциплина	Требования
В.1.09 Компьютерные технологии управления в технических системах	Знать передовой опыт применения современных программно-технических комплексов, технологии их применения для решения задач управления; области применения, тенденции развития компьютерных технологий в области автоматизации и управления.
В.1.02 SCADA - системы	Знать общие сведения об языках технологического программирования.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	40	40	
Подготовка к зачету	10	10	
Индивидуальный проект	30	30	
Вид итогового 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	Построение ДЛСУ на основе цифровых автоматов	2	2	0	0
2	Программируемые логические контроллеры	6	4	2	0
3	Язык лестничной логики	12	4	8	0

4	Язык функциональных блоков	6	4	2	0
5	Поиск и устранение неисправностей	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Управляющие автоматы. Автомат Мура. Автомат Мили. Автоматное программирование.	2
2, 3	2	Промышленные контроллеры в задачах автоматизации систем управления технологическими процессами. Концепция комплексной автоматизации.	4
4, 5	3	Язык лестничной логики	4
6, 7	4	Язык функциональных блоков	4
8	5	Поиск и устранение неисправностей: Тестирование и отладка программ. Мониторинг переменных. Поиск логических ошибок. Перекрестные ссылки. План использования. Состояние стека программы. Блоки ошибок. Вывод сообщений об ошибках.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Знакомство с пакетом программ Step 7. Создание проекта. Конфигурирование центральной стойки. Составление простых программ управления.	2
2	3	Команды сравнения и арифметические операции. Команды сдвига.	2
3	3	Таймеры и счетчики. Блоки данных. Составление управляющих программ с использованием блоков.	2
4	3	Обработка аналоговых величин.	2
5	3	Таблицы символов	2
6	4	Реализация ранее разработанной управляющей программы на языке функциональных блоков.	2
7	5	Поиск и устранение неисправностей. Отладчик. Мониторинг переменных. Поиск логических ошибок. Перекрестные ссылки. План использования.	2
8	5	Поиск и устранение неисправностей: Состояние стека программы. Блоки ошибок. Вывод сообщений об ошибках.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Борисов, А. М. Основы построения промышленных сетей автоматизации Текст учеб. пособие А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ,	10

	<p>2012. - 107. Борисов, А. М. Программируемые устройства автоматизации Текст учеб. пособие по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" А. М. Борисов, А. С. Нестеров, Н. А. Логинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 185. Рег, Д. Промышленная электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 1136 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/891 — Загл. с экрана. Глава 12. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 606 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5153 — Загл. с экрана. Глава 6. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2011. — 566 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65089 — Загл. с экрана.</p>	
Индивидуальный проект	<p>Борисов, А. М. Программируемые устройства автоматизации Текст учеб. пособие по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" А. М. Борисов, А. С. Нестеров, Н. А. Логинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 185. Рег, Д. Промышленная электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 1136 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/891 — Загл. с экрана. Глава 12. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 606 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5153 — Загл. с экрана. Глава 6. Лабораторный комплекс "Средства автоматизации и управления". - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 22. Лабораторный стенд ПЛК-СИМЕНС+. Техническое описание и методические</p>	30

	указания к проведению лабораторных работ. ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70,	
--	---	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Работа в малых группах	Практические занятия и семинары	Выполнение практических заданий в составе малых групп с распределением ролей участников: руководитель, проектировщик, кодировщик, тестировщик, технический писатель и т.д.	8
Анализ конкретных ситуаций (case study)	Практические занятия и семинары	Анализ реальных проблемных ситуаций, возникших при выполнении НИОКР, проводимых университетом, и поиск вариантов решений.	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Симуляция технологических процессов	Использование виртуальных лабораторных стендов систем АСУТП при выполнении внеаудиторных работ (выполнении индивидуального проекта).

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: НИОКР «Создание производства модельного ряда микротурбинных энергоустановок нового поколения» - в рамках дисциплины рассматриваются примеры реализации событийных систем управления, спроектированных для испытательных стендов газотурбинных установок, обсуждаются положительные и отрицательные стороны принятых решений, вырабатываются лучшие решения.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	Текущий	Все
Все разделы	ПК-10 способностью использовать современные	Текущий	Все

	технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления		
Все разделы	ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	Промежуточный (зачет)	1-14, 36-40, 77-80
Все разделы	ПК-10 способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	Промежуточный (зачет)	15-35, 41-76, 81-91
Все разделы	ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	Промежуточный (тест)	1-5
Все разделы	ПК-10 способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	Промежуточный (тест)	6-10

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий	Текущий контроль проводится в форме защиты студентами индивидуального задания. Работа оценивается по типу зачтено/не зачтено.	Зачтено: Задание выполнено качественно, в полном объеме, отчет содержит подробное описание хода проделанной работы. Не зачтено: Задание не выполнено или выполнено некачественно, содержит грубые ошибки.
Промежуточный (зачет)	Промежуточный контроль проводится в виде зачета в форме устного опроса после прохождения компьютерного тестирования. В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно присутствовать не более 5 – 6 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме.	Зачтено: Оценка «зачтено» выставляется студенту, который освоил все темы, вынесенные на зачет. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы и систематическая активная работа на практических занятиях. Не зачтено: Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не освоил хотя бы одну тему.

Промежуточный (тест)	Проводится в форме компьютерного тестирования. На тестирование допускаются студенты, прошедшие текущий контроль, и выполнившие программу курса. Испытуемому задаются в случайном порядке 10 вопросов по дисциплине. Результат оценивается по принципу зачтено/не зачтено.	Зачтено: Даны правильные ответы не менее чем на 75% заданных вопросов Не зачтено: Даны правильные ответы менее чем на 75% заданных вопросов
-------------------------	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий	Темы индивидуальных заданий представлены в Приложении (TechnicalObjectsAutomation.pdf). TechnicalObjectsAutomation.pdf
Промежуточный (зачет)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите основные типы стратегий управления техническими объектами. 2. Каково назначение подсистем текущего контроля? 3. Каково назначение подсистем последовательного действия? 4. Каково назначение подсистем текущего контроля? 5. Приведите определение конечного автомата первого рода. 6. Приведите определение конечного автомата второго рода. 7. Опишите работу конечного автомата без памяти. 8. Опишите работу конечного автомата без памяти. 9. Укажите основные способы кодирования состояний конечных автоматов с памятью. 10. В чем заключается особенность построения конечного автомата Мура? 11. В чем заключается особенность построения конечного автомата Мили? 12. В каких случаях применяются смешанные автоматы? Опишите их структуру. 13. Приведите таблицу истинности булевых функций И, ИЛИ, Исключающее ИЛИ. 14. Опишите основные этапы построения дискретно-логических систем управления методом типовых узлов. 15. Дайте определение термину «Программируемый логический контроллер». 16. Приведите классификацию ПЛК по числу каналов ввода-вывода. 17. Приведите классификацию ПЛК по расположению каналов ввода-вывода. 18. Приведите классификацию ПЛК по конструктивному исполнению. 19. Приведите классификацию ПЛК по способу программирования. 20. Приведите типовую архитектуру ПЛК. Укажите назначение входящих в ее состав элементов. 21. Какие языки программирования входят в стандарт МЭК 61131-3? 22. Укажите последовательность этапов автоматизации объектов управления с использованием ПЛК. Охарактеризуйте каждый из них. 23. Опишите основные аппаратные средства станции семейства S7-300. Перечислите блоки, входящие в станцию. 24. Опишите устройство и основные характеристики процессоров семейства S7-300. Какие особенности процессоров отражены в их обозначениях? 25. Дайте описание концепции памяти процессоров семейства S7-300. Перечислите разновидности памяти, назначение и взаимодействие при работе. Каким образом используется карта микропамяти? 26. Опишите общую процедуру выполнения программы и основные этапы на которые она разбита. 27. Опишите цикл и квант выполнения программы. Какие факторы влияют на время выполнения программы? 28. Перечислите основные утилиты STEP7, которые используются для создания проекта. Для чего они предназначены?

