



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

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал



ОТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

д.т.техн. наук

Н.В. Лобов

2016 г.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные средства и системы»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

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: 4	Семестр(ы) <u>(7)8</u>
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>4</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>144</u> Ч
Виды контроля:	
Экзамен -	Зачёт: <u>(7)8</u> Курсовой проект: - Курсовая работа: <u>(7)8</u>

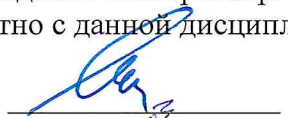
Лысьва 2016

**Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства и системы» 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.

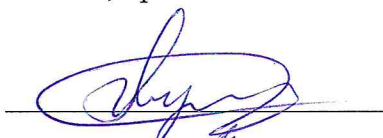
 И.В. Сошин

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

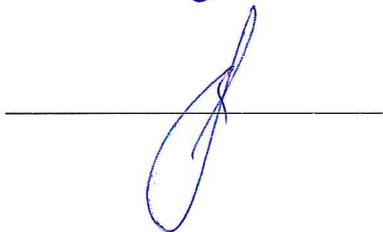
 В.Г. Лопатин

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:

Целью изучения дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области микропроцессорных средств автоматизации электроприводов и 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 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 электроприводов и электроэнергетических систем.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микропроцессорные средства и системы» относится к вариативной части профессионального цикла 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
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-4	Способность проводить обоснования технических решений	Автоматизация технологических процессов и производств; Системы управления электроприводом;	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов; Организация и планирование производств в электроэнергетике и электротехнике; Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы).

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; Системы управления электроприводом; Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем; Автоматизация технологических процессов и производств; Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов; 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).
------	--	--	---

## 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:

- Современные компьютерные технологии в сфере автоматизации систем электроприводов и электроэнергетики
- Основы концепции Smart Grid;
- Микропроцессорные средства управления в энергетике;
- Состав оборудования цифровой электрической подстанции.

### умеет:

- Применять концепцию Smart Grid в системах автоматизации электроприводов и электроэнергетики;
- Выбирать элементы и устройства автоматизации, систем диспетчеризации и управления в электроприводах и электроэнергетике

### владеет:

- Навыками применения концепции Smart Grid в системах автоматизации электроприводов и электроэнергетики;
- Навыками выбора элементов и устройств автоматизации в электроприводах и электроэнергетике

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3	<b>Формулировка компетенции</b> 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.07.2	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способность принимать участие в проектировании и эксплуатации микропроцессорных средств в автоматизации электроприводов и электроэнергетических систем
------------------------	--

### Требования к компонентному составу части компетенции ПК-3

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> - Современные компьютерные технологии в сфере автоматизации систем электроприводов и электроэнергетики - Основы концепции Smart Grid	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Контрольная работа для рубежного контроля Вопросы к зачёту
<b>Умеет:</b> - Применять концепцию Smart Grid в системах автоматизации электроприводов и электроэнергетики	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Отчёты по практическим занятиям Отчеты по лабораторным работам
<b>Владеет:</b> - Навыками применения концепции Smart Grid в системах автоматизации электроприводов и электроэнергетики;	Практические занятия. Лабораторные работы. Курсовое проектирование. Самостоятельная работа студентов	Отчёты по практическим занятиям Отчеты по лабораторным работам Отчет по курсовой работе.

### 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код ПК-4	Формулировка компетенции
	Способность проводить обоснования технических решений

Код ПК-4 Б1.ДВ.07.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Способность проводить обоснования технических решений при работе над проектами устройств автоматизации систем диспетчеризации и управления электроприводами

### Требования к компонентному составу части компетенции ПК-4

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> - Микропроцессорные средства управления в энергетике. Состав оборудования цифровой электрической подстанции	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Контрольная работа для рубежного контроля Вопросы к зачёту
<b>Умеет:</b> - Выбирать элементы и устройства автоматизации, систем диспетчеризации и управления в электроприводах и электроэнергетике	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Отчёты по практическим занятиям Отчеты по лабораторным работам
<b>Владеет:</b> - Навыками выбора элементов и устройств автоматизации в электроприводах и электроэнергетике	Практические занятия. Лабораторные работы. Курсовое проектирование. Самостоятельная работа студентов	Отчёты по практическим занятиям Отчеты по лабораторным работам Отчет по курсовой работе.

