



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Химико-технологический факультет

Кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ

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

Н. В. Лобов
«13» / 02 2015 г.

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

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль подготовки бакалавра: Автоматизация химико-технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Специальное звание выпускника: бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра: Автоматизация технологических процессов и производств

Форма обучения: очная

Курс: 3 **Семестр(-ы):** 6

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 190 ч

Виды контроля:

Экзамен: 6 сем. Зачёт: -

Курсовой проект: -

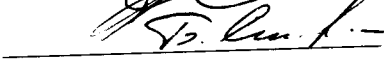
Курсовая работа: -

Пермь 2015

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

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерством образования и науки Российской Федерации «25» октября 2011 г. номер приказа 2520 по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённой «24» июня 2013г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённого «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Автоматизация технологических процессов и производств; НИРС; Электротехника и электроника; Вычислительные машины, системы и сети; Комплектация, монтаж и наладка средств автоматизации, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	канд. техн. наук, доц.		П.Ю. Сокольчик
Рецензент	канд. техн. наук, доц.		Б.Г. Стафейчук

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» «17» января 2015 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой
автоматизации технологических процессов и
производств,
д-р техн. наук, проф.

 А.Г. Шумихин

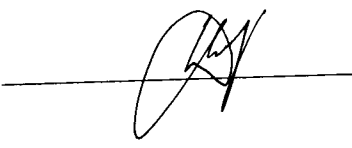
Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией химико-технологического факультета «20» января 2015 г., протокол № 19.

Председатель учебно-методической комиссии
химико-технологического факультета,
канд. техн. наук, доц.

 Е.Р. Мошев

СОГЛАСОВАНО

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

 Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств» – формирование системы знаний, навыков и умений по выполнению расчетно-конструкторских работ по выбору, созданию и внедрению в эксплуатацию технических средств автоматизации.

В рамках достижения этой цели осуществляется изучение принципов и закономерностей устройства, работы, как отдельных средств автоматизации, так и комплексов.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств их обеспечению средствами автоматизации и управления, использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);

- способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК- 48).

1.2 Задачи учебной дисциплины

- **изучение** классификации, характеристик средств автоматизации; конструкции, назначения, функций и области применения современных средств автоматизации; принципов разработки технических средств автоматизации с требуемыми характеристиками;

- **формирование умения** по анализу, конструкции и принципов действия средств автоматизации; выбора технических средств автоматизации для реализации требуемых задач.

- **формирование умения** разработки и применения схем, средств автоматизации;

- **формирование навыков** анализа условий применения, выбора, конфигурирования и эксплуатации современных средств автоматизации.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- система унификации и агрегатизации;
- элементы, блоки и устройства, применяемые при автоматизации технологических процессов;
- функциональные, структурные и принципиальные схемы, описывающие работу как устройств так и комплексов устройств, применяемых для реализации заданных функций управления.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина относится к *базовой* части профессионального цикла дисциплин и является *обязательной* при освоении ООП по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств».

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

• **знать:**

- современное состояние и тенденции развития средств автоматизации и управления в химической промышленности;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные и информационно-программные особенности применяемых средств автоматизации контроля и управления в химической, нефтегазоперерабатывающей и других смежных отраслях промышленности.

• **уметь:**

- выполнять расчеты, связанные с выбором и применением средств автоматизации и управления в автоматических и автоматизированных системах управления технологическими процессами и производствами;
- разрабатывать схемы систем с использованием выбранных средств автоматизации;
- разрабатывать программы и реализовать программирование и конфигурирование средств автоматизации.

• **владеть:**

- методами инженерно-обоснованного выбора технических и информационно-программных средств для систем автоматизации, в том числе опасных производственных объектов;
- методами объединения программно-технических средств в комплексы для реализации заданных алгоритмов контроля, регулирования и управления;
- методами проектных расчетов при выборе технических средств для реализации требуемых функций в системах автоматизации.

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-21	Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств их обеспечению средствами автоматизации и управления, использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	–	Автоматизация технологических процессов и производств, НИРС
ПК-48	Способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий	Электротехника и электроника; Вычислительные машины, системы и сети.	Комплектация, монтаж и наладка средств автоматизации.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-21, ПК-48.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-21

Код	Формулировка компетенции
ПК-21	Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств их обеспечению средствами автоматизации и управления, использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.
Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-21.Б3.Б.10	Способность выполнять работы по подбору технических средств автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, использовать современные средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - современное состояние и тенденции развития средств автоматизации и управления в химической промышленности;	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену. Темы реферата.</i>
Умеет: - выполнять расчеты, связанные с выбором и применением средств автоматизации в автоматических и автоматизированных системах управления технологическими процессами и производствами; - разрабатывать схемы систем с использованием выбранных средств автоматизации;	<i>Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам, выполнение РГР и индивидуального задания)</i>	<i>Типовые задания к практическим занятиям и лабораторным работам, задание к расчётно-графической работе и индивидуальное задание, вопросы и практические задания к экзамену.</i>
Владеет: - методами инженерно-обоснованного выбора технических и информационно-программных средств для систем автоматизации, в том числе опасных производственных объектов; - методами расчетов при выборе технических средств для реализации требуемых функций в системах автоматизации.	<i>Лабораторные работы; Выполнение РГР и индивидуального задания Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.</i>	<i>Типовые задания к лабораторным работам, задание к расчётно-графической работе и индивидуальное задание, вопросы и практические задания к экзамену.</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-48

