ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 29.05.2023

К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05 Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 29.05.2023

К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Борисов С. В.
Пользователь: borisovsv
Дата подписания: 29.05.2023

С. В. Борисов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является содействовать развитию компетенций бакалавра по направлению 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника, необходимых для профессиональной деятельности и для последующего изучения дисциплин профессионального цикла. Задачей курса является изучение принципов построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессорных систем (МПС), микроконтроллеров (МК) и персональных ЭВМ, а также освое- ние методики проектирования микропроцессорных систем.

Краткое содержание дисциплины

В результате изучения курса студент должен приобрести систематизиро- ванные знания в следующих областях: -архитектура микропроцессорных систем и микроконтроллеров;; -вопросы аппаратной и программной организации микропроцессорных систем; -инструментальные средства отладки, диагностики и проектирования мик- ропроцессорных систем и микроконтроллеров

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности.	Знает: Принципы действия, схемы исполнения и характеристики микропроцессорных средств, систем электропривода и технологических объектов автоматизации, последовательность расчета электромеханических систем. Умеет: Проектировать микропроцессорные средства ввода и вывода данных, индикации и коррекции информации в дискретной форме для построения отдельных узлов и элементов электропривода и систем автоматизации. Имеет практический опыт: Синтеза элементов и устройств микропроцессорных средств для электропривода и систем автоматизации в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Устройство, принцип действия электронного осциллографа и других измерительных приборов (мультиметр, генератор, приставка-осциллограф) Умеет: Измерять параметры и снимать характеристики микропроцессорных устройств и микроконтроллеров с применением электронных осциллографов и других измерительных приборов Имеет практический опыт: Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных устройств и микроконтроллеров по заданной методике

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая энергетика, Элементы систем автоматики, Электрические и электронные аппараты, Электроэнергетические системы и сети, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электрический привод, Прикладное программирование, Электрические машины, Автономные инверторы напряжения и тока, Теория электропривода, Силовая электроника, Физические основы электроники, Электрические станции и подстанции, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Техника высоких напряжений, Системы управления электроприводов, Теория нелинейных и импульсных систем регулирования, Преобразовательная техника, Методы автоматизированного проектирования электроприводов, Моделирование электропривода, Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике	Знает: Соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки, Физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов Умеет: Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным, Составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре Имеет практический опыт: Компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя, Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения
Прикладное программирование	Знает: Устройство, структуру и основные характеристики и возможности современных микропроцессоров и микроконтроллеров различного типа, различного исполнения и возможности их программирования, принципиальные схемы реализации и области применение микропроцессоров и микроконтроллеров., Математические основы информатики: системы счисления, формы записи

	данных (целых и вещественных, со знаком и без него) в персональном компьютере, алгебру логики, ее основные операции и законы, принцип действия, схемы исполнения, характеристики и области применения микропроцессоров и микроконтроллеров. Умеет: Выполнять поиск, обработку и анализ информации по современным микропроцессорам, микроконтроллерам, их характеристикам и архитектуре, программному обеспечению для решения конкретных задач проектирования простейших электромеханических систем; выполнять ввод данных в дискретной форме в микроконтроллеры и микропроцессоры, хранить и обрабатывать их, а также выполнять вывод информации для управления простейшими объектами регулирования и индикации., Использовать математические основы информатики, использовать микропроцессоры и микроконтроллеры для решения простейших задач управления электромеханическими объектами и индикацией их состояния. Имеет практический опыт: Поиска, хранения и обработки данных по современным микроконтроллерам и микропроцессорам, используя программное обеспечение на языке высокого уровня; способностью представлять информацию в требуемой форме (дискретной, широтно-импульсной) для управления простейшими объектами, Решения задач анализа работы простейших схем микропроцессорной и микроконтроллерной техники, моделирования устройств микропроцессорной техники для решения конкретных задач управления простейшими электромеханическими объектами.
Теория электропривода	Знает: Основные режимы работы общепромышленных электроприводов и пути их обеспечения, Функциональные схемы типовых производственных электроприводов, их достоинства и недостатки Умеет: Обеспечивать работу регулируемого электропривода и входящих в его состав составных частей для максимальной производительности либо максимальной эффективности эксплуатируемого объекта, Рассчитывать режимы работы электрических машин, полупроводниковых преобразователей, а также дополнительного электрооборудования, входящего в состав электрического привода. Имеет практический опыт: Настройки и регулирования скорости типовых разомкнутых систем общепромышленных электроприводов, Выбора элементов силовой части электрического привода для обеспечения функционирования с заданными характеристиками по

	производительности и энергоэффективности.
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
Элементы систем автоматики	Знает: Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач, Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схемотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин. Умеет: Квалифицированно формулировать запросы по поиску необходимой информации в различных базах данных электротехнического профиля, а также эффективно осуществлять критический анализ и синтез полученной информации. Уметь мыслить широко, применяя системный подход и ранее полученные навыки, для решения новых задач в области элементов и систем автоматики, Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов. Имеет практический опыт: Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры, Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них.
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей
Автономные инверторы напряжения и тока	Знает: Основы расчета схем автономных инверторов, Принципы работы, основные

	понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей, ориентированных на преобразование постоянного тока в переменный. Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать параметры элементов силовых схем автономных инверторов. Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники, Способностью разрабатывать простые силовые схемы автономных инверторов.
Силовая электроника	Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока., Основы расчета схем вентильных преобразователей Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей., Исследования объектов силовой электроники
Электрические станции и подстанции	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ.", Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъеденителей, измерительных трансформаторов. Умеет: Пользоваться нормативными документами., Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам. Имеет практический опыт: Проектирования электроэнергетических объектов., Выбора основного оборудования электроэнергетики
Электрические машины	Знает: Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета

	Умеет: Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения Имеет практический опыт: Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети, Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей. Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей, Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети. Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей, Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.
Электрический привод	Знает: Назначение, элементную базу,

	характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии Умеет: Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных

	задач, Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды Имеет практический опыт: Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса, Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Знает: Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Современные методы организации командной работы Умеет: Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, Применять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели Имеет практический опыт: Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса, Взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (СРС)	117,5	117,5
подготовка к лабораторным занятиям	30,5	30.5
проработка теоретических разделов дисциплины	31	31
Подготовка к экзамену	16	16
выполнение индивидуальных заданий	40	40
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5

Вид 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	Введение	0,5	0,5	0	0
2	Архитектура и функциональные возможности микропроцессорных систем	4	2	0	2
3	Анализ системы команд микропроцессоров (МП)	7	3	0	4
4	Программируемые контроллеры для микропроцессорных систем	4,5	2,5	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1.	1	Обзор современного состояния и перспектив развития МП техники. Архитектурные особенности и классификация МПС по назначению, разрядности	0,5
2.2	2	Организация двухуровневого управления МПС	1
2,1	2	Структура ЦП, его программная модель и режимы функционирования, типовое ядро МПС.	1
3.1	3	Форматы данных и команд.	1
3.3	3	Способы адресации операндов.	1
3.2	3	Классификация системы команд по функциональному признаку.	1
4.1	4	Программируемые контроллеры, их структура, функциональные возможности, программные модели, диаграммы состояний, схемы подключения	1
4.2	4	Программные модели, диаграммы состояний, схемы подключения МПС	1,5

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Команды процессора	1
2	2	Базовые операции ПК ОМРОН и процессы входов/выходов	1
3	3	Команды подпрограмм и специальные команды ПК	1
4	3	Набор команд ПК	1,5
5	3	Набор команд ПЛК Сименс	1,5
6	4	Функции областей памяти ПК	1
7	4	Адресация входов и выходов	1

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 занятиям	ПУМД: [Осн. лит., 1], Гл. 3: §3.6–3.9, с. 171–183; [Осн. лит., 2], Гл. 2: §2.1-2.3, с.8 12–18; [МПСРС., 5], Гл. 1: §1.4, с. 25-29, §1.8, с. 44–49 ПУМД: [Осн. лит., 1], Гл. 3: §3.10–3.13, с. 183–187; [Осн. лит., 2], Гл. 2: §2.4-2.6, с. 18–25; [МПСРС., 5], Гл. 1: §1.5, с. 29-34 ПУМД: [Осн. лит., 1], Гл. 3: §3.14–3.17, с. 188–200; [Осн. лит., 2], Гл. 2: §2.7-2.8, с. 26–30; [МПСРС., 5], Гл. 1: §1.6-1.7, с. 34- 44	8	30,5
проработка теоретических разделов дисциплины	ПУМД: [Осн. лит., 2], Гл. 2: §2.9-2.10, с. 31–45; [Осн. лит., 5], Гл. 2: §2.1-2.2, с. 25–32; [МПСРС., 5], Гл. 3: §3.1-3.4, с. 72-89	8	31
Подготовка к экзамену	ПУМД: [Осн. лит., 1], [Осн. лит., 5] и [МПСРС., 5]	8	16
выполнение индивидуальных заданий	ПУМД: [Осн. лит., 3], Гл. 3: §3.3, с. 45–52; [Осн. лит., 5], Гл. 4: §4.1, с. 245–253,§4.3, с. 262–270, ; [МПСРС., 5], Гл. 3: §3.8, с. 97-105	8	40

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Тестовое задание №1	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
2	8	Текущий контроль	Тестовое задание №2	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
3	8	Текущий контроль	Тестовое задание №3	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
4	8	Текущий контроль	Тестовое задание №4	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
5	8	Текущий контроль	Тестовое задание №5	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
6	8	Текущий	Тестовое задание	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За	экзамен

		контроль	№6			каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	
7	8	Текущий контроль	Итоговое тестовое задание	70	50	Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
8	8	Проме-жуточная аттестация	Экзаменационное тестовое задание	-	100	Тест состоит из 100 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.	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
ПК-1	Знает: Принципы действия, схемы исполнения и характеристики микропроцессорных средств, систем электропривода и технологических объектов автоматизации, последовательность расчета электромеханических систем.							+	+
ПК-1	Умеет: Проектировать микропроцессорные средства ввода и вывода данных, индикации и коррекции информации в дискретной форме для построения отдельных узлов и элементов электропривода и систем автоматизации.							+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Синтеза элементов и устройств микропроцессорных средств для электропривода и систем автоматизации в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.							+	+
ПК-2	Знает: Устройство, принцип действия электронного осциллографа и других измерительных приборов (мультиметр, генератор, приставка-осциллограф)				+	+		+	+
ПК-2	Умеет: Измерять параметры и снимать характеристики микропроцессорных устройств и микроконтроллеров с применением электронных осциллографов и других измерительных приборов				+		+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных устройств и микроконтроллеров по заданной методике				+	+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лохов, С. П. Микропроцессоры и их применение в системах управления Ч. 1 Учеб. пособие для специальности 180400 С. П. Лохов; Юж.-

Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация промышленных установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 106 с.

2. Лохов, С. П. Микропроцессоры и их применение в системах управления Ч. 2 Учеб. пособие С. П. Лохов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация промышленных установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 92, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Лохов, С. П. Микропроцессоры и их применение в системах управления Ч. 1 Учеб. пособие для специальности 180400 С. П. Лохов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация промышленных установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 106 с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Ульрих, В. А. Микроконтроллеры PIC16X7XX. Семейство 8-разрядных КМОП микроконтроллеров с аналогово-цифровым преобразователем В. А. Ульрих. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НіТ: СОЛОН-Пресс, 2005. - 319 с. ил.

2. Редькин, П. П. 32/16-битные микроконтроллеры ARM7 семейства AT91SAM7 фирмы ATMEL. Руководство пользователя Текст практ. рук. и справ. пособие П. П. Редькин. - М.: Додэка-XXI, 2008. - 699 с. ил. 1 электрон. опт. диск

3. Тюрин, С. Ф. Вычислительная техника и информационные технологии. Цифровые автоматы и микроконтроллеры. Руководство к лабораторным работам в системе PROTEUS 7.2 SP6 Текст учеб. пособие С. Ф. Тюрин ; Перм. гос. техн. ун-т. - Пермь: Издательство Пермского государственного техническог, 2010

4. Тавернье, К. PIC-микроконтроллеры: Практика применения Пер. с фр. К. Тавернье. - М.: ДМК-Пресс, 2003. - 270 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Ульрих, В. А. Микроконтроллеры PIC16X7XX. Семейство 8-разрядных КМОП микроконтроллеров с аналогово-цифровым преобразователем В. А. Ульрих. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НіТ: СОЛОН-Пресс, 2005. - 319 с. ил.

2. Редькин, П. П. 32/16-битные микроконтроллеры ARM7 семейства AT91SAM7 фирмы ATMEL. Руководство пользователя Текст практ. рук. и справ. пособие П. П. Редькин. - М.: Додэка-XXI, 2008. - 699 с. ил. 1 электрон. опт. диск

3. Тюрин, С. Ф. Вычислительная техника и информационные технологии. Цифровые автоматы и микроконтроллеры. Руководство к лабораторным работам в системе PROTEUS 7.2 SP6 Текст учеб. пособие С. Ф. Тюрин ; Перм. гос. техн. ун-т. - Пермь: Издательство Пермского государственного техническог, 2010

4. Тавернье, К. PIC-микроконтроллеры: Практика применения Пер. с фр. К. Тавернье. - М.: ДМК-Пресс, 2003. - 270 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Лохов, С. П. Микропроцессоры и их применение в системах управления Ч. 1 Учеб. пособие для специальности 180400 С. П. Лохов; Юж.- Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация промышленных установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 106 с. http://virtua.lib.susu.ru/cgi-bin/gw_2011_1_4/chameleon
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168550 (дата обращения: 28.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Баранов, В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы : учебное пособие / В. Н. Баранов. — 3-е изд., перераб. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 288 с. — ISBN 978-5-94120-121-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/60980 (дата обращения: 28.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL : учебное пособие / А. В. Евстифеев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 558 с. — ISBN 978-5-94120-220-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/61006 (дата обращения: 28.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Embarcadero-C++ Builder 10 Seattle Professional Architect(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ТЕСИС-Flow Vision 3.0.8(бессрочно)
4. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.