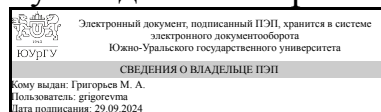


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



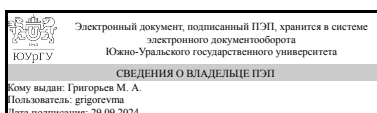
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09 Автоматизация производственных процессов
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

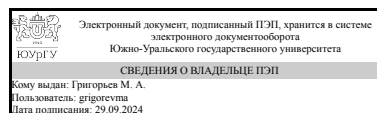
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины состоит в развитии у студентов практических навыков проектирования и наладки промышленных систем автоматики, получение знаний об основных принципах автоматизации управления технологическими процессами на современной элементной базе для реализации таких систем, базирующейся на использовании датчиков технологической информации, автоматизированных электроприводов, программируемых логических контроллеров. Задачи дисциплины:

- формирование готовности быстрого понимания возникающих задач по автоматизации управления реальным технологическим процессом или производственной установкой;
- формирование четкого представления как, и на каком оборудовании можно реализовать систему автоматизации;
- формирование готовности к восприятию новых решений в области автоматизации управления.

Краткое содержание дисциплины

Управление технологическим процессом; классификация технологических процессов и систем автоматизации; автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП); структура АСУ ТП; Алгоритмическое описание систем автоматизации; способы представления последовательности работы систем автоматизации; программируемые логические контроллеры (ПЛК) в системах автоматизации; общие принципы построения ПЛК; связь ПЛК с исполнительными электроприводами; технические характеристики, конструктивное исполнение и программирование современных программируемых контроллеров ведущих мировых фирм Automation Direct (США), Omron (Япония), Siemens (Германия); международные стандартные языки программирования ПЛК; человеко-машинный интерфейс; простые средства управления и индикаторы дискретного действия; аналоговая индикация. Дисциплина рассчитана на один семестр. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных работ. Вид промежуточной аттестации - зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении	Знает: методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе. Умеет: составлять алгоритм автоматизации управления объектом. Имеет практический опыт: построения систем автоматики на современной элементной базе.
ПК-2 Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию гибких производственных систем в машиностроении	Знает: принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем Умеет: читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные) Имеет практический опыт: анализа отчетности об эксплуатации гибких производственных систем и разработки системы мероприятий по

	повышению эффективности эксплуатации гибких производственных систем в отраслях агропромышленного комплекса
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ФД.02 3D моделирование и прототипирование мехатронных систем, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр), Производственная практика (практика по получению рабочей профессии) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (8 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 3 з.е., 108 ч., 70,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,75	37,75
Подготовка к лабораторным работам	17,5	17.5
Подготовка к зачету	20,25	20.25
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

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

1	Введение. Технологический процесс. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Классификации систем автоматизации. Состав систем автоматизации.	8	8	0	0
2	Основы алгоритмического описания систем циклового программного управления (ЦПУ). Комбинационные и последовательностные системы автоматики. Метод содержательного описания работы систем автоматики. Примеры синтеза задач автоматизации.	8	8	0	0
3	Автоматизация на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК). Программируемый контроллер DL05 фирмы Direct Logic (США). Программируемый контроллер CPM2A фирмы OMRON (Япония). Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Германия).	48	32	0	16

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Технологический процесс и управление им. АСУ ТП, роботизация производства, гибкие автоматизированные производства.	2
2	1	Технологический процесс и управление им. АСУ ТП, роботизация производства, гибкие автоматизированные производства.	2
3	1	Классификация систем автоматизации управления. Состав технических средств систем автоматизации.	2
4	1	Классификация систем автоматизации управления. Состав технических средств систем автоматизации.	2
5	2	Основы алгоритмического описания систем программного управления (ЦПУ): Определение систем циклового программного управления, цикла, этапов цикла, циклограммы, схемы алгоритмов, примеры.	2
6	2	Основы алгоритмического описания систем программного управления (ЦПУ): Определение систем циклового программного управления, цикла, этапов цикла, циклограммы, схемы алгоритмов, примеры.	2
7	2	Основы алгоритмического описания систем программного управления (ЦПУ): Определение систем циклового программного управления, цикла, этапов цикла, циклограммы, схемы алгоритмов, примеры.	2
8	2	Синтез светозвуковых сигналов систем автоматизации.	2
9	3	Определение, назначение и область применения программируемых контроллеров (ПЛК). Принцип работы ПЛК.	2
10	3	Принципы реализации счетных и временных функций (счетчиков и таймеров) ПЛК.	2
11	3	Структурные схемы устройств дискретного ввода и вывода, устройств аналогового ввода и вывода.	2
12	3	Языки программирования ПЛК международного стандарта МЭК61131-3.	2
13	3	Человекомашинный интерфейс ПЛК (сенсорные панели операторов)	2
14	3	Программируемый контроллер DL05 фирмы Direct Logic (США). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов. Используемые переменные и распределение памяти. Используемые методы программирования.	2
15	3	Программируемый контроллер DL05 фирмы Direct Logic (США). Программирование булевых функций, таймеров, счетчиков, математических операций. Пример программирования, управления объектом автоматизации. Особенности программирования на языке RLLPLUS.	2
16	3	Назначение и программирование высокоскоростных входов ПЛК.	2

