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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н. В. Лобов
«29» 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Микропроцессорные средства и системы
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ)

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

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

Лысьва 2021

Разработчик
Ст. преподаватель — Оборин А.А.

Доцент с обязанностями
зав. кафедрой ОНД,
канд. пед. наук — Хаматнурова Е.Н.

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 комплекса знаний, умений и навыков в области микропроцессорных средств автоматизации электроприводов и электроэнергетических объектов.

Задачи дисциплины сводятся к:

- изучение теоретических основ автоматизации электроприводов и электроэнергетических систем;
- формирование умения проектировать компоненты систем автоматизации электроприводов и электроэнергетических систем;
- формирование умения работать над проектами систем автоматизации электроэнергетических систем;
- формирование навыков использования информационных технологий при проектировании средств автоматизации электроприводов и электроэнергетических систем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- База микропроцессорных устройств.
- Обработка и преобразование информации в системах автоматизации.
- Микропроцессорные системы в автоматизации электроприводов и электроэнергетических систем.

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
ОПК-1	ИД-1 ОПК-1	Знать основные современные информационные технологии и программные средства для использования в энергетике, требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД).	Знает терминологию в области цифровой экономики и цифровых технологий, современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения.	Теоретические вопросы диф.зачета.

	ИД-2 ОПК-1	Уметь выбирать элементы и устройства автоматизации, систем диспетчеризации и управления в электроприводах и электроэнергетике и применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Умеет выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности, в том числе для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации.	Защита практических занятий, лабораторных работ. Защита курсового проекта. Практические задания диф.зачета.
	ИД-3 ОПК-1	Владеть навыками разработки алгоритмов при алгоритмизации решения задач, выполнения чертежей с использованием программных средств	Владеет навыками чтения научных текстов по профилю профессиональной деятельности (выделять смысловые конструкции для понимания всего текста, объяснять принципы работы описываемых информационных технологий), методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики.	Защита практических занятий, лабораторных работ. Защита курсового проекта. Практические задания диф.зачета
ПК-1.1	ИД-1 ПК-1.1	Знать современные микропроцессорные средства управления в энергетике, информационные технологии, сетевые компьютерные технологии, математические пакеты в электротехнике	Знает современные информационные технологии, сетевые компьютерные технологии, математические пакеты в электротехнике	Теоретические вопросы диф.зачета.
	ИД-2 ПК-1.1	Уметь выбирать и применять современные программновычислительные комплексы для исследования процессов и режимов работы объектов профессиональной деятельности	Умеет применять современные программно-вычислительные комплексы для исследования процессов и режимов работы объектов профессиональной деятельности	Защита практических занятий, лабораторных работ. Защита курсового проекта. Практические задания диф.зачета.
	ИД-3 ПК-1.1	Владеть навыками обоснования математического моделирования	Владеет навыками математического моделирования при	Защита практических занятий, лабораторных работ.

		при анализе и расчете объектов профессиональной деятельности	анализе и расчёте объектов профессиональной деятельности	Защита курсового проекта. Практические задания диф.зачета

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	54	54
- лекции (Л)	27	27
- лабораторные работы (ЛР)	14	14
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	9	9
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачёт	+	+
Зачёт		
Курсовой проект (КП)	+	+
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

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
7-й семестр				
Микропроцессорные средства управления в промышленности	**10**	**4**	**0**	**40**
Общая архитектура процессоров и их производительность. Мультизадачность. Независимые устройства. Оптимизация внутренних ресурсов. КЭШ память. Прерывания и исключения. Мультипроцесорность. Организация доступа к внешней памяти				
Датчики и исполнительные механизмы микропроцессорных средств автоматизации	**10**	**4**	**9**	**20**
Непредсказуемый характер изменения погрешностей датчиков, методы цифровой обработки данных, обработка сигналов на стороне высокого потенциала линий передачи				
Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике	**7**	**6**	**0**	**30**

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Дистанционное управление технологическим оборудованием, дистанционное управление исполнительными механизмами, выполнение алгоритмов технологических защит, логическое управление, автоматическое регулирование, контроль прохождения команд управления в контроллер, поддержка единства системного времени, разграничение доступа к функциям системы, достоверность информационных сигналов, оперативная перенастройка системы и реконфигурация программного обеспечения				
Итого по 7-му семестру:	**27**	**14**	**9**	**90**
Итого по дисциплине:	**27**	**14**	**9**	**90**

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	**Наименование темы лабораторной работы**
1	Исследование микропроцессорных средств управления в электроэнергетике - генерация, трансформация, передача, потребление
2	Выбор цифровых датчиков тока, напряжения, качества электроэнергии.
3	Выбор микропроцессорных приборов учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, газа различных электротехнических компаний
4	Выбор реклоузеров для конкретной цифровой электрической подстанции
5	Выбор модулей для конкретной цифровой электрической подстанции
6	Выбор протоколов дистанционного диспетчерского управления для конкретной цифровой электрической подстанции
7	Выбор оборудования для конкретной цифровой электрической подстанции

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	**Наименование темы практического (семинарского) занятия**
1	Технические характеристики цифровых датчиков тока, напряжения, качества электроэнергии, микропроцессорных приборов учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, газа
2	Выбор оборудования и программного обеспечения цифровой электрической подстанции

Тематика примерных курсовых проектов

№ п.п.	**Наименование темы курсового проекта**
1	Разработка системы "Умный дом"
2	Разработка системы "Умные электро-сети"
3	Разработка системы "Умное производство"
4	Разработка системы "Умный город"
5	Исследование "Цифровые электрические подстанции"
6	Исследование "Котельные"

7	Разработка системы "Умное освещение города"

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.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

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.
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 отчётов по практическим занятиям, защите курсового проекта 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
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 систе-	5

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	мы 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.	
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 2012-2017 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.	https://elib.pstu.ru/docview/418	Сеть Интернет / авторизованный

	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
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/?fDocumentId=2463	Сеть Интернет / авторизованный
Основная литература	Гончаровский, О.В. Встроенные микропроцессорные системы / О.В. Гон-чаровский, 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/?id=541.pdf	Сеть Интернет / авторизованный
Основная литература	Иваницкий, В.А. Электроника и микропроцессорная техника/ В.А. Иваницкий; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2000. - 50 с. – Режим доступа:	https://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf	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, 2013. — 496 с: ил. — Режим доступа:	https://e.lanbook.com/12948/	Сеть Интернет / авторизованный
Основная литература	Микропроцессоры и микропроцессорные устройства: учебное пособие для студентов энергетических специальностей/ А.А. Виноградов [и др.].— Электрон. версия учебного пособия.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 167 с	https://www.iprsbookshop.ru/28360html	Сеть Интернет / авторизованный
Дополнительная	Сапунков, М.Л. Исследование	https://elib.pstu.ru/d	Сеть Интернет /

литература	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.	ocview/395	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. - 53 с.	https://elib.pstu.ru/docview/549	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 и системы» 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 студента	Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства и системы» 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*

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

Вид ПО	Наименование ПО

Офисные приложения	CodeVisionAVREvaluation Свободно-распростр. EAGLE 7.4.0 Свободно-распростр. mikropascalforPIC Свободно-распростр. PICkit 2 v2.61 Свободно-распростр.

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 университет	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, практические занятия	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная для написания мелом Компьютер Проектор Экран настенный Осциллограф ОСУ-10А Основы автоматизации 2 ком (1й комплект) Компьютер в сборе – 4 шт. Лабораторный стенд Основы автоматизации - 3 шт. ЛКММ-1 Лабораторный комплекс ЛКЭ-1 Лабораторный комплекс ЛКЭ-2 Лабораторный комплекс ЛКЭ-6 Лабораторный комплекс - 3 шт. Основы автоматизации 2 комплекта Генератор сигнала Осциллограф аналоговый одноканальный Источник питания – 3 шт. Учебный лабораторный стенд "Микропроцессорная техника" Мультиметр - 2 шт. Прибор комбинированный "Сура" – 3 шт. ЧастотомерGWINSTEKGOS 71022 – 2 шт.	 4 3 3 3 2 3 2

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

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: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	36	36
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	9	9
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	5	5
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачёт	+	+
Зачёт		
Курсовой проект (КП)	+	+
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

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				
Микропроцессорные средства управления в промышленности	**7**	**2**	**0**	**46**
Общая архитектура процессоров и их производительность. Мультизадачность. Независимые устройства. Оптимизация внутренних ресурсов. КЭШ память. Прерывания и исключения. Мультипроцесорность. Организация доступа к внешней памяти				
Датчики и исполнительные механизмы микропроцессорных средств автоматизации	**7**	**2**	**5**	**26**
Непредсказуемый характер изменения погрешностей датчиков, методы цифровой обработки данных, обработка сигналов на стороне высокого потенциала линий передачи				
Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике	**4**	**5**	**0**	**36**
Дистанционное управление технологическим оборудованием, дистанционное управление исполнительными механизмами, выполнение				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
алгоритмов технологических защит, логическое управление, автоматическое регулирование, контроль прохождения команд управления в контроллер, поддержка единства системного времени, разграничение доступа к функциям системы, достоверность информационных сигналов, оперативная перенастройка системы и реконфигурация программного обеспечения				
Итого по 8-му семестру:	**18**	**9**	**5**	**108**
Итого по дисциплине:	**18**	**9**	**5**	**108**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	**Наименование темы практического (семинарского) занятия**
1	Технические характеристики цифровых датчиков тока, напряжения, качества электроэнергии, микропроцессорных приборов учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, газа
2	Выбор оборудования и программного обеспечения цифровой электрической подстанции

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	**Наименование темы лабораторной работы**
1	Исследование микропроцессорных средств управления в электроэнергетике - генерация, трансформация, передача, потребление
2	Выбор цифровых датчиков тока, напряжения, качества электроэнергии.
3	Выбор микропроцессорных приборов учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, газа различных электротехнических компаний
4	Выбор реклоузеров для конкретной цифровой электрической подстанции
5	Выбор модулей для конкретной цифровой электрической подстанции
6	Выбор протоколов дистанционного диспетчерского управления для конкретной цифровой электрической подстанции

Тематика примерных курсовых проектов

№ п.п.	**Наименование темы курсового проекта**
1	Разработка системы "Умный дом"
2	Разработка системы "Умные электро-сети"
3	Разработка системы "Умное производство"
4	Разработка системы "Умный город"
5	Исследование "Цифровые электрические подстанции"
6	Исследование "Котельные"
7	Разработка системы "Умное освещение города"

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	14	14
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	2	2
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачёт	4	4
Зачёт		
Курсовой проект (КП)	+	+
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

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
7-й семестр				
Микропроцессорные средства управления в промышленности	**2**	**1**	**0**	**52**
Общая архитектура процессоров и их производительность. Мультизадачность. Независимые устройства. Оптимизация внутренних ресурсов. КЭШ память. Прерывания и исключения. Мультипроцесорность. Организация доступа к внешней памяти				
Датчики и исполнительные механизмы микропроцессорных средств автоматизации	**2**	**1**	**2**	**32**
Непредсказуемый характер изменения погрешностей датчиков, методы цифровой обработки данных, обработка сигналов на стороне высокого потенциала линий передачи				
Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике	**2**	**2**	**0**	**42**
Дистанционное управление технологическим оборудованием, дистанционное управление исполнительными механизмами, выполнение алгоритмов технологических защит, логическое управление, автоматическое регулирование, контроль прохождения команд управления в				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
контроллер, поддержка единства системного времени, разграничение доступа к функциям системы, достоверность информационных сигналов, оперативная перенастройка системы и реконфигурация программного обеспечения				
Итого по 7-му семестру:	**6**	**4**	**2**	**126**
Итого по дисциплине:	**6**	**4**	**2**	**126**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Технические характеристики цифровых датчиков тока, напряжения, качества электроэнергии, микропроцессорных приборов учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, газа

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование микропроцессорных средств управления в электроэнергетике - генерация, трансформация, передача, потребление.

Тематика примерных курсовых проектов

№ п.п.	Наименование темы курсового проекта
1	Разработка системы "Умный дом"
2	Разработка системы "Умные электро-сети"
3	Разработка системы "Умное производство"
4	Разработка системы "Умный город"
5	Исследование "Цифровые электрические подстанции"
6	Исследование "Котельные"
7	Разработка системы "Умное освещение города"

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**»	«29» 08 2022г., протокол № 1 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 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)**	

Приложение 2

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

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ 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		

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	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-воПНИПУ, 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	Иваницкий, В.А. Электроника и микропроцессорная техника/ В.А. Иваницкий; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ,	https://elib.pstu.ru/docview/2742	Сеть Интернет / авторизованный

	2000. - 50 с		
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 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	Сеть Интернет / авторизованный

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Микропроцессорные средства и системы 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 3)	

Приложение 3

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-воПНИПУ, 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	Иваницкий, В.А. Электроника и микропроцессорная техника/ В.А. Иваницкий; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2000. - 50 с	https://elib.pstu.ru/docview/2742	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 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	Сеть Интернет / авторизованный