Код	Формулировка компетенции
ПК-48	Способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий
Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-48.Б3.Б.10	Способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - принципы работы, технические характеристики, конструктивные и информационно-программные особенности применяемых средств автоматизации контроля и управления в химической, нефтегазоперерабатывающей и других смежных отраслях промышленности.	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену. Темы реферата.</i>
Умеет: - выполнять расчеты, связанные с выбором и применением средств автоматизации в автоматических и автоматизированных системах управления технологическими процессами и производствами; - разрабатывать схемы систем с использованием выбранных средств автоматизации; - разрабатывать программы и реализовать программирование и конфигурирование средств автоматизации.	<i>Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам, выполнение РГР и индивидуального задания)</i>	<i>Типовые задания к практическим занятиям и лабораторным работам, задание к расчётно-графической работе и индивидуальное задание, вопросы и практические задания к экзамену.</i>
Владеет: - методами объединения программно-технических средств в комплексы для реализации заданных алгоритмов контроля, регулирования и управления; - методами проектных работ при выборе технических средств для реализации требуемых функций в системах автоматизации.	<i>Лабораторные работы; Выполнение РГР и индивидуального задания Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.</i>	<i>Типовые задания к лабораторным работам, задание к расчётно-графической работе и индивидуальное задание, вопросы и практические задания к экзамену.</i>

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам	всего	
1	2	3	4	5
1	Аудиторная работа		66	66
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лекции (Л)		17	17
	- в том числе в интерактивной форме			
	- практические занятия (ПЗ)		15	15
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лабораторные работы (ЛР)		34	34
	- в том числе в интерактивной форме			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)		86	86
	- изучение теоретического материала		25	25
	- расчётно-графическая работа		25	25
	- реферат		10	10
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)		6	6
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)		10	10
	- индивидуальное задание		10	10
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>экзамен</i>		36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)		190	190
	в зачётных единицах (ЗЕ)		5	5

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного модуля	Номер раздела дисци- плины	Номер те- мы дисци- плины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итоговая аттеста- ция	само- стоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	0,5	0,5						0,5
		1	1	1					5	6
		2	1	1					5	6
	2	3	1,5	1	0,5				6	7,5
	Всего по модулю:		4,0	3,5	0,5	0	0,5		16	20,5 / 0,53
2	3	4	1	1					5	6
		5	1	1					5	6
	4	6	14	1	5	8			7	21
		7	1	1					5	6
		8	10	1	3	6			6	16
	5	9	8	1	1	6			7	15
		10	6	1	1	4			5	11
	Всего по модулю:		41	7	10	24	1		40	82 / 2,16
3	6	11	1	1					2	3
		12	1	1					2	3
		13	2	1	1				2	4
		14	1,5	1	0,5				8	9,5
	7	15	6	1	1	4			8	14
		16	9	1	2	6			8	17
		Заключе- ние	0,5	0,5						0,5
	Всего по модулю:		21	6,5	4,5	10	0,5		30	51,5 / 1,36
Итоговая аттестация: экзамен								36		36 / 0,95
Итого:			66	17	15	34	2	36	86	190/5

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение.

Л – 0,5 ч.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

Понятие о технических средствах автоматизации (ТСА). Состав и структура ТСА в автоматизированных системах (АС). Виды АС в зависимости от выполняемых техническими средствами автоматизации (ТСА) функций.

Модуль 1. Классификация, область применения и правила построения средств автоматизации

Раздел 1. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)

Л – 2 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 6 ч.

Тема 1. Применение средств автоматизации для построения автоматических и автоматизированных систем.

Функции автоматизированных систем: сбор, преобразование, отображение информации; вычисление критерия управления; вычисление оптимальных управлений; реализация оптимальных управлений. Показатели качества функций. Особенности технологических процессов с точки зрения управления. Системы: информационная (не автоматизированная), автоматическая, централизованного управления, АСУ ТП. Современное состояние и тенденции развития средств автоматизации и управления в химической промышленности.

Тема 2. Типовые технические средства автоматизации: классификация, назначение, основные характеристики.

Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП). Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви ТСА и области их применения. Классификация и параметры сигналов ГСП. Основные требования к техническим характеристикам ТСА. Классификация ТСА. Этапы и тенденции развития ТСА, Методы стандартизации производства ТСА. Агрегатирование и унификация. Элементный, блочно-модульный и агрегатный принципы исполнения ТСА. Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

Раздел 2. Особенности условий эксплуатации ТСА.

Л – 1 ч, ПЗ – 0,5 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 4 ч.

Тема 3. Особенности условий промышленной эксплуатации ТСА.