29. Какие уровни содержит иерархическая структура проекта в SIMATIC Manager? Какие элементы она содержит?
30. Опишите этапы создания проекта с помощью мастера New Project Wizard.
31. Какие типы организационных блоков могут быть реализованы в проекте SIMATIC Manager?
32. Опишите процесс конфигурирования оборудования посредством утилиты Hardware Configuration. Каким образом распределены слоты станции S7-300?
33. Опишите систему приоритетов прерываний, используемую в контроллерах S7-300 и S7-400.
34. Какие языки программирования существуют в STEP7? Чем они отличаются и каковы их особенности?
35. Что такое абсолютная и символьная адресация? Перечислите элементы таблицы символов.
36. Расскажите, какие настройки делаются при тестировании программы в программе S7-PLCSIM.
37. Какие типы переменных можно рассматривать в программном симуляторе S7-PLCSIM?
38. Приведите формат числа BCD.
39. Какой формат имеет число REAL?
40. Опишите формат семиразрядного числа BCD.
41. Приведите синтаксис основных логических операций на STL: И, ИЛИ, Исключающее ИЛИ.
42. Приведите общую структуру логического оператора на STL.
43. Как выполняются первичный опрос и оператор проверки?
44. Как сделать инверсию сигнала на STL?
45. Приведите синтаксис операторов присваивания, установки и сброса бита на STL.
46. Запишите на STL реализацию выражения $(X1X2)\&(X3X4)$.
47. Напишите на STL реализацию RS-триггера.
48. Опишите оператор обнаружения положительного фронта сигнала. Приведите временную диаграмму.
49. Опишите оператор обнаружения отрицательного фронта сигнала. Приведите временную диаграмму.
50. Опишите операцию загрузки данных в аккумулятор 1.
51. Опишите операцию выгрузки данных из аккумулятора 1.
52. Чем отличается загрузка из таблицы входов от загрузки из периферийных входов?
53. Опишите операции обмена данными между аккумуляторами.
54. Опишите функции обмена байтами аккумулятора 1.
55. Чем отличаются команды INVD и NEGD?
56. Каким образом работают команды циклического сдвига?
57. В каких режимах могут запускаться таймеры?
58. Приведите команду загрузки длительности работы таймера в аккумулятор. Какие интервалы времени можно загружать в таймер?
59. Какой вид имеет время таймера в формате BCD?
60. Поясните понятия «временная база», «значение времени» и «состояние таймера».
61. Приведите последовательность операторов при работе с таймером.
62. Опишите работу таймера с управляемым импульсом.
63. Опишите работу таймера с расширенным импульсом.
64. Опишите работу таймера с задержкой включения.
65. Опишите работу таймера с задержкой выключения.
66. Для чего применяется операция разблокировки. Является ли она обязательной?
67. Какие IEC-функции таймеров вы знаете?
68. Какой формат имеет значение счетчика, чем он отличается от обычного

	<p>целого числа?</p> <p>69. Опишите команду установки счетчика. В каком случае эта команда выполняется?</p> <p>70. Опишите команду сброса счетчика. В каком случае эта команда выполняется?</p> <p>71. Опишите команды прямого и обратного счета и условия их выполнения в программе.</p> <p>72. Каким образом работает команда разблокировки счетчика?</p> <p>73. Приведите оптимальную последовательность инструкций при использовании счетчика. Можно ли изменять или пропускать инструкции в этой последовательности?</p> <p>74. Приведите ИЕС-функции счетчиков, встроенные в операционную систему СРУ.</p> <p>75. Каким образом и в каких числовых форматах можно считать содержимое счетчика?</p> <p>76. Приведите схему программирования функций сравнения. Какие функции сравнения вы знаете?</p> <p>77. Приведите схему выполнения арифметических функций. Опишите основные арифметические функции.</p> <p>78. Приведите описание и схему программирования основных математических функций на языке STL.</p> <p>79. Каким образом выполняется возведение числа в произвольную степень? Каким образом вычисляется логарифм числа по произвольному основанию?</p> <p>80. Перечислите основные функции преобразования чисел.</p> <p>81. Опишите основные функции для сдвига данных.</p> <p>82. Приведите описание основных логических функций для слов и двойных слов данных.</p> <p>83. Какие биты состояний доступны при программировании на языке STL? Каково их назначение?</p> <p>84. Какими способами можно считать или установить отдельные биты или все слово состояния?</p> <p>85. Перечислите функции перехода, использующие биты состояния RLO и BR.</p> <p>86. Перечислите операторы перехода по результату арифметической операции.</p> <p>87. Приведите синтаксис распределителя переходов. В каких случаях он применяется?</p> <p>88. Опишите оператор циклического перехода LOOP.</p> <p>89. Для чего применяется главное управляющее реле MCR?</p> <p>90. Какими операторами программируется MCR?</p> <p>91. Каким образом работают вложенные друг в друга MCR-зоны?</p>
<p>Промежуточный (тест)</p>	<p>1. Конечный автомат, значения выходов которого зависят только от значений входов в данный момент времени и не зависят от предыстории</p> <ul style="list-style-type: none"> -комбинационный -последовательностный -цифровой -синхронный <p>2. Время с момента изменения состояния системы до момента выработки соответствующей реакции</p> <ul style="list-style-type: none"> -время реакции -рабочий цикл -период дискретизации -время работы <p>3. Конечный автомат, описываемый соотношениями $Y(t) = f(Z(t))$, $Z(t) = g(X(t), Z(t-1))$</p> <ul style="list-style-type: none"> -Мура -Мили -смешанный

