

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Гузеев В. И.	
Пользователь: guzeevvi	
Дата подписания: 14.10.2019	

В. И. Гузеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2295

дисциплины В.1.11 Микропроцессорная техника в системах автоматизации
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в
промышленности
форма обучения очная
кафедра-разработчик Мехатроника и автоматизация

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Гасиляров В. Р.	
Пользователь: gasiayarov	
Дата подписания: 11.10.2019	

В. Р. Гасиляров

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Воронин С. С.	
Пользователь: voroninss	
Дата подписания: 06.10.2019	

С. С. Воронин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является знание основных понятий и структуры микропроцессора, вариантов математического и программного обеспечения микропроцессорных модулей для последующего их использования при конструировании промышленных систем автоматизации; знакомство с математическим и программным обеспечением, позволяющим моделировать различные микропроцессорные структуры и анализировать процессы, протекающие в микропроцессорах. Задачами дисциплины являются 1) познакомить обучающихся с понятиями микропроцессор, микропроцессорная система; основами аппаратной части микропроцессорных систем, основами разработки программного обеспечения; 2) научить пользоваться современными программными средствами для моделирования структур систем автоматизации, анализировать процессы, протекающие в этих системах; 3) научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании промышленных систем и комплексов автоматизации.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Микропроцессорная техника в системах автоматизации" включает в себя с основные понятия и определения о микропроцессорах, микропроцессорных системах и их применение в системах автоматизации, архитектуру микропроцессоров, принципы действия микропроцессоров и микропроцессорных систем. Изучается программирование микропроцессорных систем на базе промышленных логических контроллеров.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУны)
ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Знать: понятия микропроцессор, микропроцессорная система типовые структуры цифровых устройств источники научно-технической информации по компьютерной и микропроцессорной технике Уметь: использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ Владеть: навыками применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными системами автоматизации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Б.1.13 Информатика и программирование, Б.1.21 Теория автоматического управления	Не предусмотрены
--	------------------

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

Дисциплина	Требования
Б.1.13 Информатика и программирование	знать: структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; уметь: работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать языки системы для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения; владеть: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.
Б.1.21 Теория автоматического управления	знать: формы математического описания технических систем и методы их построения; уметь: составлять математическое описание систем автоматического регулирования и управления и по ним строить структурные схемы, выбирать параметры корректирующих устройств (регуляторов); владеть: терминологией в области теории автоматического управления.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	7
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100	100	
Работа с конспектами лекций	18	18	
Изучение теоретических основ по практическим занятиям	32	32	
Подготовка отчета по лабораторным работам	32	32	
Подготовка к экзамену	18	18	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия о микропроцессорной технике	4	4	0	0
2	Состав микропроцессора и его архитектура	16	8	4	4
3	Программирование микропроцессорных систем	46	14	16	16
4	Организация ввода/вывода и связи в микропроцессорных системах	14	6	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия о микропроцессорах	2
2	1	Классификация микропроцессоров	2
3,4	2	Архитектура микропроцессорных систем	4
5,6	2	Режимы работы микропроцессора	4
7	3	Понятие команд микропроцессора, характеристики команд	2
8,9	3	Структура типовой команды микропроцессора	4
10,11	3	Логические команды микропроцессора	4
12	3	Математические команды микропроцессора	2
13	3	Специальные команды микропроцессора	2
14	4	Память микропроцессорных систем	2
15	4	Организация ввода/вывода в микропроцессорах	2
16	4	Интерфейсы микропроцессорных систем, организация обмена данными	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	2	Программное обеспечение контроллеров SIMATIC. Программы, входящие в пакет TIA PORTAL. Знакомство с STEP 7. Создание проекта. Конфигурирование аппаратной части. Основные настройки.	4
3,4	3	Понятие программного блока в STEP 7. Типы блоков. Организационные блоки. ОБ циклического выполнения программы.	4
5,6	3	Программирование SIMATIC в среде TIA PORTAL. Языки программирования. Битовые логические инструкции (на примере языков LAD и STL). Знакомство с симулятором контроллера PLC SIM.	4
7,8	3	Инструкции сравнения, преобразования, счета, логического управления.	4
9,10	3	Математические инструкции. Загрузка и передача данных. Команды управления программой.	4
11,12	4	Режимы работы контроллера SIMATIC. Способы переключения режимов работы. Приоритет режимов работы.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Конфигурирование аппаратной части ПЛК	2

		Siemens в среде TIA Portal.	
2	2	Защита лабораторной работы №1	2
3	3	Лабораторная работа №2. Изучение Битовых логических инструкций.	2
4	3	Защита лабораторной работы №2	2
5,6	3	Лабораторная работа №3. Программирование конвейерной линии распределения заготовок.	4
7	3	Защита лабораторной работы №3	2
8,9	3	Лабораторная работа №4. Программирование светофора. Использование счетчиков или таймеров в процессе работы оборудования.	4
10	3	Защита лабораторной работы №4	2
11	4	Лабораторная работа №5. Программирование системы автоматизации. Использование навыков программирования промышленных контроллеров на реальном объекте.	2
12	4	Защита лабораторной работы №5	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Работа с конспектами лекций	Кангин, В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Автоматизация технол. процессов и пр-в" В. В. Кангин. - Старый Оскол: Тонкие научные технологии, 2013. стр. 18-92	18
Изучение теоретических основ по практическим занятиям	"Программируемые логические контроллеры" - руководство к выполнению практических занятий	32
Подготовка отчета по лабораторным работам	Программируемые логические контроллеры, лабораторный практикум	32
Подготовка к экзамену	Кангин, В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Автоматизация технол. процессов и пр-в" В. В. Кангин. - Старый Оскол: Тонкие научные технологии, 2013.	18

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Технологии анализа ситуаций для активного обучения	Практические занятия и семинары	позволяет студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

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-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Текущий (Выполнение практического задания)	1-6
Все разделы	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Текущий (Защита лабораторной работы)	1-5
Все разделы	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Промежуточный (Экзамен)	1-75

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (Выполнение практического задания)	Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Практические занятия №2,3 выполняются с использованием технологии анализа ситуаций для активного обучения.	Зачтено: Правильно построен алгоритм программы, программа выполняет основные функции и делает расчеты, данные в задании. Допускаются ошибки, если они не оказывают значительного влияния на ход выполнения программы. Не зачтено: Программа написана некорректно с точки зрения правил программирования, неправильно

		построен алгоритм программы, в программе имеются ошибки, наличие которых влечет за собой неправильный результат выполнения основных функций программы.
Текущий (Защита лабораторной работы)	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите.	Зачтено: Отчет по лабораторной работе выполнен в соответствии с требованиями, имеется листинг программы. Обучающийся выполнил поставленную задачу по устранению ошибок и корректировки программы более чем на 60%. Не зачтено: Обучающийся не выполнил поставленную задачу по корректировки программы, либо выполнил менее чем на 60%.
Промежуточный (Экзамен)	К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, практические работы. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по пять теоретических вопросов из любого раздела семестра, а также практическое задание на написание программы для ПЛК на одну из тем, освоенных на практических и лабораторных занятиях.	Отлично: Студент дал полный ответ на все вопросы (более 95%) и правильно написал программу на ПЛК. Допускаются мелкие недочеты в программе, которые не оказывают влияния на ее работоспособность. Хорошо: Студент раскрыл 75-94% вопросов и правильно написал программу на ПЛК. В программе допускаются небольшие ошибки, которые не влияют на ее итоговую работу. Удовлетворительно: Студент дал ответ на 50-74% вопросов. В программной части выполнено более 60%, четко просматривается алгоритм написания программы, но возможны ошибки, которые влияют на результат выполнения программы. Неудовлетворительно: Студент дал ответ менее, чем на 50% вопросов. Программа написана не полностью (менее 60%), плохо прослеживается алгоритм написания. Работа программы происходит с ошибками, которые серьезно влияют на итоговый результат.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (Выполнение практического задания)	Типовые вопросы для практических занятий №1, 2 1) Перечислите основные утилиты STEP 7, которые использованы в работе для создания проекта. Для чего они предназначены? 2) Какие уровни содержит иерархическая структура проекта в SIMATIC Manager? Какие элементы они содержат? 3) Опишите этапы создания проекта с помощью мастера «New Project Wizard». 4) Какие типы организационных блоков могут быть реализованы в проекте SIMATIC Manager?

	<p>5) Опишите процесс конфигурации оборудования посредством утилиты Hardware Configuration. Каким образом распределены слоты станции S7-300?</p> <p>6) Опишите систему приоритетов прерываний, используемую в контроллерах S7-300 и S7-400.</p> <p>Типовые вопросы для практических занятий №3, 4</p> <p>1) Какие языки программирования существуют в STEP 7? Чем они отличаются и каковы их особенности?</p> <p>2) Что такое абсолютная и символьная адресация? Перечислите элементы таблицы символов.</p> <p>3) Расскажите, какие настройки делаются при тестировании программы в программе S7-PLCSIM.</p> <p>4) Какие типы переменных можно просматривать в программном симуляторе S7-PLCSIM?</p> <p>5) Как осуществляется выдача данных с использованием аналогового выхода?</p> <p>6) Для чего используются блоки данных?</p> <p>Типовые вопросы для практических занятий №5, 6</p> <p>1) Каков порядок создания блоков данных?</p> <p>2) Как осуществляется адресация к данным блока?</p> <p>3) Каков порядок использования данных блока в программе?</p> <p>4) Для чего используются блоки FC и FB?</p> <p>5) Каков порядок создания блоков FC и FB?</p> <p>6) Как осуществляется адресация к данным блока?</p>
Текущий (Защита лабораторной работы)	<p>Типовые вопросы для защиты лабораторной работы №1</p> <p>1) Перечислите основные параметры ПЛК S7-300.</p> <p>2) Какова область применения ПЛК S7-300?</p> <p>3) Какие основные элементы окна программы вы знаете, каково их назначение?</p> <p>4) Какая последовательность работы при конфигурировании ПЛК?</p> <p>5) Как выполнить изменение адреса MPI и адресов модулей входа и выхода?</p> <p>Типовые вопросы для защиты лабораторной работы №2</p> <p>1) Могут ли входные и выходные модули иметь одинаковые адреса?</p> <p>2) В каких случаях оправдано применение децентрализованной периферии?</p> <p>3) Какая последовательность работы при конфигурировании ПЛК с децентрализованной периферией?</p> <p>4) Как выполнить изменение адреса MPI и адресов модулей DP входа и выхода?</p> <p>5) Могут ли входные и выходные модули DP иметь одинаковые адреса?</p> <p>Типовые вопросы для защиты лабораторной работы №3</p> <p>1) Какая последовательность работы при составлении программы для ПЛК?</p> <p>2) Какой алгоритм использования таймера?</p> <p>3) Какой алгоритм использования счетчика?</p> <p>4) Какие типы счетчиков используются и каковы их особенности?</p> <p>5) Как сохранить данные в счетчике при выключении питания с ПЛК?</p> <p>Типовые вопросы для защиты лабораторной работы №4</p> <p>1) Какой алгоритм использования операции сравнения?</p> <p>2) Какой алгоритм использования математических операций?</p> <p>3) Какие типы данных используются в разрабатываемых программах?</p> <p>4) Как сохранить данные при выключении питания с ПЛК?</p> <p>5) Какой алгоритм использования операции сдвига?</p> <p>Типовые вопросы для защиты лабораторной работы №5</p> <p>1) Какие типы данных используются в разрабатываемых программах?</p>

	<p>2) Как сохранить данные при выключении питания с ПЛК?</p> <p>3) Как выполняется масштабирование данных?</p> <p>4) Как осуществляется конфигурирование аналоговых входов и выходов?</p> <p>5) Как осуществляется считывание данных с аналогового входа?</p>
	<p>Вопросы к экзамену:</p> <p>1. Какой компанией был изобретен первый микропроцессор</p> <p>2. В каком году был изобретен первый микропроцессор?</p> <p>3. Какой разрядностью обладал первый микропроцессор?</p> <p>4. Как назывался первый микропроцессор?</p> <p>5. Что такое DIP-корпус?</p> <p>6. Напишите определение микропроцессора</p> <p>7. Напишите определение микроЭВМ (микрокомпьютера)</p> <p>8. Напишите определение микропроцессорной системы</p> <p>9. Напишите определение микроконтроллера</p> <p>10. Что такое "универсальность микропроцессорных средств"</p> <p>11. За счет чего обеспечивается технологичность микропроцессорных средств?</p> <p>12. Какие принципы применяются при разработке средств микропроцессорной техники</p> <p>13. Что такое "модульная организация МПС"</p> <p>14. Что такое "магистральность"?</p> <p>15. Что такое "Микропрограммируемость"</p> <p>16. Что такое "регулярность структуры "</p> <p>17. Перечислите 3-4 фирмы-разработчики микропроцессоров</p> <p>18. По типу архитектуры кристаллов микропроцессоры бывают...</p> <p>19. Перечислите классификацию МП по типу архитектуры кристаллов</p> <p>20. Для чего служит операционный процессор?</p> <p>21. Для чего служит управляющий процессор?</p> <p>22. Для чего служит интерфейсный процессор?</p>
Промежуточный (Экзамен)	<p>23. Что такое "микропроцессорная секция"?</p> <p>24. Классификация МП по назначению (перечислить)</p> <p>25. Классификация МП по виду обрабатываемых сигналов (перечислить)</p> <p>26. В чем заключается отличительная черта аналоговых МП?</p> <p>27. Чем определяется производительность аналогового МП?</p> <p>28. Классификация МП по временной организации работы (перечислить)</p> <p>29. Понятие "синхронный МП"</p> <p>30. Понятие "асинхронный МП"</p> <p>31. Классификация МП по организации структуры МПС (перечислить)</p> <p>32. Что такое "одномагистральные микроЭВМ"</p> <p>33. Что такое "многомагистральные микроЭВМ"</p> <p>34. Классификация МП по количеству выполняемых программ (перечислить)</p> <p>35. Нарисуйте и объясните схему разбиения структуры процессора в виде комплекта БИС</p> <p>36. Что такое "архитектура МП"?</p> <p>37. Перечислите основные характеристики МП</p> <p>38. Что такое "тактовая частота"?</p> <p>39. Что такое "разрядность"?</p> <p>40. Что такое "микроархитектура"?</p> <p>41. Что такое "макроархитектура"?</p> <p>42. Перечислите основные типы архитектур МП</p> <p>43. Каковы особенности "Гарвардской" архитектуры?</p> <p>44. Каковы особенности архитектуры фон Неймана?</p>

45. Нарисовать и объяснить обобщенную архитектуру МП
46. Нарисовать и объяснить алгоритм функционирования МП
47. Нарисовать и объяснить различия между архитектурой фон-неймана и гарвардской
48. Нарисовать и пояснить классификацию команд МП
49. Как происходит трансляция мнемоники программы в машинный код - нарисовать и пояснить
50. Что такое Assembler и как выглядит его программа?
51. Что такое "режим начальной установки"?
52. Что такое "режим ожидания"?
53. Что такое "режим прерывания программы"?
54. Что такое "режим прямого доступа к памяти"?
55. Что такое "режим останова"?
56. Что такое "режим сокращения событий"?
57. Что такое "режим контроля производительности"?
58. Что такое "режим интеллектуального завершения работы"?
59. Перечислите основные характеристики полупроводниковой памяти
60. Что такое "емкость памяти"?
61. Что такое "время доступа к памяти"?
62. Что такое "удельная стоимость памяти"?
63. Что за параметр "потребляемая энергия памяти"?
64. Что такое "плотность упаковки памяти"?
65. Начертить и пояснить схему запоминающего устройства с произвольной выборкой
66. Начертить и пояснить схему работы буферной памяти
67. Начертить и пояснить схему работы стековой памяти
68. Что такое "операнд"?
69. Приведите пример операнда
70. Что такое "непосредственная адресация"?
71. Что такое "прямая адресация"?
72. Что такое "регистровая адресация"?
73. Что такое "косвенная адресация"?
74. Что такое "сегментирование памяти"? Начертить схему и объяснить.
75. Как происходит адресация слов и байтов в МПС? Начертить и пояснить.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Медведев, М. Ю. Программирование промышленных контроллеров Текст учеб. пособие для магистров техники и технологий вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" М. Ю. Медведев, В. Х. Пшихопов. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 288 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации Текст учебник для вузов по направлению 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" (бакалавриат) О. В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 363, [1] с. ил.
2. Кангин, В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов Текст учеб. пособие для вузов по

направлению "Автоматизация технол. процессов и пр-в" В. В. Кангин. - Старый Оскол: Тонкие научноемкие технологии, 2013. - 407 с. ил.

3. Гилмор, Ч. Введение в микропроцессорную технику Пер. с англ. В. М. Кисельникова и др. - М.: Мир, 1984. - 334 с. ил.
4. Брамм, П. Микропроцессор 80386 и его программирование Пер. с англ. А. И. Шереметьева; Под ред. Н. Г. Волкова. - М.: Мир, 1990. - 447 с. ил.
5. Паппас, К. Микропроцессор 80386 Справочник Перевод с англ. И. П. Пчелинцева, С. В. Комягина; Под ред. В. В. Василькова. - М.: Радио и связь, 1993. - 318 с. ил.
6. Григорьев, В. Л. Микропроцессор i 486: Архитектура и программирование Кн. 1 Программная архитектура В 4 кн. - М.: ГРАНАЛ, 1993. - 346 с. граф.

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

1. Микроэлектроника ,науч. журн. ,Рос. акад. наук, Физико-технол. ин-т
2. Мир компьютерной автоматизации: мир встраиваемых компьютерных технологий : Проф. науч.-техн. и практ. журн. / Ассоц. VERA+, Ассоц. VITA

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Программируемые логические контроллеры, лабораторный практикум
2. "Программируемые логические контроллеры" - руководство к выполнению практических занятий

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Программируемые логические контроллеры, лабораторный практикум
4. "Программируемые логические контроллеры" - руководство к выполнению практических занятий

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Программируемые логические контроллеры, лабораторный практикум	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	"Программируемые логические контроллеры" - руководство к выполнению практических занятий	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
3	Основная	Коледов, Л.А. Технология и конструкция	Электронно-	Интернет /

	литература	микросхем, микропроцессоров и микросборок. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/192 — Загл. с экрана.	библиотечная система издательства Лань	Авторизованный
4	Дополнительная литература	Фудзисава, Ю. 32-битные микропроцессоры и микроконтроллеры SuperH. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 359 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/60999 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (3б)	Мультимедийная доска с проектором, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	812-2 (3б)	Персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением
Лабораторные занятия	812-2 (3б)	Персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением, лабораторное оборудование
Экзамен	812-2 (3б)	Персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением