



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

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

Н. В. Лобов
«18» 09 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Средства автоматизации и управления»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль программы бакалавриата:

Электроснабжение

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

микропроцессорных средств автоматизации

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр(ы): 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4

ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144

ч

Виды контроля:

Экзамен: 7 семестр

Зачёт: —

Курсовой проект: —

Курсовая работа: —

Пермь
2017

Учебно-методический комплекс² дисциплины «Средства автоматизации и управления» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «03» сентября 2015 г. номер приказа «955» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение»;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение», утвержденной «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение», утвержденного «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Электроэнергетическое оборудование, Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Электроэнергетические системы и сети, Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Электроснабжение, Организация и планирование производств в электротехнике и электроэнергетике, Производственное оборудование и его эксплуатация, Автоматизация проектирования, Энергоснабжение, Информационное обеспечение систем управления, Электрические станции и подстанции 1, Электрические станции и подстанции 2, Энергосбережение и энергоаудит, Альтернативные и возобновляемые источники энергии, Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике.

Разработчики

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


(подпись)

А.А. Широков
(инициалы, фамилия)

Рецензент

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


(подпись)

А.М. Костыгов
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микропроцессорных средств автоматизации «06» сентября 2017 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину

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


(подпись)

А.Б. Петроченков
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета «14» 09 2017 г., протокол № 4.

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета

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


(подпись)

А.Л. Гольдштейн
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой МСА

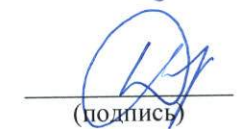
канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

А.Б. Петроченков
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ

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


(подпись)

Д.С. Репецкий
(инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – ознакомление с основами построения систем и средств автоматизации и управления; освоение профессиональных компетенций по созданию структур, определению функций автоматизированных систем, построению систем автоматизации процессов управления.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет 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 обоснование проектных решений (ПК-4).

1.2 Задачи учебной дисциплины

- изучение тенденций развития современных архитектур и характеристик систем и средств автоматизации и управления;

- изучение типовых структур автоматизированных систем управления, локальной автоматизации, промышленных контроллеров, средств передачи информации;

- изучение функций всех уровней в системах автоматизации и управления;

- формирование умений обоснованного выбора компьютерных и микропроцессорных средств и систем для автоматизации процессов в электроэнергетике;

- формирование навыков расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;

- формирование навыков по программированию, отладке и тестированию программ промышленных контроллеров.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- процессы управления производством;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами, мониторинга;

- средства автоматизации и управления.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Средства автоматизации и управления относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ОПОП по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электро-снабжение».

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

• знать:

- средства автоматизации процессов управления;
- основные архитектуры систем автоматизации в управлении, подходы к проектированию систем, характеристики систем;

- принципы конфигурации комплексов технических средств на основе компьютеров, промышленных контроллеров и датчикового оборудования с учетом их совместимости;

- современные методы расчета, используемые в процессе проектирования систем и средств управления;

- методику моделирования структур и информационных потоков систем управления технологическими процессами, контроля и диагностики;

- методику выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, подходы к проектированию систем;

- принципы программирования, отладки и тестирования логических контроллеров;

• уметь:

- производить оценку основных характеристик систем и средств управления, надежности систем;

–

- осуществлять синтез систем управления электроэнергетикой, обеспечивающих требуемые динамические характеристики;
- на основании проведенного анализа принимать рациональные схемотехнические решения по созданию систем управления;
- конфигурировать комплексы технических средств на основе компьютеров, промышленных контроллеров и датчикового оборудования с учетом их совместимости;
- программировать логические контроллеры;
- **владеть:**
 - навыками комплектования программно-аппаратных комплексов автоматизации управления.
 - навыками расчета, используемыми в процессе проектирования систем и средств управления
 - навыками программирования, отладки и тестирования промышленных контроллеров.

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 (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Электроэнергетическое оборудование, Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Электрические станции и подстанции 1, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Электроснабжение, Энергосбережение и энергоаудит, Альтернативные и возобновляемые источники энергии	Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем, Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Организация и планирование производств в электротехнике и электроэнергетике, Информационное обеспечение систем управления
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений	Электроэнергетическое оборудование, Электрические станции и подстанции 1, Энергосбережение и энергоаудит, Альтернативные и возобновляемые источники энергии	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Организация и планирование производств в электроэнергетике и электротехнике

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-3, ПК-4.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3	Формулировка компетенции Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
Код ПК-3.Б1.ДВ.09.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность принимать участие в проектировании систем и средств управления в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая требования по совместимости оборудования