	-комбинационный 4. Конечный автомат, описываемый соотношениями $Y(t) = f(X(t), Z(t))$, $Z(t) = g(X(t), Z(t-1))$ -Мили -Мура -смешанный -комбинационный 5. Способ описания поведения дискретно-логических систем управления -таблица состояний -граф состояний -вектор прерываний -матрица ковариаций 6. Интерфейс RS-485 сконфигурирован на передачу 9600/8N1. Какова продолжительность передачи одного символа? -1000 мкс -100 мкс -938 мкс -9600 мкс 7. Данные по интерфейсу RS-232 передаются пакетами, состоящими из одного стартового, 8 информационных и одного стопового бита со скоростью 115 200 кбит/с. Какова продолжительность передачи одного бита? -8.7 мкс -87 мкс -870 мкс -115.2 мкс 8. Максимальное время реакции ПЛК, если его время сканирования 100 мс -200 мс -100 мс -50 мс -400 мс 9. Часть стандарта МЭК-61131, описывающая языки программирования ПЛК -третья -первая -вторая -четвертая 10. Допустимые символьные имена в ПЛК Simatic S7 -BOO_1 -1_BOO -BOOL -B@0
--	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Борисов, А. М. Основы построения промышленных сетей автоматизации Текст учеб. пособие А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 107, [1] с. ил. электрон. версия
2. Борисов, А. М. Программируемые устройства автоматизации Текст учеб. пособие по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром.

установок и технол. комплексов" А. М. Борисов, А. С. Нестеров, Н. А. Логинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 185, [1] с. ил. электрон. версия

3. Борисов, А. М. Средства автоматизации и управления Текст учеб. пособие А. М. Борисов, А. С. Нестеров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 206, [1] с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный стенд ПЛК-СИМЕНС+. Техническое описание и методические указания к проведению лабораторных работ. ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70,

2. Лабораторный стенд ПЛК-СИМЕНС+. Техническое описание и методические указания к проведению лабораторных работ. ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70,

3. Лабораторный комплекс "Средства автоматизации и управления". - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 22,

4. Лабораторный комплекс "Средства автоматизации и управления". - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 22,

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

5. Лабораторный стенд ПЛК-СИМЕНС+. Техническое описание и методические указания к проведению лабораторных работ. ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70,

6. Лабораторный комплекс "Средства автоматизации и управления". - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 22,

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Рег, Д. Промышленная электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 1136 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/891 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием. [Электронный	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 606 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5153 — Загл. с экрана.		
3	Дополнительная литература	Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2011. — 566 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65089 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Лабораторный стенд ПЛК-СИМЕНС+. Техническое описание и методические указания к проведению лабораторных работ. ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70,	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Лабораторный комплекс "Средства автоматизации и управления". - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 22,	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Siemens AG-SIMATIC WinCC flexible 2007(бессрочно)
2. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно)
3. Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	705 (36)	Проектор, переносной компьютер.
Лекции	706 (36)	Проектор, переносной компьютер.
Практические занятия и семинары	709 (36)	Специализированный учебный стенд.