**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							Итог. роль		Трудоём-ность,	
			Аудиторная (контактная)				КСР	СР	Час	ЗЕ	Час	ЗЕ	
			Все-го	Л	ПЗ	ЛР							
Модуль 1. Микропро-цессорные средства управления	Раздел 1.	Введение	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	0,5	-	
		Тема 1. Микропроцессорные средства управ-ления в энергетике.	3,5	1,5	-	2	-	12	-	-	15,5	-	
		Тема 2. Цифровые датчики тока, напряжения, качества электроэнергии.	6	2	2	2	-	14	-	-	20	-	
		Тема 3. Микропроцессорные приборы учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, га-за.	6	2	2	2	-	14	-	-	20	-	
		Тема 4. Структура и модули управления рек-лоузерами.	6	2	-	4	2	12	-	-	20	-	
		Итого по модулю:	22	8	4	10	2	52	2	76	2,11		
Модуль 2. Реализация концепции Smart Grid	Раздел 2	Тема 5. Модули цифровой электрической под-станции	4	2	-	2	-	8	-	-	12	-	
		Тема 6. Протоколы дистанционного диспет-черского управления в энергетике	6	2	2	2	-	10	-	-	16	-	
		Тема 7. Оборудование для цифровой электри-ческой подстанции	7,5	1,5	2	4	-	12	-	-	19,5	-	
		Заключение	0,5	0,5	-	-	2	-	-	-	2,5	-	
		Итого по модулю:	18	6	4	8	2	30	2	50	1,39		
		Курсовая работа	-	-	-	-	-	18	-	18	0,5		
		Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Итого за семестр:	40	14	8	18	4	100	4	144	4		

### 3.2 Очно-заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость,	
			Аудиторная (контактная)					КСР	СР	Итог. роль	Час	ЗЕ		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	ЛР							
Модуль 1. Микропроцессорные средства управления	Раздел 1.	Введение	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	
		Тема 1. Микропроцессорные средства управления в энергетике.	3,5	1,5	-	2	-	-	10	-	-	13,5	-	
		Тема 2. Цифровые датчики тока, напряжения, качества электроэнергии.	6	2	2	2	-	-	14	-	-	20	-	
		Тема 3. Микропроцессорные приборы учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, газа.	6	2	2	2	-	-	14	-	-	20	-	
		Тема 4. Структура и модули управления реолоузерами.	4	2	-	2	-	1	16	-	-	21	-	
		Итого по модулю:	20	8	4	8	-	54	-	-	75	2,08		
Модуль 2. Реализация концепции Smart Grid	Раздел 2	Тема 5. Модули цифровой электрической подстанции	4	2	-	2	-	8	-	-	12	-		
		Тема 6. Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике	6	2	2	2	-	10	-	-	16	-		
		Тема 7. Оборудование для цифровой электрической подстанции	7,5	1,5	2	4	-	-	14	-	-	21,5	-	
		Заключение	0,5	0,5	-	-	-	1	-	-	-	1,5	-	
		Итого по модулю:	18	6	4	8	-	1	32	-	-	51	1,42	
		Курсовая работа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Промежуточная аттестация:	38	14	8	16	-	104	-	-	144	4		
		Итого за семестр:												

### 3.3 Зачтная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоём- ность,	
			Аудиторная (контактная)				КСР	СР	Итог: конт- роль	Час	ЗЕ
			Все- го	Л	ПЗ	ЛР					
Модуль 1. Микропро- цессорные средства управления	Раздел 1.	Введение	0,5	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-
		Тема 1. Микропроцессорные средства управ- ления в энергетике.	0,5	0,5	-	-	-	12	-	12,5	-
		Тема 2. Цифровые датчики тока, напряжения, качества электроэнергии.	0,5	0,5	-	-	-	14	-	14,5	-
		Тема 3. Микропроцессорные приборы учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, га- за.	2,5	0,5	-	-	-	16	-	18,5	-
Модуль 2. Реализация концепции Smart Grid	Раздел 2	Тема 4. Структура и модули управления рек- лоузерами.	3	1	-	-	2	1	18	22	-
		Итого по модулю:	7	3	0	4	1	60	-	68	1,89
Модуль 2. Реализация концепции Smart Grid	Раздел 2	Тема 5. Модули цифровой электрической под- станции	1	1	-	-	-	-	12	13	-
		Тема 6. Протоколы дистанционного диспет- черского управления в энергетике	3	1	-	-	-	13	-	16	-
		Тема 7. Оборудование для цифровой электри- ческой подстанции	4,5	0,5	2	2	-	19	-	23,5	-
		Заключение	0,5	0,5	-	-	1	-	-	1,5	-
		Итого по модулю:	9	3	2	4	1	44	-	54	1,5
Промежуточная аттестация:		Курсовая работа	-	-	-	-	-	-	Зачёт	4	0,11
Итого за семестр:			16	6	2	8	2	122	4	144	4



### 3.4. Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2,3	Технические характеристики цифровых датчиков тока, напряжения, качества электроэнергии, микропроцессорных приборов учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, газа.
2	6,7	Выбор оборудования и программного обеспечения цифровой электрической подстанции

### 3.5 Перечень тем лабораторных работ

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

### 4 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Микропроцессорные средства и системы» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения предыдущих дисциплин: Электрические и электронные аппараты; Системы управления электроприводом; Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем; Автоматизация технологических процессов и производств; Производственное оборудование и его эксплуатация; Основы электроснабжения; Информационное обеспечение систем управления; Энергосбережение и энергоаудит; Интегрированные системы проектирования и управления; Микропроцессорные; Средства автоматизации и управления.

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:

Тема 1. Микропроцессорные средства управления в энергетике.

Тема 2. Цифровые датчики тока, напряжения, качества электроэнергии.

Тема 3. Микропроцессорные приборы учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, газа.

Тема 4. Структура и модули управления реклоузерами.

Тема 5. Модули цифровой электрической подстанции.

Тема 6. Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике.

Тема 7. Оборудование для цифровой электрической подстанции.

#### 4.2. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Тема 1.	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лекции	3
	Подготовка к лабораторной работе	3
Тема 2.	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лекции	3
	Подготовка к практическому занятию	2
	Подготовка к лабораторной работе	3
Тема 3.	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к практическому занятию	2
	Подготовка к лабораторной работе	4
Тема 4.	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к лабораторной работе	4
Тема 5.	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к лабораторной работе	2
Тема 6.	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к практическому занятию	2
	Подготовка к лабораторной работе	2
Тема 7.	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лекции	2
	Подготовка к практическому занятию	2
	Подготовка к лабораторной работе	4
	Курсовая работа	18
Итого		100

#### 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**

Тема типового курсовой работы – «Микропроцессорные средства и системы» (системы «Умный дом», «Умные сети», «Умное производство» - электрические сети, цифровые электрические подстанции, котельные, ЦТП, ГКС, УППИГ, пожарная и охранная сигнализация и др.) Темы курсовых работ индивидуальные в соответствии со специализацией студентов и возможностью выполнения по этой тематике ВКР).

Предполагается, что при ее выполнении студент должен получить определенные навыки анализа исходных данных о технологическом процессе, научиться правильно выбирать технические и программные средства автоматизации, с учетом требований технологического процесса и современных тенденций развития микропроцессорных систем управления, обосновывать целесообразность применения централизованной или децентрализованной структуры системы управления исходя из заданных условий.

### **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) Зачёт**

##### **Порядок проведения зачёта по дисциплине**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего контроля.

Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему контролю или не сдавшие отчёты по практическим занятиям и лабораторным работам, должны ликвидировать указанные задолженности прежде, чем они будут допущены к процедуре приёма зачёта.

##### **б) Экзамен не предусмотрен.**

##### **Перечень типовых вопросов для подготовки к зачёту**

1. Микропроцессорная система. Основные понятия.
2. Структурная схема микропроцессорной системы.
3. Особенности микропроцессорных систем для целей управления
4. Применение микропроцессорных средства управления в энергетике.
5. Цифровые датчики тока

6. Цифровые датчики напряжения
7. Цифровые датчики качества электроэнергии
8. Микропроцессорные приборы учета электроэнергии,
9. Микропроцессорные приборы учета тепла
10. Микропроцессорные приборы учета расхода жидкости и газа.
11. Реклоузеры. Назначение, принцип действия.
12. Последовательность выбор реклоузеров цифровой электрической подстанции
13. Структура и модули управления реклоузерами.
14. Концепция Smart Grid
15. Модули цифровой электрической подстанции
16. Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике
17. Оборудование для цифровой электрической подстанции

## 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

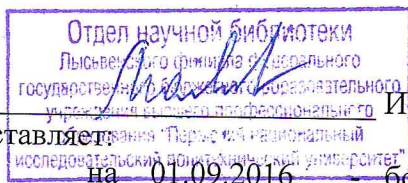
Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной
13.03.02	7	13 чел	<b>Основная литература</b>		
			1. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники : курс лекций / Ю.В. Новиков, П.К. 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. 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. 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	
			<b>Электронные ресурсы</b>		
			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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=2463.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=2463.pdf</a> , 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf</a> , 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=395.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=395.pdf</a> , 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=549.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=549.pdf</a> , 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=418.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=418.pdf</a> , 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf</a> , 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: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/12948/">http://e.lanbook.com/view/book/12948/</a> , 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: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=28360">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=28360</a> , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР				

**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 Специализированные лаборатории и классы

№ пп	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	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., ЛКММ-1 Лабораторный комплекс,			

<p>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 № 1 от 13.02. 2017  
Заведующий кафедрой

И.Т.Мухаметьянов

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

### «Микропроцессорные средства и системы»

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: 4

Семестр: 7

#### Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

#### Виды промежуточного контроля:

Зачет: 8 семестр

Лысьва 2016



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

## 1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина **Б1.ДВ.07.2** «Микропроцессорные средства и системы» 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.07.2** Способность принимать участие в проектировании и эксплуатации микропроцессорных средств в автоматизации электроприводов и электроэнергетических систем.

2. **ПК-4 Б1.ДВ.07.2** Способность проводить обоснования технических решений при работе над проектами устройств автоматизации систем диспетчеризации и управления электроприводами

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (8 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
<b>Усвоенные знания</b>						
3.1 - Современные компьютерные технологии в сфере автоматизации систем электроприводов и электроэнергетики 3.2 - Основы концепции Smart Grid 3.3 - Микропроцессорные средства управления в энергетике. Состав оборудования цифровой электрической подстанции		ТО 1		КР1 КР2		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
У.1 - Применять концепцию Smart Grid в системах автоматизации электроприводов и электроэнергетики У.2 - использовать информационные			+	КР1 КР2		ПЗ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий и промежуточный				Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ОПЗ	Т/КР		Зачет
технологии в области проектирования интегрированной системы проектирования и управления; <b>У.3</b> - Выбирать элементы и устройства автоматизации, систем диспетчеризации и управления в электроприводах и электроэнергетике						
<b>Освоенные владения</b>						
<b>В.1.</b> - Навыками применения концепции Smart Grid в системах автоматизации электроприводов и электроэнергетики; <b>В.2.</b> - Навыками выбора элементов и устройств автоматизации в электроприводах и электроэнергетике						

*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; КЗ – комплексное задание экзамена.*

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 работ. 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**

Всего запланировано два практических занятия. Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Правила оформления отчета приведены в методических

указаниях по выполнению практических занятий. Каждым студентом индивидуально оформляется отчет по выполнению практического занятия и сдается на проверку преподавателю. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **2.1.3. Контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 контрольных работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая контрольная работа (КР) – по модулю 1 «Микропроцессорные средства управления». Вторая КР – по модулю 2 «Реализация концепции Smart Grid ».

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

### **2.2. Промежуточная аттестация**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех 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 зачета 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 с 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, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

##### **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 и 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.

## Приложение 1

### **Типовые задания контрольной работы**

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Назовите основные типы датчиков, применяемые в электроэнергетике.
2. Приведите структурную схему микропроцессорной системы учета.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Расскажите основные положения концепции Smart Grid.
2. Назовите основные виды оборудования цифровой подстанции.

## Приложение 2

### Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

#### Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:


1. Микропроцессорная система. Основные понятия.
2. Структурная схема микропроцессорной системы.
3. Особенности микропроцессорных систем для целей управления
4. Применение микропроцессорных средств управления в энергетике.
5. Цифровые датчики тока
6. Цифровые датчики напряжения
7. Цифровые датчики качества электроэнергии
8. Микропроцессорные приборы учета электроэнергии,
9. Микропроцессорные приборы учета тепла
10. Микропроцессорные приборы учета расхода жидкости и газа.
11. Реклоузеры. Назначение, принцип действия.
12. Последовательность выбор реклоузеров цифровой электрической подстанции
13. Структура и модули управления реклоузерами.
14. Концепция Smart Grid
15. Модули цифровой электрической подстанции
16. Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике
17. Оборудование для цифровой электрической подстанции

#### Типовые задания для контроля приобретенных умений:





1. Приведите последовательность выбора приборов учета
2. Произведите выбор реклоузеров для конкретной цифровой электрической подстанции



## 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 « <b>Лысьва 2018</b> »	<p>«31» августа 2018 г., протокол № 1</p> <p>Доцент с и.о. зав. каф. ЕН</p>  / Е.Н. Хаматнурова
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 « <b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b> »	
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 « <b>общенаучных дисциплин</b> »	

## 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 « <b>Лысьва, 2019</b> »	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, <b>заменить на новый</b>	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 и системы»

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	8 8 8	15 10 9	<b>Основная литература</b>		
			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	Хаматнурова Елена Николаевна
			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. 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	
			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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2463">http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2463</a> 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf</a> , 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=418">http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=418</a> свободный.	ЭР	
			8. Сети автоматизации / А. Н. Лыков, Р. В. Катаев. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2017. - (Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем : учебное пособие : [в 2 ч.]; Ч. 2). Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3440">http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3440</a> свободный	ЭР	
			9. 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf</a> , свободный.	ЭР	
10. 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: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/12948/">http://e.lanbook.com/view/book/12948/</a> , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ	ЭР				

	<p>11. 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: <a href="http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=28360">http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=28360</a> , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></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. 1</p> <p>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</p> <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. 10</p> <p>4. Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов / Е.П. Угрюмов. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2002. - 528 с. : ил. 30</p> <p>5. 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=395.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=395.pdf</a> , свободный. ЭР</p> <p>6. 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=549.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=549.pdf</a> , свободный. ЭР</p> <p style="text-align: center;"><b>Периодические издания</b></p> <p>1. Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг. - Режим доступа: <a href="http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/</a> , 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> <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

Книгообеспеченность дисциплины составляет

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет:

- основной учебной литературой:

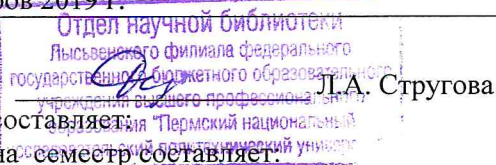
на 01.09.2019 – 1 экз/обуч.

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

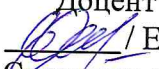
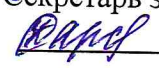

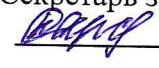
- дополнительной учебной литературой:

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 « <b>Лысьва, 2020</b> »	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, <b>заменить на новый</b>	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 и системы»

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	8		<p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></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> <p>4. 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.</p> <p>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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2463">http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2463</a> ,свободный.</p> <p>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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf</a>, свободный.</p> <p>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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=418">http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=418</a>,свободный.</p> <p>8. Сети автоматизации / А. Н. Лыков, Р. В. Катаев. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2017. - (Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем : учебное пособие : [в 2 ч.]; Ч. 2). Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3440">http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3440</a>, свободный</p> <p>9. 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf</a> , свободный.</p> <p>10. 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: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/12948/">http://e.lanbook.com/view/book/12948/</a>, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ</p> <p>11. 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: <a href="http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=28360">http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=28360</a> , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p>	5 5 10 5 ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР	

		<b>Дополнительная литература</b>	
		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.	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
		5. 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=395.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=395.pdf</a> , свободный.	ЭР
		6. 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: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=549.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=549.pdf</a> , свободный.	ЭР
		<b>Периодические издания</b>	
		1. Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2019 гг. - Режим доступа: <a href="http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/</a> , свободный.	
		2. Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
		3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/ Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2019 г.	
		4. Электрик Международный Электротехнический Журнал/ Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018г.	
		5. Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП Левлюх Ю.А. Архив номеров 2019 г.	

Зав. отделом научной библиотеки

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет:

- основной учебной литературой:

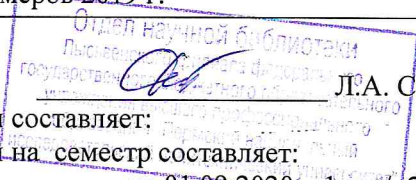
на 01.09.2020 – 1 экз/обуч.

(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 « <b>Лысьва 2021</b> »	
2	Пункт 6.1.Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины раздела 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, <b>заменить на новую</b>	« <u>28</u> » <u>06</u> 20 <u>21</u> г., протокол № <u>39</u>
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 « <b>Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования</b> »	Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  Е.Н. Хаматнурова



6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины «Микропроцессорные средства и системы»

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	8		<b>Основная литература</b>		
			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. 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. 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	
			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: <a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2463">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2463</a> , авторизованный.	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: <a href="https://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf">https://elib.pstu.ru/docview/?id=541.pdf</a> , 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: <a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=418">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=418</a> , авторизованный..	ЭР	
			8. Сети автоматизации / А. Н. Лыков, Р. В. Катаев. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2017. - (Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем : учебное пособие : [в 2 ч.]; Ч. 2). Режим доступа: <a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3440">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3440</a> , авторизованный.	ЭР	
			9. 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: <a href="https://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf">https://elib.pstu.ru/docview/?id=2742.pdf</a> , авторизованный..	ЭР	
			10. 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: <a href="https://e.lanbook.com/12948/">https://e.lanbook.com/12948/</a> , авторизованный.	ЭР	
11. 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: <a href="https://www.iprsbookshop.ru/28360html">https://www.iprsbookshop.ru/28360html</a> , авторизованный.	ЭР				

<b>Дополнительная литература</b>	
<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>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>	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. 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: <a href="https://elib.pstu.ru/docview/395">https://elib.pstu.ru/docview/395</a> , авторизованный..</p>	ЭР
<p>6. 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: <a href="https://elib.pstu.ru/docview/549">https://elib.pstu.ru/docview/549</a> , авторизованный..</p>	ЭР
<b>Периодические издания</b>	
<p>1. Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг. - Режим доступа: <a href="http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/</a> , 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 2018-2021 гг.</p>	
<p>5. Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП Левлюх Ю.А. Архив номеров 2019-2021 гг.</p>	

Зав. отделом научной библиотеки \_\_\_\_\_



Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет:

- основной учебной литературы:

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)