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: – принципы конфигурации комплексов технических средств на основе компьютеров, промышленных контроллеров и датчикового оборудования с учетом их совместимости; – современные методы расчета, используемые в процессе проектирования систем и средств управления; – принципы программирования, отладки и тестирования логических контроллеров;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: – на основании проведенного анализа принимать рациональные схемотехнические решения по созданию систем управления; – конфигурировать комплексы технических средств на основе компьютеров, промышленных контроллеров и датчикового оборудования с учетом их совместимости; – программировать логические контроллеры;	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов	Типовые задания на выполнение лабораторных работ. Практические задания к экзамену.
Владеет: – навыками расчета, используемыми в процессе проектирования систем и средств управления – навыками программирования, отладки и тестирования промышленных контроллеров.	Самостоятельная работа студентов	Типовые задания на выполнение лабораторных работ. Практические задания к экзамену.

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код ПК-4	Формулировка компетенции Способность проводить обоснование проектных решений.
---------------------	---

Код ПК-4.Б1.ДВ.09.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность проводить обоснование проектных решений при разработке автоматизированных систем управления.
-------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: – средства автоматизации процессов управления; – основные архитектуры систем автоматизации в управлении, подходы к проектированию систем, характеристики систем; – методику моделирования структур и информационных потоков систем управления технологическими процессами, контроля и диагностики; – методику выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, подходы к проектированию систем;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: – производить оценку основных характеристик систем и средств управления, надежности систем; – осуществлять синтез систем управления электроэнергетикой, обеспечивающих требуемые динамические характеристики;	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов.	Типовые задания на выполнение лабораторных работ. Практические задания к экзамену.
Владет: – навыками комплектования программно-аппаратных комплексов автоматизации управления.	Самостоятельная работа студентов.	Типовые задания на выполнение лабораторных работ. Практические задания к экзамену.

3 Структура 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 таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		семестр 7	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная) работа	48	48
	- лекции (Л)	18	18
	- практические занятия (ПЗ)	–	–
	- лабораторные работы (ЛР)	30	30
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58

	- изучение теоретического материала	28	28
	- расчётно-графические работы		
	- курсовой проект		
	- курсовая работа		
	- реферат		
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	15	15
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)	15	15
	- индивидуальные задания		
	- другие виды самостоятельной работы		
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>экзамен</i>	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисцип- лины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итого- вый кон- троль	само- стоя- тель- ная рабо- та	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1	1	-				1	2
		1	2	2	-		0,5		2	4,5
		2	2	2	-				2	4
		3	5	1	-	4			6	11
		4	5	1	-	4			6	11
	Итого по моду- лю:		15	7	-	8	0,5		17	32,5
2	2	5	1	1	-				2	3
		6	3	1	-	2			4	7
		7	3	1	-	2	0,5		4	7,5
	Итого по моду- лю:		7	3	-	4	0,5		10	17,5
3	3	8	3	1	-	2			4	7
		9	6	2	-	4	0,5		6	12,5
		10	5	1	-	4			6	11
	Итого по моду-		14	4	-	10	0,5		16	30,5

4	4	лю:							
		11	3	1	-	2		4	7
		12	5	1	-	4	0,5	6	11,5
		13	3	1	-	2		4	7
		Заключение	1	1	-			1	2
		Итого по модулю:	12	4	-	8	0,5	15	27,5
		Промежуточная аттестация						36	36
		Всего:	48	18	-	30	2	36	58
									144 / 4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 1 ч.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Общие сведения о средствах и системах управления. Предмет и задачи дисциплины. Роль и значение САУ в современной науке и технике.

Модуль 1. Общие принципы организации средств автоматизации и управления

Раздел 1. Общие принципы организации средств автоматизации и управления

Л – 6 ч, ЛР - 8 ч, СРС – 17 ч.

Тема 1. Основные понятия и определения САУ.

Структуры автоматизированных систем управления технологическими процессами. Определения САУ. Обобщенные функции САУ. Классификация САУ. Источники данных и их типы.

Тема 2. Иерархические многоуровневые системы.

Структуры многоуровневых САУ. Назначение уровней. Взаимодействие уровней.

Тема 3. Нижний уровень АСУ ТП. Назначение. Датчиковое оборудование. Классификация датчиков. Структура датчиков. Методы подключения датчиков.

Тема 4. Исполнительные механизмы. Назначение исполнительных механизмов. Физические основы функционирования исполнительных механизмов.

Модуль 2. Каналы передачи информации

Раздел 2. Каналы передачи информации

Л – 3 ч, ЛР - 4 ч, СРС – 10 ч.

Тема 5. Полевые сети. Передача информации от датчикового оборудования на уровень ПЛК. Методы передачи.

Тема 6. Передача аналоговых сигналов. Особенности передачи. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

Тема 7. Цифровые способы передачи. Параллельные и последовательные интерфейсы.

Модуль 3. Уровень программируемых логических контроллеров

Раздел 3. Уровень программируемых логических контроллеров

Л – 4 ч, ЛР - 10 ч, СРС – 16 ч.

Тема 8. Назначение, функции и структура программируемых логических контроллеров. Конструктивное исполнение.

Тема 9. Принципы программирования программируемых логических контроллеров.

Тема 10. Проектирование программируемых логических контроллеров.

Модуль 4. Уровень диспетчеризации

Раздел 4. Уровень диспетчеризации

Л – 4 ч, ЛР - 8 ч, СРС – 15 ч.

Тема 11. Назначение и функции верхнего уровня. Программно-аппаратный комплекс диспетчерского пульта.

Тема 12. Организация автоматизированных рабочих мест.

Тема 13. Территориально распределенные системы.

Заключение. Л – 1 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	3	Исследование характеристик датчиков САУ. Исполнительные механизмы
2	4	Исследование характеристик исполнительных механизмов САУ
3	6	Исследование характеристик и аппаратуры передачи данных по аналоговым каналам
4	7	Исследование характеристик и аппаратуры передачи данных по цифровым каналам связи
5	8	Исследование архитектур и конструктивного исполнения комплектов ПЛК
6	9	Исследование принципов программирования программируемых логических контроллеров
7	10	Проектирование систем управления на основе программируемых логических контроллеров
8	11	Исследование программно-аппаратных комплексов диспетчерского пульта САУ.
9	12	Разработка и реализация автоматизированных рабочих мест
10	13	Исследование структур территориально распределенных систем.

4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

4.6. Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.7. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Изучение дисциплины¹⁰ 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 лекциях.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Введение	Изучение теоретического материала	1
1	Изучение теоретического материала	2
2	Изучение теоретического материала	2
3	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	2 4
4	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	2 4
5	Изучение теоретического материала;	2
6	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	2 2
7	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	2 2
8	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	2 2
9	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	2 4
10	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	2 4
11	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	2 2
12	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабора-	2 4

	торным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	
13	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка отчетов по лабораторным работам)	2 2
Заключение	Изучение теоретического материала	1
	Итого: в ч / в 3Е	58 / 1,61

5.2 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1. Основные понятия и определения САУ.

Классификация автоматизированных информационных систем. Основные компоненты информационных систем.

Тема 2. Иерархические многоуровневые системы.

Назначение уровней АСУ ТП.

Тема 3. Нижний уровень АСУ ТП.

Классификация датчикового оборудования по физическим параметрам.

Тема 4. Исполнительные механизмы.

Классификация и принципы работы дроссельных исполнительных устройств.

Тема 5. Полевые сети.

Аппаратура организации полевых сетей.

Тема 6. Передача аналоговых сигналов.

Проводные линии для передачи аналоговых сигналов. Основные характеристики.

Тема 7. Цифровые способы передачи.

Кодирование информации в цифровых каналах.

Тема 8. Назначение, функции и структура программируемых логических контроллеров

Обзор российских и зарубежных программируемых логических контроллеров.

Тема 9. Принципы программирования программируемых логических контроллеров

Программирование с использованием языка релейно-контактных схем.

Тема 10. Проектирование программируемых логических контроллеров.

Конфигурирование ПЛК в соответствии с структурой АСУ ТП.

Тема 11. Назначение и функции верхнего уровня.

Структура аппаратных средств верхнего уровня. Конфигурация сервера.

Тема 12. Организация автоматизированных рабочих мест.

Перечень функций автоматизированных рабочих мест. Понятие «Тонкий клиент».

Тема 13. Территориально распределенные системы.

Архитектура распределенных систем. Каналы передачи данных.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Лекционные занятия являются одним из основных способов формирования знаний по дисциплине. Лекционные занятия по дисциплине основываются на активном методе обучения, позволяющем студентам быть вовлеченными в учебный процесс. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. Лекционные занятия по дисциплине предусматривают использование графической информации с использованием мультимедийных технологий: презентаций, интерактивных досок, электронных ресурсов, выложенных с сети Интернет.

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 в¹² процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия. Лабораторные работы должны быть выстроены так, чтобы каждая последующая работа основывалась на материале предыдущих работ. Лабораторные работы предусматривают использование программно-аппаратных комплексов, максимально приближенных к реально используемым на предприятиях или специально разработанные симуляторы (тренажеры).

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита лабораторных работ (модуль 1, 2, 3, 4);
- контрольные работы.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Не предусмотрен

2) Экзамен

- Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

- Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие программу экзаменов, вопросы и практические задания к экзамену, типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

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)	Вид контроля			
	ТК	ПК	ЛР	Экзамен
В результате освоения дисциплины студент: Знает: – принципы конфигурации комплексов технических средств на основе компьютеров, промышленных контроллеров и датчикового оборудования с учетом их совместимости;	+			+
– основные архитектуры систем автоматизации в управлении, подходы к проектированию систем, характеристики систем;	+			+

– методику моделирования структур и информационных потоков систем управления технологическими процессами, контроля и диагностики;	+			+
– методику выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, подходы к проектированию систем;	+			+
– принципы программирования, отладки и тестирования логических контроллеров;	+			+
– современные методы расчета, используемые в процессе проектирования систем и средств управления;	+			+
– средства автоматизации процессов управления;	+			+
Умеет: – на основании проведенного анализа принимать рациональные схемотехнические решения по созданию систем управления;		+	+	+
– конфигурировать комплексы технических средств на основе компьютеров, промышленных контроллеров и датчикового оборудования с учетом их совместимости;		+	+	+
– производить оценку основных характеристик систем и средств управления, надежности систем;		+	+	+
– осуществлять синтез систем управления, измерений и мониторинга обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики;		+	+	+
– программировать логические контроллеры;		+	+	+
Владет: – навыками расчета, используемыми в процессе проектирования систем и средств управления.		+	+	+
– навыками программирования, отладки и тестирования программ промышленных контроллеров;		+	+	+
– навыками комплектования программно-аппаратных комплексов автоматизации управления.		+	+	+

ТК – текущий контроль;

ПК – промежуточный контроль;

ЛР – лабораторные работы.

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.09.2 Средства автоматизации и управления (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)						
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center; border: 1px solid black;"> ☐ ☒ </td> <td style="width: 40%; padding: 0 10px;"> базовая часть цикла вариативная часть цикла </td> <td style="width: 30%; text-align: center; border: 1px solid black;"> ☐ ☒ </td> <td style="width: 10%; padding: 0 10px;"> обязательная по выбору студента </td> </tr> </table>	☐ ☒	базовая часть цикла вариативная часть цикла	☐ ☒	обязательная по выбору студента		
☐ ☒	базовая часть цикла вариативная часть цикла	☐ ☒	обязательная по выбору студента				
13.03.02 (код направления подготовки / специальности)	Электроэнергетика и электротехника / электроснабжение (полное название направления подготовки / специальности)						
ЭЭ /ЭС (аббревиатура направления / специальности)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: right; vertical-align: top;"> Уровень подготовки: </td> <td style="width: 30%; border: 1px solid black; text-align: center;"> ☐ ☒ ☐ </td> <td style="width: 30%; padding: 0 10px;"> специалист бакалавр магистр </td> <td style="width: 10%; text-align: right; vertical-align: top;"> Форма обучения: </td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; text-align: center;"> ☒ ☒ ☐ </td> <td style="width: 10%; padding: 0 10px;"> очная заочная очно-заочная </td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	☐ ☒ ☐	специалист бакалавр магистр	Форма обучения:	☒ ☒ ☐	очная заочная очно-заочная
Уровень подготовки:	☐ ☒ ☐	специалист бакалавр магистр	Форма обучения:	☒ ☒ ☐	очная заочная очно-заочная		
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>7</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>25</u>						

Широков Александр Аркадьевич, доцент, ЭТФ
кафедра МСА, тел. 239 18 22

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. Н. Лыков ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008 .— 422 с. : ил	80+ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
2	Исполнительные устройства систем управления технологическими процессами : учебное пособие / П. Ю. Соколыч ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010 .— 194 с.,	69+ЭБ
2.2 Периодические издания		
	Не используются	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не используются	
2.4 Официальные издания		
	Не используются	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	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.	
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	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	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе 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
1	Лабораторная работа	LabView		Программная среда моделирования, проектирования виртуальных измерительных приборов и разработки программного обеспечения

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
		+		Курс лекций по дисциплине «Средства автоматизации управления»

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория микропроцессорных систем управления и автоматизации технологических процессов и производств	Кафедра МСА	104	52	16

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	Аппаратно-программный комплекс для создания информационно-измерительных и управляющих систем на базе среды LabView	8	Оперативное управление	104
2	Лабораторный стенд «Физическая модель	2	Оперативное управление	104
3	Классная доска	1	Оперативное управление	104
4	Персональный компьютер	10	Оперативное управление	104
5	Мультимедийный проектор и экран	1	Оперативное управление	104

Лист регистрации изменений

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