



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Д.р. техн. наук

Н.В. Лобов

2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электропривод и автоматика
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Выпускающая кафедра	естественнонаучных дисциплин
Формы обучения	очная, очно-заочная, заочная
Курс: 3	Семестр(ы): 5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>4</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>144</u> Ч
Виды контроля:	
Экзамен 5	Зачёт: - Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Лысьва 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике» разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «3» сентября 2015 г. № 955;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от «19» декабря 2013 г.;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) бакалавриата Электропривод и автоматика, утверждённой «28» апреля 2016г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) бакалавриата Электропривод и автоматика, утверждённого «28» апреля 2016г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Электрические и электронные аппараты; Системы управления электроприводом; Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем; Автоматизация технологических процессов и производств; Организация и планирование производств в электроэнергетике и электротехнике, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик: доц.

И.В. Сошин

Рецензент доц.

В.Г. Лопатин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Естественных дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой,
канд. физ.-мат. наук, доц.

И.Т. Мухаметьянов

Заместитель заведующего кафедрой, по направлению
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

В.Г. Лопатин

Согласовано:

Начальник управления образовательных
программ ПНИПУ,
канд. техн. наук, доц.

Д.С. Репецкий

Заместитель директора по УР
ЛФ ПНИПУ,
канд. пед. наук

Н.Н. Третьякова

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины:

Цель дисциплины – освоение части дисциплинарных компетенций в области микропроцессорных средств автоматизации электроэнергетических объектов.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способность проводить обоснования технических решений (ПК-4).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- 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 электроприводов и электроэнергетических систем;
- формирование навыков использования информационных технологий при проектировании средств автоматизации электроприводов и электроэнергетических систем.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются:

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

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и является дисциплиной по выбору при освоении ООП по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** профиль «Электропривод и автоматика».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Электрические и электронные аппараты Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем	Системы управления электроприводом; Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов; Автоматизация технологических процессов и производств; Организация и планирование производств в электроэнергетике и электротехнике; Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности); Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы).
ПК-4	Способность проводить обоснования технических решений		Системы управления электроприводом; Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов; Автоматизация технологических процессов и производств; Организация и планирование производств в электроэнергетике и электротехнике; Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы).

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

знает:

- принцип работы микропроцессоров и микроконтроллеров;
- современные компьютерные технологии для получения информации в сфере автоматизации систем электроэнергетики;
- программное и аппаратное обеспечение для программирования микроконтроллеров;
- современные средства автоматизации и управления электроэнергетическими системами;
- элементы средств автоматизации и управления электроэнергетических объектов;
- цифровые схемы устройств;

умеет:

- применять современные компьютерные технологии для получения информации в сфере автоматизации систем электроэнергетики;
- применять программное и аппаратное обеспечение для программирования микроконтроллеров;
- выбирать элементы и устройства автоматизации в электроэнергетике;

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3	Формулировка компетенции Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
-----------------	---

Код ПК-3 Б1.ДВ.08.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность принимать участие в проектировании современных микропроцессорных средств автоматизации электроэнергетических систем
----------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-3

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – принцип работы микропроцессоров и микроконтроллеров; – современные компьютерные технологии для получения информации в сфере автоматизации систем электроэнергетики; – программное и аппаратное обеспечение для программирования микроконтроллеров;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Контрольная работа для рубежного контроля Вопросы к зачёту
Умеет: – применять современные компьютерные технологии для получения информации в сфере автоматизации систем электроэнергетики; – применять программное и аппаратное обеспечение для программирования микроконтроллеров;	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Отчёты по практическим занятиям Отчеты по лабораторным работам

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код ПК-4	Формулировка компетенции Способность проводить обоснования технических решений
-----------------	--

Код ПК-4 Б1.ДВ.08.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность проводить обоснования технических решений при работе с микропроцессорными средствами автоматизации электроэнергетических систем
----------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-4

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – современные средства автоматизации и управления электроэнергетическими системами;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Контрольная работа для рубежного контроля

<ul style="list-style-type: none"> – элементы средств автоматизации и управления электроэнергетических объектов; – цифровые схемы устройств; 		Вопросы к зачёту
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать элементы и устройства автоматизации в электроэнергетике; 	<p>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Отчёты по практическим занятиям Отчеты по лабораторным работам</p>

3 Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы
 Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2, 3.3.