		Автонастройка ПИД регулятора на примере ПЛК DL05.	
17	3	Программируемый контроллер CPM2A фирмы OMRON (Япония). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов. Система команд контроллера. Примеры программирования.	2
18	3	Программируемый контроллер CPM2A фирмы OMRON (Япония). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов. Система команд контроллера. Примеры программирования.	2
19	3	Основы работы в среде программирования Codesys	2
20	3	Номенклатура программируемых контроллеров фирмы Siemens (Logo, Simatic S7-1200, Simatic S7-300, Simatic S7-400, Simatic S7-1500). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов.	2
21	3	Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Logo, Simatic S7-1200, Simatic S7-300, Simatic S7-400, Simatic S7-1500). Языки программирования. Примеры программирования.	2
22	3	Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Logo, Simatic S7-1200, Simatic S7-300, Simatic S7-400, Simatic S7-1500). Языки программирования. Примеры программирования.	2
23	3	Основы работы в среде программирования TIA Portal	2
24	3	Основы работы в среде программирования TIA Portal	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	3	Выполнение лабораторной работы №1 "Изучение программируемого логического контроллера Omron CPM2A"	4
3,4	3	Выполнение лабораторной работы №2 "Изучение программируемого логического контроллера Siemens S7-1500"	4
5,6	3	Выполнение лабораторной работы №3 "Изучение программируемого логического контроллера Овен ПЛК100/110"	4
7,8	3	Выполнение лабораторной работы №4 "Изучение программируемого логического контроллера Schneider Electric Modicon M241"	4

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 лабораторным работам	Основная литература [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Программное обеспечение [1], [2], [3].	3	17,5
Подготовка к зачету	Основная литература [1] с. 14-49, [2] с. 4-	3	20,25

	37, 111-145, [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85-112, Гл. 4, с. 113-155 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3].		
--	---	--	--

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	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,1	5	Лабораторная работа и отчет по работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	0,15	5	Лабораторная работа и отчет по работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов	зачет

						каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	0,15	5	Лабораторная работа и отчет по работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
4	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	0,1	5	Лабораторная работа и отчет по работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - в отчете приведена цель задания и условия задачи индивидуального варианта – 1 балл; - в отчете приведена структура проекта с указанием входных и выходных сигналов каждого устройства – 1 балл; - работоспособность проекта продемонстрирована показана преподавателю – 1 балл; - выполнено индивидуальное задание – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл.	зачет
5	3	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе №1	0,1	5	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	зачет

						<p>ставиться 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов.</p> <p>5 баллов - все ответы правильные</p> <p>4 балла - ответы на вопросы 1 и 2 правильные, ответ на вопрос 3 - неправильный</p> <p>3 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - правильный</p> <p>2 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - неправильный</p> <p>1 балл - ответ на вопрос 3 - правильный, ответы на вопросы 1 и 2 - неправильные</p> <p>0 баллов - все ответы неправильные</p>	
6	3	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе №2	0,15	5	<p>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 ставиться 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов.</p> <p>5 баллов - все ответы правильные</p> <p>4 балла - ответы на вопросы 1 и 2 правильные, ответ на вопрос 3 - неправильный</p> <p>3 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - правильный</p> <p>2 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - неправильный</p> <p>1 балл - ответ на вопрос 3 - правильный, ответы на вопросы 1 и 2 - неправильные</p> <p>0 баллов - все ответы неправильные</p>	зачет
7	3	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе №3	0,15	5	<p>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 ставиться 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов.</p> <p>5 баллов - все ответы правильные</p> <p>4 балла - ответы на вопросы 1 и 2</p>	зачет

