

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Лобов

03

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Микропроцессорные средства автоматизации и управления
(наименование)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы
(наименование образовательной программы)

Разработчик:
профессор кафедры ОНД,
канд. техн. наук, профессор



А.М. Пушкарёв

Доцент с обязанностями
зав. кафедрой ОНД,
канд. пед. наук



Е.Н. Хаматнурова

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд. техн. наук, доцент



Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-методического отдела
ЛФ ПНИПУ



Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для освоения части дисциплинарных компетенций в области микропроцессорных средств автоматизации и управления электроэнергетических объектов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теоретических основ построения микропроцессорных систем автоматизации и управления электроэнергетических объектов;
- формирование умения выбирать и анализировать использование обоснованного выбора компьютерных и микропроцессорных средств и систем для автоматизации и управления процессов в электроэнергетике;
- формирование навыков по программированию, отладке и тестированию программ для микропроцессорных систем автоматизации и управления электроэнергетических объектов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- база микропроцессорных устройств. Принципы построения и функциональные возможности микропроцессорных систем, микроконтроллеров и ЭВМ. Состояние и развитие современной элементной базы электронных и микропроцессорных компонентов;
- обработка и преобразование информации в системах автоматизации. Основные положения обработки сигналов;
- схемотехника микропроцессорных систем. Принципы построения и функционирования микропроцессорных систем, микроконтроллеров и ЭВМ;
- программирование микроконтроллеров. Средства программирования и отладки микроконтроллера. Программное и аппаратное обеспечение для программирования микроконтроллеров. Программирование, отладка и тестирование микроконтроллеров.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1 ПК-2.3	Знать принципы построения микропроцессорных систем и микроконтроллеров, вопросы аппаратной и	Знает состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов про-	Теоретические вопросы экзамена

		программной организации микропроцессорных систем, инструментальные средства отладки микропроцессорных систем и микроконтроллеров.	фессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.	
	ИД-2 ПК-2.3	Уметь создавать программное обеспечение для МП и микроконтроллеров, использовать современные инструментальные и отладочные средства разработки программных продуктов для МП и МК, проектировать системы управления с использованием микропроцессорной техники.	Умеет применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Реферативная работа. Защита лабораторных работ. Практические задания экзамена.
	ИД-3 ПК-2.3	Владеть инструментальными средствами отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров.	Владеет навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Реферативная работа. Защита лабораторных работ. Практические задания экзамена.

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	27	27
- лабораторные работы (ЛР)	32	32
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Введение	1			3
Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими курсами. Основные понятия, термины и определения микропроцессорной системы (МПС). Роль микропроцессорных средств автоматизации и управления в электроэнергетике.				
База микропроцессорных устройств	4			12
Тема 1. Основы микропроцессорной техники. Основные понятия и термины микропроцессорной техники. Назначение и области применения микропроцессорных систем. Классификация МПС по назначению. Микропроцессоры (МП), микро-ЭВМ и микропроцессорные системы. Понятие архитектуры МП. Архитектурные способы повышения производительности МП и МПС. Общая логическая струк-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
тура МПС (микро-ЭВМ). Способы обмена информацией в МПС. Общая организация МП. Организация памяти в МПС. Основные характеристики МП. Классификация МП по их основным характеристикам. Память в микропроцессорных системах: определение, назначение, классификация. Развитие и современное состояние ЭВМ и микропроцессорных систем.				
Тема 2. Цифровые схемы. Интегральная микросхема: понятия и определения. Классификация интегральных микросхем. Элементная база интегральных схем в МПС. Цифровая интегральная микросхема: понятия и определения. Аналого-цифровая интегральная микросхема: понятия и определения. Технология изготовления микросхем по типу логики.				
Обработка и преобразование информации в системах автоматизации	6	16		18
Тема 3. Формы информации и ее кодирование. Представление информации в микропроцессорных системах. Последовательный и параллельный способ представления информации. Формы информации. Универсальность цифровой информации. Буквенные коды. Цифровые коды и их преобразование: десятичная, двоично-десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная информация. Буквенно-цифровые коды. Физическое кодирование информации при передаче.				
Тема 4. Цифровые устройства обработки сигналов. Принципы и основы цифровой обработки сигналов (арифметические и логические операции). Достоинства цифровой обработки сигналов. Обобщенные схемы и принцип работы цифровых устройств обработки сигнала: триггеры, компараторы, регистры. Особенности процессоров цифровой обработки сигналов.				
Тема 5. Цифро-аналоговый и аналого-цифровой преобразователь. Принципиальные схемы и принцип работы цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Принципиальные схемы и особенности работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП): последовательного счета, последовательных приближений, параллельного считывания, интегрирующего считывания.				
Микропроцессорные системы	8	8		18
Тема 6. Микропроцессоры. Определение и назначение микропроцессора. Классификация микропроцессоров. Базовая архитектура				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
микропроцессора. Типовые блоки микропроцессора. Назначение составных частей микропроцессора. Принцип действия и внутреннее устройство микропроцессоров. Системная шина микропроцессора. Представление числовых данных в микропроцессоре.				
Тема 7. Микроконтроллеры. Определение и назначение микроконтроллера. Классификация микроконтроллеров. Принципы построения микроконтроллеров. Особенности функционально-структурной организации и структура микроконтроллера. Структура и назначение основных блоков современного микроконтроллера. Принципы работы микроконтроллеров. Характеристики микроконтроллера. Аппаратные средства микроконтроллеров и организация их работы.				
Тема 8. Схемотехника микропроцессорных устройств. Понятие схемотехники микропроцессорных систем. Схемотехнические основы и элементная база микропроцессорных систем. Комбинационные цифровые схемы: логические элементы (И-НЕ, И-ИЛИ-НЕ), шифратор, дешифратор, мультиплексор, демultipлексоры. Цифровые схемы последовательного типа: триггеры, счетчики, регистры, элементы памяти. Микросхемы цифровой обработки сигналов: сумматоры, цифровые умножители, цифровые фильтры.				
Программирование микроконтроллеров	7	8		30
Тема 9. Средства программирования и отладки микроконтроллера. Общие принципы разработки программного обеспечения микропроцессорных систем. Программное и аппаратное обеспечение для программирования и отладки. Внутрисхемная отладка. Программные средства для симуляции микроконтроллерных устройств. Компиляторы и программаторы. Инструментальные средства разработки и отладки программ для микроконтроллеров: внутрисхемные эмуляторы, программные симуляторы, платы развития, мониторы отладки, эмуляторы постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).				
Тема 10. Особенности языка Ассемблер. Язык ассемблер для микроконтроллера. Процесс разработки программ на Ассемблере. Программное обеспечение для разработки программ на Ассемблере. Макросредства языка Ассемблер. Система предложений Ассемблера. Правила записи программ на				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
языке Ассемблера. Синтаксис языка Ассемблер. Операторы языка Ассемблер. Описание сегментов. Организация памяти. Типы данных.				
Тема 11. Программирование микроконтроллеров на языках стандарта МЭК-61131-3. Языки программирования стандарта МЭК-61131-3: FC, FBD, LD, ST, IL. Применение языков программирования стандарта МЭК-61131-3. Особенности программирования на языках программирования стандарта МЭК-61131-3.				
Тема 12. Средства и языки программирования высокого уровня. Уровни языков программирования и эволюция языков. Использование языка высокого уровня для написания программы микроконтроллера на примере языка Си. Особенности языка Си в разработке программного обеспечения для микроконтроллера. Особенности программирования на языке Си. Основные приемы программирования на языке Си. Использование интегрированной среды разработки для программирования микроконтроллеров: этапы разработки программ.				
Заключение	1			
Тенденции развития элементной базы МПС и средств программирования.				
ИТОГО по 5-му семестру	27	32		81
ИТОГО по дисциплине	27	32		81

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование двоичного кода на стенде «Программируемое реле ПР200»
2	Исследование логических элементов на стенде «Программируемое реле ПР200»
3	Сборка схемы мультиплексора и демультиплексора на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»
4	Сборка схемы сумматора, полусумматора, сумматора по модулю 2 на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»
5	Сборка схемы триггера на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»
6	Сборка схемы счетчика на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»
7	Сборка схемы АЦП на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»
8	Сборка схемы ЦАП на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»
9	Запоминание цифровой информации

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Ун-т Инф. Технологий», 2003. – 440 с.	5
2	Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студ. вузов / В.Я. Хартов. – М.: Академия, 2010. – 352 с.	5
4	Солодовников, В.В. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы: учебное пособие / В.В. Солодовников, В.Г. Коньков, В.А. Суханов [и др.]; под	5

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	общ. ред. В.В. Солодовникова. – М.: Высшая школа, 1991. – 255 с.	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017	1
2	Кузин, А.В. Микропроцессорная техника: учебник для студ. сред. проф. образования / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. - 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 304 с.	10
2.2. Периодические издания		
1	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА»-Архив номеров 2018-2019 г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч. 1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков; Пермский нац. исслед. политехнический университет. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. – 144 с.	https://elibr.pstu.ru/docview/418	Интернет / авторизованный
Основная литература	Лыков А.Н. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017 -532 с	https://elibr.pstu.ru/docview/3440	Интернет / авторизованный

Дополнительная литература	Микропроцессоры и микропроцессорные устройства : учебное пособие для студентов энергетических специальностей / А. А. Виноградов, М. Н. Нестеров, А. О. Яковлев [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 167 с.	https://www.iprbookshop.ru/28360.html	Интернет / авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	Интернет / авторизованный

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения	MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007 Рег.№ 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция. Лабораторная работа	доска аудиторная для написания мелом компьютер проектор AcerProjectorP 1270 экран настенный Classic 240*180 мультиметр цифровой M890G частотомер VC3165 прибор комбинированный «Сура» лаб. Стенд Основы автоматизации осциллограф ОСУ-10А учебный лабораторный стенд «Микропроцессорная техника» генератор сигнала VC2002 источник бесперебойного питания (ИБП APC BACK-	2 5

	CS350) источник питания НУ3002D-2 источник питания Б5-71/1ММ осциллограф аналоговый одноканальный С1-150 осциллограф цифровой двухканальный GWINSTEKGOS 71022 стенд «Микропроцессоры и микропроцессорные системы»	2 4
--	---	--------

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	23	23
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	99	99
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Введение	1			6
Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими курсами. Основные понятия, термины и определения микропроцессорной системы (МПС). Роль микропроцессорных средств автоматизации и управления в электроэнергетике.				
База микропроцессорных устройств	3	5		16
Тема 1. Основы микропроцессорной техники. Основные понятия и термины микропроцессорной техники. Назначение и области применения микропроцессорных систем. Классификация микропроцессорных систем по назначению. Микропроцессоры (МП), микро-ЭВМ и микропроцессорные систе-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
мы. Понятие архитектуры МП. Архитектурные способы повышения производительности МП и МПС. Общая логическая структура МПС (микро-ЭВМ). Способы обмена информацией в микропроцессорной системе. Общая организация МП. Организация памяти в МПС. Основные характеристики МП. Классификация МП по их основным характеристикам. Память в микропроцессорных системах: определение, назначение, классификация. Развитие и современное состояние ЭВМ и микропроцессорных систем.				
Тема 2. Цифровые схемы. Интегральная микросхема: понятия и определения. Классификация интегральных микросхем. Элементная база интегральных схем в микропроцессорных системах. Цифровая интегральная микросхема: понятия и определения. Аналого-цифровая интегральная микросхема: понятия и определения. Технология изготовления микросхем по типу логики.				
Обработка и преобразование информации в системах автоматизации	3	4		22
Тема 3. Формы информации и ее кодирование. Представление информации в микропроцессорных системах. Последовательный и параллельный способ представления информации. Формы информации. Универсальность цифровой информации. Буквенные коды. Цифровые коды и их преобразование: десятичная, двоично-десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная информация. Буквенно-цифровые коды. Физическое кодирование информации при передаче.				
Тема 4. Цифровые устройства обработки сигналов. Принципы и основы цифровой обработки сигналов (арифметические и логические операции). Достоинства цифровой обработки сигналов. Обобщенные схемы и принцип работы цифровых устройств обработки сигнала: триггеры, компараторы, регистры. Особенности процессоров цифровой обработки сигналов.				
Тема 5. Цифро-аналоговый и аналого-цифровой преобразователь. Принципиальные схемы и принцип работы цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Принципиальные схемы и особенности работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП): последовательного счета, последовательных приближений, параллельного считывания, интегрирующего считывания.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Микропроцессорные системы	4			18
Тема 6. Микропроцессоры. Определение и назначение микропроцессора. Классификация микропроцессоров. Базовая архитектура микропроцессора. Типовые блоки микропроцессора. Назначение составных частей микропроцессора. Принцип действия и внутреннее устройство микропроцессоров. Системная шина микропроцессора. Представление числовых данных в микропроцессоре.				
Тема 7. Микроконтроллеры. Определение и назначение микроконтроллера. Классификация микроконтроллеров. Принципы построения микроконтроллеров. Особенности функционально-структурной организации и структура микроконтроллера. Структура и назначение основных блоков современного микроконтроллера. Принципы работы микроконтроллеров. Характеристики микроконтроллера. Аппаратные средства микроконтроллеров и организация их работы.				
Тема 8. Схемотехника микропроцессорных устройств. Понятие схемотехники микропроцессорных систем. Схемотехнические основы и элементная база микропроцессорных систем. Комбинационные цифровые схемы: логические элементы (И-НЕ, И-ИЛИ-НЕ), шифратор, дешифратор, мультиплексор, демultipлексоры. Цифровые схемы последовательного типа: триггеры, счетчики, регистры, элементы памяти. Микросхемы цифровой обработки сигналов: сумматоры, цифровые умножители, цифровые фильтры.				
Программирование микроконтроллеров	6	14		37
Тема 9. Средства программирования и отладки микроконтроллера. Общие принципы разработки программного обеспечения микропроцессорных систем. Программное и аппаратное обеспечение для программирования и отладки. Внутрисхемная отладка. Программные средства для симуляции микроконтроллерных устройств. Компиляторы и программаторы. Инструментальные средства разработки и отладки программ для микроконтроллеров: внутрисхемные эмуляторы, программные симуляторы, платы развития, мониторы отладки, эмуляторы постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).				
Тема 10. Особенности языка Ассемблер. Язык ассемблер для микроконтроллера. Процесс				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
разработки программ на Ассемблере. Программное обеспечение для разработки программ на Ассемблере. Макросредства языка Ассемблер. Система предложений Ассемблера. Правила записи программ на языке Ассемблера. Синтаксис языка Ассемблер. Операторы языка Ассемблер. Описание сегментов. Организация памяти. Типы данных.				
Тема 11. Программирование микроконтроллеров на языках стандарта МЭК-61131-3. Языки программирования стандарта МЭК-61131-3: FC, FBD, LD, ST, IL. Применение языков программирования стандарта МЭК-61131-3. Особенности программирования на языках программирования стандарта МЭК-61131-3.				
Тема 12. Средства и языки программирования высокого уровня. Уровни языков программирования и эволюция языков. Использование языка высокого уровня для написания программы микроконтроллера на примере языка Си. Особенности языка Си в разработке программного обеспечения для микроконтроллера. Особенности программирования на языке Си. Основные приемы программирования на языке Си. Использование интегрированной среды разработки для программирования микроконтроллеров: этапы разработки программ.				
Заключение	1			
Тенденции развития элементной базы МПС и средств программирования.				
ИТОГО по 8-му семестру	18	23		99
ИТОГО по дисциплине	18	23		99

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование двоичного кода
2	Исследование логических элементов
3	Сборка схемы мультиплексора и демультиплексора на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»
4	Сборка схемы сумматора, полусумматора, сумматора по модулю 2 на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»
5	Сборка схемы триггера на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»
6	Сборка схемы счетчика на логических элементах И, ИЛИ, НЕ
7	Сборка схемы АЦП

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	12	12
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	+	+
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	159	159
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	9	9
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				
Введение	0,5			6
Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими курсами. Основные понятия, термины и определения микропроцессорной системы (МПС). Роль микропроцессорных средств автоматизации и управления в электроэнергетике.				
База микропроцессорных устройств	1			30
Тема 1. Основы микропроцессорной техники. Основные понятия и термины микропроцессорной техники. Назначение и области применения микропроцессорных систем. Классификация микропроцессорных систем по назначению. Микропроцессоры (МП), микро-ЭВМ и микропроцессорные системы. Понятие архитектуры микропроцессора. Архитектурные способы повышения производительности МП и МПС. Общая логическая структура МПС				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
(микро-ЭВМ). Способы обмена информацией в микропроцессорной системе. Общая организация МП. Организация памяти в МПС. Основные характеристики микропроцессора. Классификация микропроцессоров по их основным характеристикам. Память в микропроцессорных системах: определение, назначение, классификация. Развитие и современное состояние ЭВМ и микропроцессорных систем.				
Тема 2. Цифровые схемы. Интегральная микросхема: понятия и определения. Классификация интегральных микросхем. Элементная база интегральных схем в микропроцессорной системе. Цифровая интегральная микросхема: понятия и определения. Аналого-цифровая интегральная микросхема: понятия и определения. Технология изготовления микросхем по типу логики.				
Обработка и преобразование информации в системах автоматизации	1			38
Тема 3. Формы информации и ее кодирование. Представление информации в микропроцессорных системах. Последовательный и параллельный способ представления информации. Формы информации. Универсальность цифровой информации. Буквенные коды. Цифровые коды и их преобразование: десятичная, двоично-десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная информация. Буквенно-цифровые коды. Физическое кодирование информации при передаче.				
Тема 4. Цифровые устройства обработки сигналов. Принципы и основы цифровой обработки сигналов (арифметические и логические операции). Достоинства цифровой обработки сигналов. Обобщенные схемы и принцип работы цифровых устройств обработки сигнала: триггеры, компараторы, регистры. Особенности процессоров цифровой обработки сигналов.				
Тема 5. Цифро-аналоговый и аналого-цифровой преобразователь. Принципиальные схемы и принцип работы цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Принципиальные схемы и особенности работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП): последовательного счета, последовательных приближений, параллельного считывания, интегрирующего считывания.				
Микропроцессорные системы	1			32
Тема 6. Микропроцессоры. Определение и назначение микропроцессора. Клас-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Классификация микропроцессоров. Базовая архитектура микропроцессора. Типовые блоки микропроцессора. Назначение составных частей микропроцессора. Принцип действия и внутреннее устройство микропроцессоров. Системная шина микропроцессора. Представление числовых данных в микропроцессоре.				
Тема 7. Микроконтроллеры. Определение и назначение микроконтроллера. Классификация микроконтроллеров. Принципы построения микроконтроллеров. Особенности функционально-структурной организации и структура микроконтроллера. Структура и назначение основных блоков современного микроконтроллера. Принципы работы микроконтроллеров. Характеристики микроконтроллера. Аппаратные средства микроконтроллеров и организация их работы.				
Тема 8. Схемотехника микропроцессорных устройств. Понятие схемотехники микропроцессорных систем. Схемотехнические основы и элементная база микропроцессорных систем. Комбинационные цифровые схемы: логические элементы (И-НЕ, И-ИЛИ-НЕ), шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексоры. Цифровые схемы последовательного типа: триггеры, счетчики, регистры, элементы памяти. Микросхемы цифровой обработки сигналов: сумматоры, цифровые умножители, цифровые фильтры.				
Программирование микроконтроллеров	2	4		45
Тема 9. Средства программирования и отладки микроконтроллера. Общие принципы разработки программного обеспечения микропроцессорных систем. Программное и аппаратное обеспечение для программирования и отладки. Внутрисхемная отладка. Программные средства для симуляции микроконтроллерных устройств. Компиляторы и программаторы. Инструментальные средства разработки и отладки программ для микроконтроллеров: внутрисхемные эмуляторы, программные симуляторы, платы развития, мониторы отладки, эмуляторы постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).				
Тема 10. Особенности языка Ассемблер. Язык ассемблер для микроконтроллера. Процесс разработки программ на Ассемблере. Программное обеспечение для разработки программ на Ассемблере. Макросредства языка Ассемблер. Система пред-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ложений Ассемблера. Правила записи программ на языке Ассемблера. Синтаксис языка Ассемблер. Операторы языка Ассемблер. Описание сегментов. Организация памяти. Типы данных.				
Тема 11. Программирование микроконтроллеров на языках стандарта МЭК-61131-3. Языки программирования стандарта МЭК-61131-3: FC, FBD, LD, ST, IL. Применение языков программирования стандарта МЭК-61131-3. Особенности программирования на языках программирования стандарта МЭК-61131-3.				
Тема 12. Средства и языки программирования высокого уровня. Уровни языков программирования и эволюция языков. Использование языка высокого уровня для написания программы микроконтроллера на примере языка Си. Особенности языка Сив разработке программного обеспечения для микроконтроллера. Особенности программирования на языке Си. Основные приемы программирования на языке Си. Использование интегрированной среды разработки для программирования микроконтроллеров: этапы разработки программ.				
Заключение	0,5			8
Тенденции развития элементной базы МПС и средств программирования.				
ИТОГО по 9-му семестру	6	4		159
ИТОГО по дисциплине	6	4		159

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование двоичного кода на стенде «Программируемое реле ПР200»
2	Сборка схемы мультиплексора и демультиплексора на логических элементах И, ИЛИ, НЕ на стенде «Программируемое реле ПР200»

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2021-2022 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2020» изложить в следующей редакции «Лысьва 2021»	
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	
4	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции «Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»	«28» 06 2021 г., протокол № 39 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е.Н. Хаматнурова
5	Пункт 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	

Приложение 2

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Ун-т Инф. Технологий», 2003. – 440 с.	5
2	Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студ. вузов / В.Я. Хартов. – М.: Академия, 2010. – 352 с.	5
4	Солодовников, В.В. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы: учебное пособие / В.В. Солодовников, В.Г. Коньков, В.А. Суханов [и др.]; под общ. ред. В.В. Солодовникова. – М.: Высшая школа, 1991. – 255 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017	1
2	Кузин, А.В. Микропроцессорная техника: учебник для студ. сред. проф. образования / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. - 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 304 с.	10
2.2. Периодические издания		
1	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА»-Архив номеров 2018-2021 г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических	https://elib.pstu.ru/docview/418	Сеть Интернет / авторизованный

	систем. Ч. 1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков; Пермский нац. исслед. политехнический университет. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. – 144 с.		
Основная литература	Лыков А.Н. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017 - 532 с	https://elib.pstu.ru/docview/3440	Сеть Интернет / авторизованный
Дополнительная литература	Микропроцессоры и микропроцессорные устройства : учебное пособие для студентов энергетических специальностей / А. А. Виноградов, М. Н. Нестеров, А. О. Яковлев [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 167 с.	https://www.iprbookshop.ru/28360.html	Сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	Сеть Интернет / авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации и управления» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации лабораторных работ . Лысьва 2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации и управления» основной профессиональной	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный

студента	образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации , выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2021		
----------	---	--	--

Приложение 3

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2021» изложить в следующей редакции «Лысьва 2022»	« <u>29</u> » <u>08</u> 20 <u>22</u> г., протокол № <u>1</u> Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  Е.Н. Хаматнурова

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции «Лысьва 2023»	«03» июля 2023 г., протокол № 39 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 4)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 4)	

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Микропроцессорные средства автоматизации и управления

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Ун-т Инф. Технологий», 2003. – 440 с.	5
2	Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учеб.пособие для студ. вузов / В.Я. Хартов. – М.: Академия, 2010. – 352 с.	5
4	Солодовников, В.В. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы: учебное пособие / В.В. Солодовников, В.Г. Коньков, В.А. Суханов [и др.]; под общ.ред. В.В. Солодовникова. – М.: Высшая школа, 1991. – 255 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017	1
2	Кузин, А.В. Микропроцессорная техника: учебник для студ. сред.проф. образования / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. - 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 304 с.	10
2.2. Периодические издания		
1	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА»-Архив номеров 2018-2021г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Друзьякин, И.Г.	https://elib.pstu.ru/d	Сеть Интернет

литература	Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч. 1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков; Пермский нац. исслед. политехнический университет. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-воПНИПУ, 2011. – 144 с.	ocview/418	/авторизованный
Основная литература	Лыков А.Н.Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017 - 532с	https://elibrary.pstu.ru/docview/3440	Сеть Интернет / авторизованный
Дополнительная литература	Микропроцессоры и микропроцессорные устройства : учебное пособие для студентов энергетических специальностей / А. А. Виноградов, М. Н. Нестеров, А. О. Яковлев [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 167 с.	https://www.iprbookshop.ru/28360.html	Сеть Интернет / авторизованный
Дополнительная литература	Дадаян, Л. Г. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие / Л. Г. Дадаян. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 241 с.	https://e.lanbook.com/book/166886	Сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	Сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Автоматика и программная инженерия Новосибирский институт программных систем (Новосибирск) Арх. номеров 2012-2023гг.	https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=51757	Сеть Интернет / авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации и управления» основной профессиональной образовательной программы	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный

	подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации лабораторных работ. Лысьва 2021		
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации и управления» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Микропроцессорные средства автоматизации и управления в 2024-2025 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2023» изложить в следующей редакции «Лысьва 2024»	«03» июля 2024 г., протокол № 41 Доцент с и.о.зав.каф. ОНД  Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1 Печатная учебно-методическая литература Пункт 6.2 Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине заменить на новый (Приложение 5)	

**6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
Микропроцессорные средства автоматизации и управления**

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Ун-т Инф. Технологий», 2003. – 440 с.	5
2	Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учеб.пособие для студ. вузов / В.Я. Хартов. – М.: Академия, 2010. – 352 с.	5
4	Солодовников, В.В. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы: учебное пособие / В.В. Солодовников, В.Г. Коньков, В.А. Суханов [и др.]; под общ.ред. В.В. Солодовникова. – М.: Высшая школа, 1991. – 255 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017	1
2	Кузин, А.В. Микропроцессорная техника: учебник для студ. сред.проф. образования / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. - 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 304 с.	10
2.2. Периодические издания		
1	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА»-Архив номеров 2018-2021г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч. 1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков; Пермский нац. исслед. политехнический университет. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. – 144 с.	https://elibr.pstu.ru/docview/418	Сеть Интернет / авторизованный
Основная литература	Лыков А.Н. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017 -532с	https://elibr.pstu.ru/docview/3440	Сеть Интернет / авторизованный
Дополнительная литература	Микропроцессоры и микропроцессорные устройства : учебное пособие для студентов энергетических специальностей / А. А. Виноградов, М. Н. Нестеров, А. О. Яковлев [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 167 с.	https://www.iprbo.okshop.ru/28360.html	Сеть Интернет / авторизованный
Дополнительная литература	Дадаян, Л. Г. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие / Л. Г. Дадаян. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 241 с.	https://e.lanbook.com/book/166886	Сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	Сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Автоматика и программная инженерия Новосибирский институт программных систем (Новосибирск) Арх. номеров 2012-2023гг.	https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=51757	Сеть Интернет / авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации и управления» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный

	направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации лабораторных работ. Лысьва 2021		
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации и управления» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	<i>Локальная сеть/свободный</i>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы по дисциплине Микропроцессорные средства автоматизации и управления по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника в 2025-2026 уч.году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2024» изложить в следующей редакции «Лысьва 2025»	«30» июня 2025 г., протокол № 41 Доцент с и.о.зав.каф. ОНД
2	пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература и пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине, заменить на новый (Приложение 6)	 М.Е. Жалко

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Микропроцессорные средства и системы

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Ун-т Инф. Технологий», 2003. – 440 с.	5
2	Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учеб.пособие для студ. вузов / В.Я. Хартов. – М.: Академия, 2010. – 352 с.	5
3	Кузин, А.В. Микропроцессорная техника : учебник для студ. сред.проф. образования / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 304 с.	10
4	Солодовников, В.В. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы: учебное пособие / В.В. Солодовников, В.Г. Коньков, В.А. Суханов [и др.]; под общ.ред. В.В. Солодовникова. – М.: Высшая школа, 1991. – 255 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017	1
2	Кангин, В. В. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения [Текст] : учебное пособие для студентов высш. учеб.заведений / В.В. Кангин. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 520 с.	5
3	Амосов, В.В.Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Амосов. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2007. - 537 с.	10
4	Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника : учеб.пособие для вузов / Е.П. Угрюмов. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2002. - 528 с. : ил.	30
2.2. Периодические издания		
1	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА»-Архив номеров 2018-2021 г.	
2	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2023 гг.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч. 1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков; Пермский нац. исслед. политехнический университет. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. – 144 с.	https://elib.pstu.ru/docview/418	Сеть Интернет / авторизованный
Основная литература	Лыков А.Н. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 2. Сети автоматизации / А.Н. Лыков, Р.В. Катаев. - Пермь : Издательство ПНИПУ, 2017 -532с.	https://elib.pstu.ru/docview/3440	Сеть Интернет / авторизованный
Основная литература	Аристов, Е.В. Основы микропроцессорной и преобразовательной техники/ Е.В. Аристов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. - 115 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2463	Сеть Интернет / авторизованный
Основная литература	Гончаровский, О.В. Встроенные микропроцессорные системы / О.В. Гончаровский, Н.Н. Матушкин, А.А. Южаков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. - 198 с.	https://elib.pstu.ru/docview/541	Сеть Интернет / авторизованный
Основная литература	Ситникова, С. В. Сборник задач по дисциплине "Электроника и микропроцессорная техника" : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова, А. С. Арефьев. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 92 с	https://e.lanbook.com/book/255590	Сеть Интернет / авторизованный
Основная литература	Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники/ Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — 2-е изд., испр. — Электрон.версия учебного пособия. — СПб.: Лань, 2022. — 496 с: ил.	https://e.lanbook.com/211292	Сеть Интернет / авторизованный
Дополнительная литература	Сапунков, М.Л. Исследование микропроцессорной релейной защиты и автоматики трансформаторов: учеб.-метод. пособие / М.Л. Сапунков, А.А. Худяков; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. - 59 с.	https://elib.pstu.ru/docview/395	Сеть Интернет / авторизованный

Дополнительная литература	Сапунков, М.Л. Исследование работы микропроцессорного устройства релейной защиты и автоматики линии электропередач /М.Л. Сапунков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. - 53с.	https://elib.pstu.ru/docview/549	Сеть Интернет / авторизованный
Дополнительная литература	Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев. — Москва : ТУСУР, 2012. — 184 с.	https://e.lanbook.com/book/10931	Сеть Интернет / авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2024 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	Сеть Интернет / авторизованный