3.1 Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость, ЗЕ	
			Аудиторная (контактная) работа					КСР	СР	Итог. контроль	Час	ЗЕ		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	ЛР							
Модуль 1. Базовые микропроцессорные средства при обработке и преобразовании информации.	Раздел 1. База микропроцессорных устройств	Введение	1	1	-	-	-	3			4			
			6	2	-	4	-	6		12	-			
			6	2	-	4	-	6		12	-			
			5	1	-	4	-	5		10				
			2	2	-	-	-	4		6				
	Раздел 2. Обработка и преобразование информации в системах автоматизации	Тема 3. Формы информации и ее кодирование.	4	1	-	2	1	3		7				
			23	9	-	14	1	27		51	1,42			
			1	1	-	-	-	3		4	-			
			2	2	-	-	-	4		6	-			
			2	2	-	-	-	2		4				
			8	-	-	8	-	10		18				
Модуль 2. Микропроцессорные системы и программирование	Итого по модулю:	Тема 6. Микропроцессоры Тема 7. Микроконтроллеры Тема 8. Средства программирования и отладки микроконтроллера. Тема 9. Ассемблер PIC-16 Тема 10. Программирование микроконтроллеров на языках стандарта МЭК-61131-3 Тема 11. Средства и языки программирования высокого уровня	1.5	0.5	-	-	1	-	-	1.5				
			25	9	-	16	1	31		57	1,58			
			-	-	-	-	-	-		Экзамен	36	1		
			48	18	-	30	2	58		144	4			
			Итого по модулю:											
			Промежуточная аттестация:											
			Итого за семестр:											

3.2 Очно-заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость, ЗЕ	
			Аудиторная (контактная) работа					КСР	СР	Итог. контроль	Час	3Е		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	ЛР							
Модуль 1. Базовые микропроцессорные средства при обработке и преобразовании информации.	Раздел 1. База микропроцессорных устройств	Введение Тема 1. Кратко о развитии и современном состоянии ЭВМ и МПС Тема 2. Цифровые схемы. Тема 3. Формы информации и ее кодирование. Тема 4. Цифровые устройства обработки сигналов. Тема 5. ЦАП и АЦП	1	1	-	-	-	-	-	-	3	4		
			1	1	-	-	-	-	8	-				
			3	1	-	2	-	8	11	-				
			3	1	-	2	-	7	10	-				
			1	1	-	-	-	6	7	-				
			4	1	-	2	-	5	9	-				
			12	6	-	6	-	1	37	50	1,39			
			1	1	-	-	-	5	6	-				
			2	2	-	-	-	6	8	-				
			1	1	-	-	-	4	5	-				
			2	-	-	2	-	12	14	-				
Модуль 2. Микропроцессорные системы и программирование	Раздел 3. Микропроцессорные системы Раздел 4. Программирование микроконтроллеров	Тема 6. Микропроцессоры Тема 7. Микроконтроллеры Тема 8. Средства программирования и отладки микроконтроллера. Тема 9. Ассемблер PIC-16 Тема 10. Программирование микроконтроллеров на языках стандарта МЭК-61131-3 Тема 11. Средства и языки программирования высокого уровня Заключение	1	1	-	-	-	-	-	-	5	6	-	
			2	2	-	-	-	6	8	-				
			1	1	-	-	-	4	5	-				
			2	-	-	2	-	12	14	-				
			4	2	-	2	-	8	12	-				
			3.5	1.5	-	2	-	8	11.5	-				
			1.5	0.5	-	-	-	1	1.5	-				
			14	8	-	6	-	1	43	58	1,61			
			-	-	-	-	-	-	36	7	Итого по модулю: Промежуточная аттестация:			
			26	14	-	12	-	2	80	144	4	Итого за семестр:		

3.3 Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость,				
			Аудиторная (контактная)			КСР	СР	Итог. контроль	Час	ЗЕ			
			Всего	Л	ПЗ						ЛР		
Модуль 1. Базовые микропроцессорные средства при обработке и преобразовании информации.	Раздел 1. База микропроцессорных устройств	Введение Тема 1. Кратко о развитии и современном состоянии ЭВМ и МПС Тема 2. Цифровые схемы. Тема 3. Формы информации и ее кодирование. Тема 4. Цифровые устройства обработки сигналов. Тема 5. ЦАП и АЦП	0.5	0.5	-	-	-	3		3,5			
			-	-	-	-	-	12		12	-		
			0.5	0.5	-	-	-	12		12,5	-		
			2	-	-	2	-	12		14			
			0.5	0.5	-	-	-	10		10.5			
			1.5	0.5	-	-	1	9		10.5			
			4	2	-	2	1	58		63	1,75		
			0.5	0.5	-	-	-	9		9.5	-		
			0.5	0.5	-	-	-	10		10.5	-		
			-	-	-	-	-	8		8			
			2	-	-	2	-	16		18			
Модуль 2. Микропроцессорные системы и программирование	Раздел 3. Микропроцессорные системы Раздел 4. Программирование микроконтроллеров	Тема 6. Микропроцессоры Тема 7. Микроконтроллеры Тема 8. Средства программирования и отладки микроконтроллера. Тема 9. Ассемблер PIC-16 Тема 10. Программирование микроконтроллеров на языках стандарта МЭК-61131-3 Тема 11. Средства и языки программирования высокого уровня Заключение	2.5	0.5	-	2	-	12		14.5			
			2	-	-	2	-	8		10			
			1.5	0.5	-	-	1	-		1.5			
			8	2	-	6	1	63		72	2		
			-	-	-	-	-	-	Экзамен	9	0,25		
			12	4	-	8	2	121		144	4		
			Итого по модулю:										
			Итого по модулю:										
			Промежуточная аттестация:										
			Итого за семестр:										

3.4. Перечень тем практических занятий Не предусмотрены

3.5 Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Исследование модулей персонального компьютера и принципа их работы
2	2	Определение состава оборудования для цифровой электроподстанции
3	3	Преобразование 10-ных чисел в 2/10-ные, 2-ные, 8-ные, 16-ные, в код ASCII и Unicoda.
4	5	Определение последовательности работы устройств и итогового выходного сигнала при заданных входных сигналах для заданного типа ЦАП и АЦП
5	9	Программирование и отладка программы на языке Ассемблер PIC-16 для заданной задачи
6	10	Программирование и отладка программы на языке стандарта МЭК-61131-3 для заданной задачи
7	11	Программирование и отладка программы на языке высокого уровня для заданной задачи

4 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения предыдущих дисциплин: Электроника; Средства автоматизации и управления; Электрические и электронные аппараты; Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем.

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

3. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

4. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением лабораторных работ необходимо изучить необходимый теоретический материал.

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

5. 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.

4.1 Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Введение. История развития микропроцессорной техники.

Тема 4. Цифровая обработка данных

Тема 6. Структура современных микропроцессоров

Тема 7. Структура современных микроконтроллеров.

Тема 9. Структура МК серии PIC-16

4.2. Виды самостоятельной работы студентов

Номер раздела дисциплины	Тема и вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
1	2	3
Введение	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лекции	1
Тема 1.	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к лабораторной работе	4
Тема 2.	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к лабораторной работе	4
Тема 3.	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к лабораторной работе	4
Тема 4.	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лекции	1
Тема 5.	Подготовка к лекции	1
	Подготовка к лабораторной работе	2
Тема 6.	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лекции	1
Тема 7.	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лекции.	2
Тема 8.	Подготовка к лекции	2
Тема 9.	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторной работе	8
Тема 10.	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к лабораторной работе	4
Тема 11.	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к лабораторной работе	4
	Итого:	58 / 1,61
	в ч / в ЗЕ	

4.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения. Лекции предполагают использование мультимедийных презентаций, способствующих более заинтересованному усвоению информации.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ используются активные и интерактивные методы, а также решение профессионально-ориентированных задач.

Проведение практических занятий и лабораторных работ направлено на реализацию следующих задач обучения:

- понимание студентами теоретических основ, на которых базируются практические занятия и лабораторные работы, т.е. понимание связи теории и практической деятельности;
- формирование умения самостоятельной работы со специальной, технической, нормативной и справочной литературой;
- формирование интереса к самостоятельному поиску требуемой информации;

- развитие профессионального мышления в ходе подготовки и проведении практических занятий и лабораторных работ;
- формирование навыков самостоятельной работы в рамках изучаемой дисциплины.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании учебной и справочной литературы, а также интернет-ресурсов (справочные пособия, лекции-презентации), учебники.

4.4. Курсовая работа

Не предусмотрена

5 Фонд оценочных средств дисциплины

5.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- теоретический опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- контрольная работа (модуль 2).
- отчёты по практическим занятиям.
- защита отчетов по лабораторным работам.

5.2 Итоговый контроль (промежуточная аттестация) освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

а) Экзамен

Порядок проведения экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине «Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике» проводятся в устной форме по теоретическим вопросам и практическим заданиям, выданным в начале семестра. Студентам рекомендуется в течение семестра в процессе учебы последовательно готовиться и защищать ответы на эти вопросы и задания. Учитываются и удовлетворительные оценки по результатам письменных опросов на занятиях.

Допуск к экзамену по дисциплине производится при условии выполнения заданий и защиты лабораторных работы самостоятельной работы.

Перечень типовых вопросов для подготовки к экзамену

1. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - терминалы релейной защиты.
2. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - цифровые электроподстанции.
3. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - Реклоузеры
4. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - дистанционное диспетчерское управление.
5. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - микропроцессорные счетчики.
6. Этапы развития ЭВМ. Большие компьютеры. Малые компьютеры. Микрокомпьютеры. Персональные компьютеры.
7. Программные средства МПС. Системное программное обеспечение. Операционные системы.
8. Языки программирования. Трансляторы. Драйверы.
9. Виды обмена по системной магистрали.
10. Современные шины периферийных устройств: PCI, PCI Express2, COM(RS232), USB2. Интерфейс жестких дисков SATA2.
11. Схемотехнические решения: диодно-транзисторная логика, транзисторно-транзисторная логика, логика на базе КМОП-транзисторов, сочетание логики КМОП и биполярных транзисторов.
12. Согласование цифровых микросхем.

13. Применение микросхем с открытым коллектором. и тремя устойчивыми состояниями.
14. Комбинационные цифровые схемы: И-НЕ, И-ИЛИ-НЕ, шифратор, дешифратор, мультиплексор, цифровой компаратор, преобразователи кодов
15. Цифровые схемы последовательного типа: триггеры, счетчики, регистры, элементы памяти.
16. Генераторы импульсов
17. Микросхемы цифровой обработки сигналов: сумматоры, цифровые умножители; цифровые фильтры.
18. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ): масочные, программируемые, с ультрафиолетовым стиранием, с электрическим стиранием.
19. Оперативные запоминающие устройства статического и динамического типа (ОЗУ).
20. ППЗУ на основе флеш-памяти.
21. Элементы внешних запоминающих устройств (ВЗУ).
22. Универсальность цифровой информации. Буквенные коды.
23. Цифровые коды и их преобразование: десятичная, двоично-десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатиричная информация.
24. Буквенно-цифровые коды: ASCII, ДКОИ, ANSI, Unicode. Ф
25. Физическое кодирование информации при передаче: манчестерский код (BIF-L) и др.
26. Принципы и основы цифровой обработки сигналов (арифметические и логические операции).
27. Обобщенная схема цифрового устройства обработки сигнала.
28. Дискретизация аналогового сигнала, квантование по уровню и времени, погрешности обработки и хранения.
29. Применение аналоговых фильтров на входе АЦП.
30. Принцип работы ЦАП. Принципиальные схемы и особенности АЦП: последовательного счета, последовательных приближений, параллельного считывания, интегрирующего.
31. Базовая архитектура микропроцессора.
32. Классификация микропроцессоров: RISC и CISC процессоры.
33. Представление числовых данных в микропроцессоре: знаковых и беззнаковых чисел, рациональных чисел с фиксированной и плавающей запятой.
34. Типовые блоки микропроцессора.
35. Системная шина микропроцессора.
36. Принципы работы микроконтроллеров, архитектура микроконтроллера на примере семейства PIC-16
37. Типовые порты и интерфейсы микроконтроллера. Использование портов ввода вывода для управления периферийными устройствами.
38. Организация работы таймеров.
39. Организация прерываний – радиальные и векторные прерывания.
40. Асинхронный последовательный порт микроконтроллера.
41. Синхронные последовательные порты: SPI, I2C.
42. Программное и аппаратное обеспечение для программирования и отладки. Внутрисхемная отладка.
43. Программные средства для симуляции микроконтроллерных устройств.
44. Язык ассемблера для микроконтроллера стандарта PIC-16.
45. Организация ОЗУ и регистры PIC-16.
46. Правила записи программ на языке ассемблера.
47. Система команд микроконтроллера PIC-16..
48. Языки FC, FBD, LD, ST, IL в программных пакетах CoDeSiS, Step7
49. Языки высокого уровня для написания программы микроконтроллера на примере языка C.

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

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
13.03.02	5	13 чел.	<p>Основная литература</p> <p>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. - (Основы информационных технологий).</p> <p>2.Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для студ. вузов / В.Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 352 с.</p> <p>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.</p>	5 5 10	

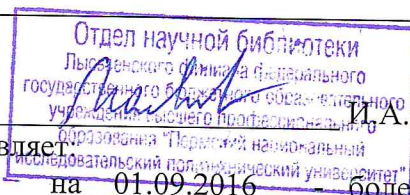
		Электронные ресурсы	
		1. Аристов, Е.В. Основы микропроцессорной и преобразовательной техники/ Е.В. Аристов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. - 115 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2463.pdf , свободный.	ЭР
		2. Гончаровский, О.В. 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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf , свободный.	ЭР
		3. 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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=395.pdf , свободный.	ЭР
		4. 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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=549.pdf , свободный.	ЭР
		5. Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч. 1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011. - 144 с. - Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=418.pdf , свободный.	ЭР
		6. 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: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf , свободный.	ЭР
		7. 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: http://e.lanbook.com/view/book/12948/ , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ	ЭР
		8. 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.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=28360 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой:



И.А. Малофеева

на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой:

на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Не предусмотрены.

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 6.3.1 – Программное обеспечение

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7.1

№ пп	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
	Учебно-исследовательская лаборатория электроники, схемотехники и микропроцессорной техники:	Кафедра ЕН	109		

7.2 Основное учебное оборудование

Таблица 7.2 – Учебное оборудование

№ пп	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, един.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.д.)	Номер аудитории
	доска аудиторная для написания мелом, компьютер, проектор Acer Projector P 1270, экран настенный Classic 240*180 мультиметр цифровой M890G, частотомер VC3165, мультиметр, прибор комбинированный «Сура» – 2шт., лаб. Стенд Основы автоматизации – 5 шт.,			

<p>ЛКММ-1 Лабораторный комплекс, ЛКЭ-1 Лабораторный комплекс, ЛКЭ-2 Лабораторный комплекс, ЛКЭ-6 Лабораторный комплекс – 3 шт., осциллограф ОСУ-10А, учебный лабораторный стенд «Микропроцессорная техника», генератор сигнала VC 2002 , источник бесперебойного питания (ИБП APC BACK-CS350), источник питания HY3002D-2, источник питания Б5-71/1ММ, осциллограф аналоговый одноканальный С1-150 , осциллограф цифровой двухканальный GW INSTRON GOS 71022 – 2 шт, стенд «Микропроцессоры и микропроцессорные системы» – 4 шт.</p>			
--	--	--	--

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Лысьвенский филиал**



УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры ЕН
протокол № 2 от 13.03.2017

Заведующий кафедрой

И.Т.Мухаметьянов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике»
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы подготовки бакалавров

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>	
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электропривод и автоматика</u>	
Квалификация (степень) выпускника	<u>бакалавр</u>	
Выпускающая кафедра	<u>естественнонаучных дисциплин</u>	
Формы обучения	<u>очная, очно-заочная, заочная</u>	
Курс: 3	Семестр: 5	
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ	
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.	
Виды промежуточного контроля:		
Зачёт: 5 семестр		


Лысьва 2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины **«Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике»** и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины **«Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике»**, утвержденной «16» сентября 2016 г.

Составитель ФОС

доцент

_____		_____
дата	подпись	И.В.Сошин Ф.И.О.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина **Б1.ДВ.08.2 «Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике»** участвует в формировании компетенций ПК-3, ПК-4. В рамках учебного плана образовательной программы в 4 семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. **ПК-3 Б1.ДВ.08.2** Способность принимать участие в проектировании современных микропроцессорных средств автоматизации электроэнергетических систем

2. **ПК-4 Б1.ДВ.08.2** Способность проводить обоснования технических решений при работе с микропроцессорными средствами автоматизации электроэнергетических систем

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5 семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений осуществляется в рамках текущего, промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, практическим занятиям и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий и промежуточный				Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР		Зачет
Усвоенные знания						
3.1 - принцип работы микропроцессоров и микроконтроллеров; 3.2 - современные компьютерные технологии для получения информации в сфере автоматизации систем электроэнергетики; 3.3 - программное и аппаратное обеспечение для программирования микроконтроллеров; 3.4 - современные средства автоматизации и управления электроэнергетическими системами; 3.5 – элементы средств автоматизации и управления электроэнергетических объектов; 3.6 – цифровые схемы устройств;		ТО1		КР1 КР2		ТВ
Освоенные умения						

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий и промежуточный				Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР		Зачет
<p>У.1 - применять современные компьютерные технологии для получения информации в сфере автоматизации систем электроэнергетики;</p> <p>У.2 - применять программное и аппаратное обеспечение для программирования микроконтроллеров;</p> <p>У.3 - выбирать элементы и устройства автоматизации в электроэнергетике;</p>			+	КР1 КР2		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе/ отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и промежуточного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий и промежуточный контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ, сдаче отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.1.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 7 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД. Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.1.2. Сдача отчетов по практическим занятиям

Практические занятия не предусмотрены

2.1.3. Контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 контрольных работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая контрольная работа (КР) – по модулю 1 «Базовые микропроцессорные средства при обработке и преобразовании информации». Вторая КР – по модулю 2 «Микропроцессорные системы и программирование».

Типовые задания контрольной работы (см. в Приложении 1).

2.2. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача все лабораторных работ и практических заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

2.2.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения практических заданий и лабораторных работ студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.2.1.1 Типовые вопросы и задания для зачёта по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний (см. Приложение 2).

2.2.1.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровнем сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

2.2.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

Типовые задания контрольной работы**Типовые задания первой КР:**

1. Основные логические элементы и их характеристики
2. Сфера использования микропроцессорных средств в электроэнергетике.
3. Приведите структурную схему микропроцессорной системы.
4. Как функционируют базовые микропроцессорные средства – АЛУ, регистры, таймеры, блок прерываний, элементы памяти и т.д.
5. Аппаратные и программные средства и возможности Вашего персонального компьютера.
6. Формы информации и её кодирование.
7. Принцип работы ЦАП и АЦП.

Типовые задания второй КР:

1. Типовая структура микроконтроллера.
2. Основные особенности микроконтроллеров
3. Основные языки стандарта мэк-61131-3
4. Программирование микроконтроллеров на языках стандарта МЭК-61131-3.
5. Необходимое оборудование для разработки микропроцессорной системы
6. Программирование микроконтроллеров на ассемблере.
7. Программирование микроконтроллеров на языках высокого уровня.
8. Приведите примеры использования микроконтроллеров для РЗА, АСКУЭ, АСДУ, реклоузеров и других энергетических объектов.

Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине
Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - терминалы релейной защиты.
2. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - цифровые электроподстанции.
3. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - Реклоузеры
4. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - дистанционное диспетчерское управление.
5. Микропроцессорные устройства в ЭЭ - микропроцессорные счетчики.
6. Этапы развития ЭВМ. Большие компьютеры. Малые компьютеры. Микрокомпьютеры. Персональные компьютеры.
7. Программные средства МПС. Системное программное обеспечение. Операционные системы.
8. Языки программирования. Трансляторы. Драйверы.
9. Виды обмена по системной магистрали.
10. Современные шины периферийных устройств: PCI, PCI Express2, COM(RS232), USB2. Интерфейс жестких дисков SATA2.
11. Схемотехнические решения: диодно-транзисторная логика, транзисторно транзисторная логика, логика на базе КМОП-транзисторов, сочетание логики КМОП и биполярных транзисторов.
12. Согласование цифровых микросхем.
13. Применение микросхем с открытым коллектором. и тремя устойчивыми состояниями.
14. Комбинационные цифровые схемы: И-НЕ, И-ИЛИ-НЕ, шифратор дешифратор, мультиплексор, цифровой компаратор, преобразователи кодов
15. Цифровые схемы последовательного типа: триггеры, счетчики, регистры элементы памяти.
16. Генераторы импульсов
17. Микросхемы цифровой обработки сигналов: сумматоры, цифровые умножители, цифровые фильтры.
18. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ): масочные, программируемые, с ультрафиолетовым стиранием, с электрическим стиранием.
19. Оперативные запоминающие устройства статического и динамического типа (ОЗУ).
20. ППЗУ на основе флеш-памяти.
21. Элементы внешних запоминающих устройств (ВЗУ).
22. Универсальность цифровой информации. Буквенные коды.
23. Цифровые коды и их преобразование: десятичная, двоично-десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная информация.
24. Буквенно-цифровые коды: ASCII, ДКОИ, ANSI, Unicode.


25. Физическое кодирование информации при передаче: манчестерский код (BIF-L) и др,
26. Принципы и основы цифровой обработки сигналов (арифметические и логические операции).
27. Обобщенная схема цифрового устройства обработки сигнала.
28. Дискретизация аналогового сигнала, квантование по уровню и времени, погрешности обработки и хранения.
29. Применение аналоговых фильтров на входе АЦП.
- 30 Принцип работы ЦАП. Принципиальные схемы и особенности АЦП: последовательного счета, последовательных приближений, параллельного считывания, интегрирующего.
30. Базовая архитектура микропроцессора.
31. Классификация микропроцессоров: RISC и CISC процессоры.
32. Представление числовых данных в микропроцессоре: знаковых и беззнаковых чисел, рациональных чисел с фиксированной и плавающей запятой.
33. Типовые блоки микропроцессора.
34. Системная шина микропроцессора.
35. Принципы работы микроконтроллеров, архитектура микроконтроллера на примере семейства PIC-16
36. Типовые порты и интерфейсы микроконтроллера. Использование портов ввода вывода для управления периферийными устройствами.
37. Организация работы таймеров.
38. Организация прерываний – радиальные и векторные прерывания.
39. Асинхронный последовательный порт микроконтроллера.
40. Синхронные последовательные порты: SPI, I2C.
41. Программное и аппаратное обеспечение для программирования и отладки. Внутрисхемная отладка.
42. Программные средства для симуляции микроконтроллерных устройств.
43. Язык ассемблер для микроконтроллера стандарта PIC-16.
44. Организация ОЗУ и регистры PIC-16.
45. Правила записи программ на языке ассемблера.
46. Система команд микроконтроллера PIC-16..
47. Языки FC, FBD, LD, ST, IL в программных пакетах CoDeSiS, Step7
48. Языки высокого уровня для написания программы микроконтроллера на примере языка

Типовые задания для контроля приобретенных умений:





1. Произведите выбор микроконтроллера для реализации электронных часов.
2. Создайте структурную схему микропроцессорной системы управления освещением.
3. Сложить два число – $05FA$ и $7A31$

4. На основе логических элементов серии 155 (555, 1531 и др.) реализовать следующие схемы:
 - 16-разрядный двухнаправленный усилитель;
 - 16-разрядный цифровой компаратор;
 - 16-разрядный сумматор;
 - 16-разрядный счетчик импульсов;
 - делитель частоты на 7;
 - преобразователь двоичного кода в 2/10.-ый код и наоборот
5. Рассмотреть структуру предложенной преподавателем системной платы по различным вопросам:
 - тип используемого микропроцессора, его возможности;
 - назначение внешних разъемов, слотов, реализуемых через них интерфейсов;
 - тип и возможности используемого чипсета, его северного и южного мостов;
 - виды имеющейся на системной плате памяти: динамическое ОЗУ, КЭШ, ПЗУ, *FLASH*;
6. Перечислить, что используется на предложенной системной плате и почему:
 - *IDE(ATA)*, *SATA*, *PCA*, *PCA Express*, *VGA*, *HDML*, *PS/2*, *Ethernet*, *Bloutus*, *Wi-Fi* и др..
7. По предложенному преподавателем листингу программы на ассемблере расшифровать команды и способы адресации по нескольким строкам.
8. Укажите назначение элементов на предложенной преподавателем структурной схеме цифровой электроподстанции.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2018-2019 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2017» изложить в следующей редакции « Лысьва 2018 »	<p style="text-align: center;">«31» августа 2018 г., протокол № 1</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ЕН</p> <p style="text-align: center;"> / Е.Н. Хаматнурова</p>
2	Исходя из содержания Указа Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г., №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти», на титульном листе строку «Министерство образования и науки Российской Федерации», заменить словами « Министерство науки и высшего образования Российской Федерации »	
3	На основании приказа от 29.06.2019 №209 «О реорганизации в форме слияния кафедры ГСЭ и кафедры ЕН», на листах 1 и 2 фрагменты «естественнонаучных дисциплин», заменить словами « общенаучных дисциплин »	

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2019-2020 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2018» заменить словами « Лысьва, 2019 »	28.08.2019, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / Л.Г. Вилькова
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, заменить на новый	28.08.2019, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / Л.Г. Вилькова

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библи.	Основной лектор
13.03.02	5 8 8	15 10 9	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. - (Основы информационных технологий).	5	
			2.Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для студ. вузов / В.Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 352 с.	5	
			3. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы : учеб. пособие / В.В. Солодовников, В.Г. Коньков, В.А. Суханов [и др.] ; под ред. В.В. Солодовникова. - М. : Высшая школа, 1991. - 255 с. : ил.	5	
			4. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань»,2017.- 456 с.: ил.	5	
			5.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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2463.pdf , свободный.	ЭР	
			6.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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf , свободный.	ЭР	
			7.Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч. 1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011.-144 с.- Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=418.pdf , свободный.	ЭР	
			8.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: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf , свободный.	ЭР	
			9.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: http://e.lanbook.com/view/book/12948/ , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ	ЭР	
10.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.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=28360 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР				

Бондарчук А.С., Лопатив В.Г.

		<p>11. Булатов, В.Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование / В.Н. Булатов, О.В. Худорожков.— Электрон. версия учебного пособия.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 377 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=61377 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ</p>	ЭР	
		<p>12. Ульященко Г.М. Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Ульященко Г.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016.— 72 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=58295, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ</p>	ЭР	
		<p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1. 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.</p>	1	
		<p>3. 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.</p>	5	
		<p>4. 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.</p>	10	
		<p>5. Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов / Е.П. Угрюмов. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2002. - 528 с. : ил.</p>	30	
		<p>6. 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.</p>	10	
		<p>7. 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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=395.pdf , свободный.</p>	ЭР	
		<p>8. 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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=549.pdf , свободный.</p>	ЭР	
		<p style="text-align: center;">Периодические издания</p> <p>1. Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг. - Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/ , свободный.</p> <p>2. Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.</p>		

		<p>3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2019 г.</p> <p>4. Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиомотор» Киев,, «Радиомотор». Архив номеров 2018г.</p> <p>5. Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП Левлюх Ю.А. Архив номеров 2019 г.</p>	
--	--	---	--




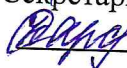


Зав. отделом научной библиотеки Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2019 – 1 экз/обуч.
 (число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2019 – 1 экз/обуч.
 (число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2020-2021 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2019» заменить словами « Лысьва, 2020 »	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, заменить на новый	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения

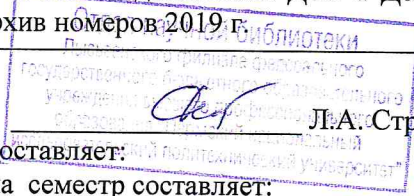
дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библи.	Основной лектор
13.03.02	5 8 8	12 10 22	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. - (Основы информационных технологий).	5	
			2.Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для студ. вузов / В.Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 352 с.	5	
			3. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы : учеб. пособие / В.В. Солодовников, В.Г. Коньков, В.А. Суханов [и др.] ; под ред. В.В. Солодовникова. - М. : Высшая школа, 1991. - 255 с. : ил.	5	
			4. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань»,2017.- 456 с.: ил.	5	
			5.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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2463.pdf , свободный.	ЭР	
			6.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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf , свободный.	ЭР	
			7.Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч. 1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011.-144 с.- Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=418.pdf , свободный.	ЭР	
			8.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: http://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf , свободный.	ЭР	
			9.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: http://e.lanbook.com/view/book/12948/ , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ	ЭР	
10.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.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=28360 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР				

БондарчукА.С.

	<p>11. Булатов, В.Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование / В.Н. Булатов, О.В. Худорожков.— Электрон. версия учебного пособия.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 377 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=61377 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ</p>	ЭР
	<p>12. Ульященко Г.М. Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Ульященко Г.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016.— 72 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=58295, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ</p>	ЭР
	<p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p>	
	<p>1. Лыков А.Н. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 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.</p>	1 5
	<p>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.</p>	10
	<p>4. Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов / Е.П. Угрюмов. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2002. - 528 с. : ил.</p>	30
	<p>5. 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.</p>	10
	<p>6. 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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=395.pdf , свободный.</p>	ЭР
	<p>7. 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. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/docview/?id=549.pdf , свободный.</p>	ЭР
	<p style="text-align: center;">Периодические издания</p>	
	<p>1. Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2019 гг. -- Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/ , свободный.</p>	
	<p>2. Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.</p>	
	<p>3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/ Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2019 г.</p>	
	<p>4. Электрик Международный Электротехнический Журнал/ Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018г.</p>	

		5. Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом «Деловая Пресса», ИП Левлюх Ю.А. Архив номеров 2019 г.		
--	--	--	--	--



Зав. отделом научной библиотеки


Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2020 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2020 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

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.Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины раздела 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новую	<p>«<u>28</u>» <u>06</u> <u>2021</u>г., протокол №<u>39</u></p>
3	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 »	<p>Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е.Н. Хаматнурова</p>

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины «Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библи.	Основной лектор
13.03.02	5 8 8	- 14 11	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. - (Основы информационных технологий). 5		
			2.Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для студ. вузов / В.Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 352 с. 5		
			3. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы : учеб. пособие / В.В. Солодовников, В.Г. Коньков, В.А. Суханов [и др.] ; под ред. В.В. Солодовникова. - М. : Высшая школа, 1991. - 255 с. : ил. 5		
			4. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань»,2017.- 456 с.: ил. 5		
			5.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. – Режим доступа: https://elib.pstu.ru/docview/2463 , авторизованный. ЭР		
			6.Гончаровский, О.В. Встроенные микропроцессорные системы / О.В. Гончаровский, Н.Н. Магушкин, А.А. Южаков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. - 198 с. – Режим доступа: https://elib.pstu.ru/docview/541 , авторизованный. ЭР		
			7.Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч. 1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011.-144 с.- Режим доступа: https://elib.pstu.ru/docview/18 , авторизованный ЭР		
			8.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/2742 , авторизованный. ЭР		
			9. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168550 , авторизованный. ЭР		
10.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.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/28360html , авторизованный ЭР					

Бондарчук А.С.

	11.Булатов, В.Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование / В.Н. Булатов, О.В. Худорожков.— Электрон. версия учебного пособия.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 377 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=61377 , авторизованный	ЭР	
	12.Ульященко Г.М. Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Ульященко Г.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016.— 72 с.— Режим доступа: https://www.iprsbookshop.ru/58295html , авторизованный	ЭР	
	Дополнительная литература		
	1.Лыков А.Н. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем [Текст] : учебное пособие, в 2-х частях. Часть 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.	1 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	
	5.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	
	6.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. – Режим доступа: https://elib.pstu.ru/docview/395 , авторизованный	ЭР	
	7.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. – Режим доступа: https://elib.pstu.ru/docview/549 , авторизованный	ЭР	
	Периодические издания		
	1.Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг. - Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/ , свободный.		
	2.Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозащита». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.		
	3.Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/Учредитель ООО «ИЕДЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021 гг.		
	4.Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиомотор» Киев,, «Радиомотор». Архив номеров 2018г.		

		5. Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом «Деловая Пресса», ИП Левлюх Ю.А. Архив номеров 2019-2021 гг.		
--	--	--	--	--

Зав. отделом научной библиотеки _____



Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет:

- основной учебной литературой:

на 01.09.2021 – 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой:

на 01.09.2021 – 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)