						<p>правильные, ответ на вопрос 3 - неправильный</p> <p>3 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - правильный</p> <p>2 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - неправильный</p> <p>1 балл - ответ на вопрос 3 - правильный, ответы на вопросы 1 и 2 - неправильные</p> <p>0 баллов - все ответы неправильные</p>	
8	3	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе №4	0,1	5	<p>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 ставиться 1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов.</p> <p>5 баллов - все ответы правильные</p> <p>4 балла - ответы на вопросы 1 и 2 правильные, ответ на вопрос 3 - неправильный</p> <p>3 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - правильный</p> <p>2 балла - ответ только на один из вопросов 1 или 2 правильный, ответ на вопрос 3 - неправильный</p> <p>1 балл - ответ на вопрос 3 - правильный, ответы на вопросы 1 и 2 - неправильные</p> <p>0 баллов - все ответы неправильные</p>	зачет
9	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	<p>Зачет представляет собой письменный ответ на 3 задания. Зачет проводится в аудиторной или дистанционной форме в формате видеоконференции. Для дистанционной формы требуется наличие рабочего микрофона и вебкамеры у студента, представление себя и демонстрация документа, удостоверяющего личность.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент дал полный и обоснованный ответ по заданию №1 (теория) + 1 балл, частично правильный ответ +0,5 балла, неправильный ответ +0 баллов; - студент дал полный и обоснованный ответ по заданию №2 (практическое задание) + 2 балла, частично правильный ответ +1 балл, неправильный ответ +0 	зачет

					баллов; - студент дал полный и обоснованный ответ по заданию №3 (практическое задание) + 2 балла, частично правильный ответ +1 балл, неправильный ответ +0 баллов Для получения оценки за экзамен студенту необходимо получить минимум 3,0 балла. 3,0-5,0 - зачтено	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав билета входит один теоретический вопрос (выбирается случайным образом из любого раздела дисциплины) и две практических задачи. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность экзамена 1 час (60 минут). 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: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,1KM1 + 0,15KM2 + 0,15KM3 + 0,1KM4 + 0,1KM5 + 0,15KM6 + 0,15KM7 + 0,1KM8$. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру зачета, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Критерии оценивания: – Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%; – Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-1	Знает: методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе.	+	+	+	+					+
ПК-1	Умеет: составлять алгоритм автоматизации управления объектом.	+	+	+	+					+
ПК-1	Имеет практический опыт: построения систем автоматики на современной элементной базе.									+
ПК-2	Знает: принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем					+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные)					+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: анализа отчетности об эксплуатации гибких производственных систем и разработки системы мероприятий по повышению эффективности эксплуатации гибких производственных систем в отраслях агропромышленного комплекса					+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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
2. 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.
3. Борисов, А. М. Автоматизация технологических процессов : Технические средства, проектирование, лабораторный практикум [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов А. М. Борисов, Н. Е. Лях ; Юж.-Урал. гос. ун-т (ЮУрГУ). - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 403, [1] с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Современные технологии автоматизации (СТА) Издательство «СТА-ПРЕСС»
2. Control Engineering Россия
3. Автоматизация и Производство (АиП)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Борисов, А. М. Автоматизация типовых технологических процессов [Текст] учеб. пособие для студентов-заоч. А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 31,[1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Борисов, А. М. Автоматизация типовых технологических процессов [Текст] учеб. пособие для студентов-заоч. А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 31,[1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------------------	----------------------------

		форме	
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Борисов, А.М. Программируемые устройства автоматизации: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров, Н.А. Логинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 186 с. https://aep.susu.ru/assets/51_pua.pdf
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Борисов, А.М. Средства автоматизации и управления: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 207 с. https://aep.susu.ru/assets/51_sravt.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal(бессрочно)
2. OMRON-CX-One(бессрочно)
3. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно)
4. 3S-Smart Software Solutions GmbH-CodeSys(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
Самостоятельная работа студента	526-2 (1)	Компьютерный класс кафедры ЭПА имеет 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС (Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах преобразовательной техники, средствах автоматизации и систем управления).
Лабораторные занятия	815 (36)	Специализированная аудитория, оборудованная 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 и сенсорные мониторы фирмы OMRON (Япония) (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер DL05» (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер Simatic S7-300» (2 экземпляра); стенд «Изучение сенсорной панели оператора TP177A и ее использования в системах автоматизации» (2 экземпляра)
Лекции	471 (3)	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера.