



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

Кафедра микропроцессорных средств автоматизации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные средства и системы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата:	академическая
Направление:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль программы бакалавриата:	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике
Квалификация выпускника:	бакалавр
Выпускающая кафедра:	микропроцессорных средств автоматизации
Форма обучения:	очная
Курс: 4	Семестр : 7
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 3Е
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
Виды контроля:	
Экзамен:	-
Диф. зачёт:	7 семестр
	Курсовой проект - 7 семестр
	Курсовая работа: -

Пермь
2015

Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства и системы» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «200» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата);
- компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), профилю программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённой «_28_» _____ мая _____ 2015_ г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), профилю программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённого «_28_» _____ мая _____ 2015 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: «Информационные технологии 1», «Информационные технологии 2», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Программирование и алгоритмизация», «Производственное оборудование и его эксплуатация», «Робототехника», «Средства автоматизации и управления», «Планирование научного эксперимента», «Электрические и компьютерные измерения», «Информационное обеспечение систем управления», «Базы данных», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики:

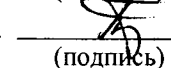
канд. техн. наук, доц.
(учёная степень, звание)


(подпись)

А.Н.Лыков
(инициалы, фамилия)

Рецензент

канд. техн. наук, доц.
(учёная степень, звание)


(подпись)

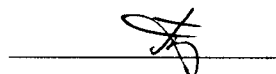
А.Б.Петроченков
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микропроцессорных средств автоматизации «_30_» _____ 2015_ г., протокол № _37_

Заведующий кафедрой

микропроцессорных средств автоматизации

канд. техн. наук, доц.



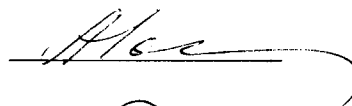
А.Б. Петроченков

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета «_28_» _____ 2015_ г., протокол № _41_.

Председатель учебно-методической комиссии

электротехнического факультета

канд. техн. наук, доц.



А.Л. Гольдштейн

Начальник управления образовательных

программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель дисциплины - освоение дисциплинарных компетенций по проектированию, модернизации, наладке и испытаниям систем автоматизации производственных и технологических процессов, что позволит студентам успешно решать теоретические и практические задачи в машиностроении и энергетике.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет части следующих компетенций:

Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ПК-19
Готовность использовать алгоритмическое и программное обеспечение для расчета параметров и выбора мероприятий по повышению энергоэффективности	ОПК-3

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучение возможностей микропроцессорных средств и систем автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии;
- Формирование умений формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии;
- Формирование навыков алгоритмического и программного обеспечения микропроцессорных средств и систем для повышения энергоэффективности электроэнергетики;
- Формирования навыков применения микропроцессорных средств и систем в электроэнергетике.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

Микропроцессорные средства управления в энергетике
 Цифровые датчики тока, напряжения, качества электроэнергии.
 Микропроцессорные приборы учета электроэнергии, тепла, расхода жидкости, газа.
 Структура и модули управления реклоузерами
 Модули цифровой электрической подстанции
 Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике
 Оборудование для цифровой электрической подстанции

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Микропроцессорные средства и системы» относится к вариативной части блока 1 дисциплин и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике». После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

- **Знать:**
 - Возможности микропроцессорных средств и систем автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии;
 - Алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем.
- **Уметь:**
 - Формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии;
 - Применять алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем для повышения энергоэффективности электроэнергетики
- **Владеть:**
 - Навыками применения микропроцессорных средств и систем в электроэнергетике

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-19	Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Электрические и компьютерные измерения Базы данных Основы реинжиниринга Планирование научного эксперимента Информационное обеспечение систем управления Базы данных	Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий Корпоративные информационные системы
ОПК-3	Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Информационные технологии	Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-19, ОПК-3.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-19

Код	Формулировка компетенции
ПК-19	Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-19 Б1.ДВ6	Способность использования средств и систем автоматизации, разработки алгоритмического и программного обеспечения для управления процессами в электроэнергетике

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает Возможности микропроцессорных средств и систем автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии; Алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем.	Лекции. СРС.	Вопросы к экзамену Вопросы для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: Формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии; Применять алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем для повышения энергоэффективности электроэнергетики.	Лабораторные работы Практические занятия СРС.	Типовые задания для выполнения лабораторных работ. Типовые задания для практических занятий Типовые практические задания к экзамену
Владет: Навыками применения микропроцессорных средств и систем в электроэнергетике.	Лабораторные работы Практические занятия СРС.	Типовые задания для выполнения лабораторных работ. Типовые задания для практических занятий Типовое задание на курсовой проект

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-3

Код	Формулировка компетенции
ОПК-3	Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-3-Б1.ДВ6	Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства в автоматизации электроэнергетики

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Возможности микропроцессорных средств и систем автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии; Алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем.	Лекции. СРС.	Вопросы к экзамену Вопросы для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: Формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии; Применять алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем для повышения энергоэффективности электроэнергетики	Практические занятия Лабораторные работы СРС.	Типовые задания для выполнения лабораторных работ. Типовые задания для практических занятий Типовые практические задания к экзамену
Владеет: Навыками применения микропроцессорных средств и систем в электроэнергетике.	Практические занятия Лабораторные работы СРС.	Типовые задания для выполнения лабораторных работ. Типовые задания для практических занятий Типовое задание на курсовой проект

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы		
		семестр 7	всего
1	2	3	5
1	Аудиторная работа	44	44
	-в том числе в интерактивной форме	10	10
	Лекции (Л)	14	14
	-в том числе в интерактивной форме	-	-
	Практические занятия (ПЗ)	8	8
	-в том числе в интерактивной форме	-	-
	Лабораторные работы (ЛР)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме	10	10
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	100
	Изучение теоретического материала (ИТМ)	24	24
	Подготовка к лекциям	14	14
	Подготовка к лабораторным работам	18	18
	Индивидуальные задания по тематике прак- тических занятий (ИЗПЗ)	8	8
	Курсовой проект (КП)	36	36
4	Итоговая аттестация по дисциплине:	Диф. зач	Диф. зач
5	Трудоёмкость дисциплины		
	Всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4,0	4,0

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Таблица 4.1.

№ ОУМ	Наименование разделов дисциплины	Номер темы дис- циплины	Количество часов (очная форма обучения)							Часов трудо- ёмкости
			аудиторная работа				КСР	Итоговая аттестация	Самосто- ятельная работа (СРС)	
			всего	Лк	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мод.1	Раздел 1	Тема 1.	4	2	-	2	-	-	7	11
		Тема 2.	6	2	2	2	-	-	9	15
		Тема 3.	6	2	2	2	-	-	10	16
		Тема 4.	6	2	-	4	-	-	10	16
			-	-	-	-	2	-	-	2
Всего по мод.1			22	8	4	10	2	-	36	60/1,67
Мод.2	Раздел 2	Тема 5.	4	2	-	2	-	-	7	11
		Тема 6.	6	2	2	2	-	-	9	15
		Тема 7.	8	2	2	4	-	-	12	20
			-	-	-	-	2	-	-	2
Всего по мод. 2			18	6	4	8	2	Диф.зачет	28	48/1.33
Курсовой проект			-	-	-	-	-	-	36	36/1.0
Итоговая аттестация			-	-	-	-			-	-
Итого:			40	14	8	18	4	-	100	144/4,00

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Микропроцессорные средства управления

Раздел 1.. (Лк –8 час., ПЗ -4 час., ЛР – 10 час., СРС – 36 час.)

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

Модуль2. Реализация концепции Smart Grid

Раздел 2. (Лк –6 час., ПЗ -4час., ЛР – 8 час., СРС – 28 час.)

Тема 5. . Модули цифровой электрической подстанции

Тема 6. Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике

Тема 7. Оборудование для цифровой электрической подстанции

4.3. Перечень тем практических занятий (8 час.) – часть практических занятий проходит в форме семинаров

Таблица 4.3. Темы практических занятий

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

4.4. Перечень тем лабораторных работ(18 ч)

Таблица 4.3. Темы лабораторных занятий

№ 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.		
6.	Тема 5.	Выбор модулей для конкретной цифровой электрической подстанции
7.	Тема 6.	Выбор протоколов дистанционного диспетчерского управления для конкретной цифровой электрической подстанции
8.	Тема 7.	Выбор оборудования для конкретной цифровой электрической подстанции
9.		

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Тема и вид самостоятельной работы студентов	Трудо- ём- кость, часов
1	2	3
Тема 1.	<i>Изучение теоретического материала</i>	3
	<i>Подготовка к лекции</i>	2
	<i>Подготовка к лабораторной работе, формирование отчета</i>	2
Тема 2.	<i>Изучение теоретического материала</i>	3
	<i>Подготовка к лекции</i>	2
	<i>Подготовка к практическому занятию</i>	2
	<i>Подготовка к лабораторной работе, формирование отчета</i>	2
Тема 3.	<i>Изучение теоретического материала</i>	4
	<i>Подготовка к лекции</i>	2
	<i>Подготовка к практическому занятию</i>	2
	<i>Подготовка к лабораторной работе, формирование отчета</i>	2
Тема 4.	<i>Изучение теоретического материала</i>	4
	<i>Подготовка к лекции</i>	2
	<i>Подготовка к лабораторной работе, формирование отчета</i>	4
Тема 5.	<i>Изучение теоретического материала</i>	3
	<i>Подготовка к лекции</i>	2
	<i>Подготовка к лабораторной работе, формирование отчета</i>	2
Тема 6.	<i>Изучение теоретического материала</i>	3
	<i>Подготовка к лекции</i>	2
	<i>Подготовка к практическому занятию</i>	2
	<i>Подготовка к лабораторной работе, формирование отчета</i>	2
Тема 7.	<i>Изучение теоретического материала</i>	4
	<i>Подготовка к лекции</i>	2
	<i>Подготовка к практическому занятию</i>	2
	<i>Подготовка к лабораторной работе, формирование отчета</i>	4
	<i>Курсовой проект</i>	36
Итого		100

4.5.1. Изучение теоретического материала.

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

4.5.2 Курсовой проект – 36час.

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

4.5.3. Реферат – *не предусмотрено*

4.5.4. Расчетно-графические работы – *не предусмотрено*

4.5.5. Индивидуальное задание – *не предусмотрено*

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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

При проведении лабораторных занятий преследуются следующие цели: закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области систем автоматизации, развитие творческой инженерной инициативы, закрепление навыков использования справочной и специальной технической литературы, навыков выполнения графической работы и оформления технической документации.

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

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме письменного опроса для анализа усвоения материала предыдущей лекции.

6.2 Промежуточный и рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения заданных частей компетенций проводится по результатам письменного опроса студентов о самостоятельной работе студентов над теоретическим материалом и по усвоению материала аудиторных занятий по окончанию модулей М1-М2 дисциплины. Объектами промежуточного контроля являются компоненты заявленных дисциплинарных частей компетенций.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

6.3.1 Экзамен – не предусмотрено

6.3.2 Диф. зачёт – в 7-м семестре

6.3.3 Порядок проведения зачета

Зачет по дисциплине «Микропроцессорные средства и системы» проводится 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. Учитываются и удовлетворительные оценки по результатам письменных опросов на занятиях.

Зачет по дисциплине производится при условии выполнении заданий лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания к лабораторным работам, практическим заданиям, курсовому проекту, контрольные вопросы по темам, вопросы к зачету, практические задания к зачету, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицы планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Виды контроля				
	ТК	КР	ЛР , ПЗ	КП	Диф. зачет
Знает:					
Возможности микропроцессорных средств автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии; Алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем.	+	+			+
Умеет:					
Формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии; Применять алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем для повышения энергоэффективности электроэнергетики			+	+	+
Владеет:					
Навыками применения микропроцессорных средств и систем в электроэнергетике			+	+	+

Расшифровка видов контроля:

ТК – текущий контроль в форме письменного опроса (оценка знаний);

КР – промежуточная контрольная работа по модулю (оценка знаний);

ЛР – выполнение лабораторных работ (оценка умений и владения);

ПЗ – практические задания (оценка умений и владений);

КП – курсовой проект (оценка умений и владений);

Диф. зачет - оценка знаний, умений и владений.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ6.2. Микропроцессорные средства и системы (полное название дисциплины)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">Блок 1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(блок)</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☐ обязательная ☒ по выбору студента </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла </td> </tr> </table>	Блок 1		(блок)		☐ обязательная ☒ по выбору студента	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла				
Блок 1											
(блок)											
☐ обязательная ☒ по выбору студента	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла										
15.03.04 (код направления / специальности)	Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике (полное название направления подготовки / специальности)										
АТПП/АТПП (аббревиатура направления / специальности)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Уровень подготовки <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Форма обучения <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> специалист бакалавр магистр </td> <td style="vertical-align: top;"> очная заочная очно-заочная </td> </tr> </table>	Уровень подготовки <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> </table>		X		Форма обучения <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> </table>	X			специалист бакалавр магистр	очная заочная очно-заочная
Уровень подготовки <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> </table>		X		Форма обучения <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td></tr> </table>	X						
X											
X											
специалист бакалавр магистр	очная заочная очно-заочная										
2015 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр <u>7</u>										
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Количество групп</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>Количество студентов</td> <td style="text-align: right;">25</td> </tr> </table>		Количество групп	1	Количество студентов	25						
Количество групп	1										
Количество студентов	25										

1) Лыков Анатолий Николаевич, профессор,
 электротехнический факультет,
 кафедра микропроцессорных средств автоматизации, телефон: дом.- 239-14-47,
 сот 8-902-83-15-797. e-mail: lykov45@perm.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Микропроцессорные реле защиты. Устройство, проблемы, перспективы : учебно-практическое пособие / В. И. Гуревич,. – Москва : Инфра-Инженерия, 2011 .– 334 с.	2
2.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник для вузов / В. А. Андреев .– 6-е изд., стер .– М. : Высш. шк., 2008 .– 639 с.	20
3	Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. – Ч.1 Микропроцессорные счетчики электрической энергии: учеб.пособие/ И.Г.Друзьякин., А.Н.Лыков.- /– Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2011. –144 с.	20+ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	Овчаренко Н.И., Автоматика энергосистем: учебник для вузов/ Под ред. А.Ф. Дьякова. МЭИ, 2009, 475с	6
2.	Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2000. – 267 с.	7
3.	Иванова Т.И.. Корпоративные сети связи.-М.: Эко-Трендз, 2001.-282 с.	7
4.	Анашкин А.С., Кадыров Э.Д., Харазов В.Г. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления, – С.Петербург: «П-2», 2004. – 368 с.	60
5.	Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/ Е.К.Александров, Р.И.Грушицкий, М.С.Куприянов, О.Е.Мартынов, Д.И.Панфилов, Т.В.Ремизевич, Ю.С.Татаринов, Е.П.Угрюмов, И.И.Шагурин; Под общ.ред. Д.В.Пузанкова. _ СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.	56
6.	Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах.. СПб.: Наука и Техника, 2005.— 255 с: ил.	4
7.	Дж.Фрайден, Современные датчики. Справочник. Москва.: Техносфера, 2005. – 592 с.	91
8.	Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. — М .: Издательский центр «Академия», 2007. — 240 с. □	21
9.	Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. – СПб.: Профессия, 2009.- 592 с.	1
10.	Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия- Телеком, 2009. – 608	6
2.2 Периодические издания		
1	Журнал «Современные технологии автоматизации»(СТА)	+
2.	Журнал «Электроэнергия. Передача и распределение»	+
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Правила устройства электроустановок". Госэнергонадзор.-	Консульт-

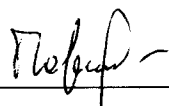
	М.2007г.	тант+
2	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей". Госэнергонадзор.	–"
2.4 Официальные издания		
1.	Федеральный закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».	Консультант+
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы, электронно-библиотечные системы и профессиональные базы данных		
1.	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. текст. дан. – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2.	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3.	Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869- . – Режим доступа: http://elibrary.ru/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на 30 июня 2015г.
(дата составления рабочей программы)

основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
<i>Не предусмотрены</i>				

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио- и видео-пособия				Наименование пособия
телефильм	кинофильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		*		Презентация по курсу ТПАП
		*		Слайды по ЧПУ
*				НОВОМЕТ - демонстрация
*				Автоматизированный склад - демонстрация
*				Прокатное производство ЧМЗ - демонстрационный фильм

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п .	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлеж- ность	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
	Лаборатория микропроцес- сорных устройств и автома- тизации технологических процессов	Каф.МСА	08	180	28
2	Лаборатория активно- адаптивных устройств	Каф.МСА	04	180	28
3	Лаборатория микропроцес- сорных систем управления и автоматизации технологиче- ских процессов и произ- водств	Каф.МСА	104	120	25
4	Лаборатория энергосбере- гающих и энергооптимизи- рующих технологий	Каф.МСА	106	120	15
5	Котельная	ПНИПУ	-	2500	25
6	Тепловой пункт	ЭТФ	-	40	15

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	1. Лабораторные стенды «Активно-адаптивные системы» 2. Лабораторный стенд «Контроллер «Контар»	5 1	оперативное управление каф МСА	04
2	1. Мультимедийная аудитория 2. Микропроцессорная стойка ЧПУ MC2101(плакаты) 3. Полунатурная модель «Автоматизация подготовки бумажной массы»	1 12 1	оперативное управление каф МСА	08
3	Лабораторные стенды: 1. Оборудование ф. «Овен» для автоматизации ТПП. 2. Контроллеры ф. Siemens S7-200 для автоматизации ТПП. 3. Микропроцессорное оборудование ф. NI для автоматизации 4. Микропроцессорное управление и анализ расхода на полунатурной модели «Система» 5. Микропроцессорные реле ф. Siemens, Овен, SE	2 1 3 1	оперативное управление каф МСА	104
4	Лабораторные стенды: 1. Микропроцессорное управление вакуумным выключателем ф. Таврида Электрик 2. Микропроцессорное управление физической моделью «Системы теплоснабжения»	1 1	оперативное управление каф МСА	106
5	Автоматизированные системы подготовки горячей и отопительной воды ИТП	1	оперативное управление ЭТФ	Тепловой пункт
6	Автоматизированные системы управления водогрейных котлов, насосных 1-го и 2-го подъёмов, ЦТП1		оперативное управление ПНИПУ	Котельная

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



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

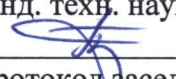
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет
Кафедра микропроцессорных средств автоматизации

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
микропроцессорных средств
автоматизации

канд. техн. наук, доц.

 А.Б. Петроченков
Протокол заседания кафедры № 4
от 29.09.2016

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Микропроцессорные средства и системы»
(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Профиль программы бакалавриата

Автоматизация технологических процессов и
производств в машиностроении и энергетике
(наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр
(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

микропроцессорных средств автоматизации
(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

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

Виды контроля:

Экзамен: нет

Диф.зачёт: 7

Курсовой проект: 7

Курсовая работа: нет

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Микропроцессорные средства и системы» разработан на основании:

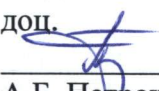
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «200» по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата);

- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённой «28» мая 2015 г.;

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: «Информационные технологии 1», «Информационные технологии 2», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Программирование и алгоритмизация», «Производственное оборудование и его эксплуатация», «Робототехника», «Средства автоматизации и управления», «Планирование научного эксперимента», «Электрические и компьютерные измерения», «Информационное обеспечение систем управления», «Базы данных», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а. содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а. наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы». наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы». раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «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 таблице 3.1.». в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:». в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная». п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины» После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по	Протокол заседания кафедры № 4 от 29.09.2016 г. Зав. кафедрой микропроцессорных средств автоматизации канд. техн. наук, доц.  А.Б. Петроченков

практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 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.»	
табл.4.3 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1	
п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Курсовой проект (курсовая работа)» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.5;	
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».	
наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	
заменить в тексте раздела 8.: - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «220700.62» на «15.03.04»;	
изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на (или внести в таблицу пункт 2.5 с наименованием) «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
дополнить п.2.5 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. – Загл. с экрана. Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана. Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . –	

	Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
	раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
	после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»	
	наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	
2		
3		
4		