Классы ТСА (устройства получения, передачи, преобразования и отображения информации, исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы (РО)). Особенности условий эксплуатации и требования к различным частям (измерительной, информационно-управляющей и исполнительной) АСУ ТП, микропроцессорным средствам, интерфейсным устройствам. Технические характеристики, конструктивные и информационно-программные особенности применяемых средств автоматизации контроля и управления.

Модуль 2. Назначение и принцип действия средств автоматизации различных ветвей ГСП.

Раздел 3. Пневматические и гидравлические средства автоматизации

Л – 2 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 10 ч.

Тема 4. Элементы и устройства пневмоавтоматики

Особенности и область применения пневматических систем автоматизации. Аналоговые пневматические элементы и устройства (дрессели, емкости, мембраны, сильфоны и т.д.). Их характеристики. Дискретные элементы и устройство пневмоавтоматики (реле, клапаны, элементы памяти и т.д.). Особенности элементной базы пневмоники, струйно-мембранные элементы и устройства.

Тема 5. Принципы построения функциональных устройств пневматических АСР

Принципы построения технических средств для пневматических АСР. Структурные и принципиальные схемы серийных регулирующих устройств. Вторичные приборы, станции управления. Функциональные блоки и вспомогательные устройства. Функциональный состав и номенклатура агрегатных комплексов пневматических ТСА. Типовые варианты систем управления, построенных на основе агрегатированных комплексов пневмоавтоматики.

Раздел 4. Электрические и электронные средства автоматизации.

Л – 3 ч, ПЗ – 8 ч, ЛР – 16 ч, СРС – 10 ч.

Тема 6. Элементы и устройства электрической ветви ГСП

Электрические средства автоматизации. Элементная база аналоговых электрических средств. Типовые схемы функционального преобразования сигналов. Понятие функциональной обратной связи (ФОС), использование ФОС для построения ТСА с заданными характеристиками. Элементная база средств дискретно-логического управления. Структурные схемы аналоговых регулирующих блоков (РБ) с непрерывным и импульсным выходными сигналами, функциональный состав их элементов. Регуляторы с импульсным выходным сигналом. Принципиальные электрические схемы регулирующих устройств и автоматических регуляторов для реализации типовых алгоритмов регулирования, ограничения выходных сигналов, безударного переключения режимов и т.д. Принципиальные электрические схемы функциональных устройств (блоки дифференцирования, интегрирования и т.д.) и устройств оперативного управления. Комплексы электрическим средств регулирования. Назначение, функциональный состав, технические характеристики, описание работы.

Аналоговые сигналы для передачи информации. Схемы токовых и напряженческих сигналов. Искрозащита. Гальваноразвязка.

Тема 7. ТСА в системах автоматического регулирования и дискретно-логического управления

Состав ТСА для систем автоматического и дискретно-логического управления. Схемы реализации типовых алгоритмов регулирования на аналоговой элементной базе.

Тема 8. Схемы защиты, блокировки, резервирования.

Типовые задачи дискретно-логического управления в схемах защиты, блокировки, резервирования. Управление электроприводами исполнительных устройств. Состав ТСА для построения типовых схем дискретно-логического управления. Особенности реализации алгоритмов логического управления цифровой вычислительной техникой. Микропроцессорные средства автоматизации особенности применения. Специальные средства автоматизации отрасли.

Раздел 5. Исполнительные устройства систем автоматизации

Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, ЛР – 8 ч, СРС – 13 ч.

Тема 9. Исполнительные механизмы

Исполнительные механизмы. Классификация и характеристики исполнительных механизмов. Пневматические исполнительные устройства. Электрические исполнительные устройства. Усилители мощности, пускатели, позиционеры, электропневматические и пневмо-электрические преобразователи. Назначение, конструкция и технические характеристики

ИМ разных ветвей ГСП, а также приводов запорной, регулирующей и предохранительно-защитной арматуры.

Тема 10. Регулирующие органы и запорная арматура с автоматическим приводом
Регулирующие органы (РО). Характеристики и виды РО. Особенности расчета и применения РО. Виды автоматической запорной арматуры, отсечная трубозапорная арматура в системах ПАЗ. Регуляторы прямого действия.

Модуль 3. Микропроцессорные средства автоматизации

Раздел 6. Конфигурация микропроцессорных средств автоматизации

Л – 4 ч, ПЗ – 1,5 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 4 ч.

Тема 11. Понятие микропроцессорной техники.

Понятие о микропроцессорных средствах автоматизации. Общие сведения о микропроцессорных системах управления технологическими объектами. Преимущества и области применения микропроцессорной техники. Этапы и тенденции развития микропроцессоров и микропроцессорной техники. Классификация микропроцессорных устройств.

Состав и общая структура микропроцессорных средств автоматизации. Характеристики, состав и внутренняя архитектура микропроцессорных средств автоматизации. Микропроцессор, основная память, системная шина, системная логика, порты ввода/вывода, адаптеры периферийных устройств, адаптеры интерфейса.

Тема 12. Состав микропроцессорных средств автоматизации.

Микропроцессоры. Классификация микропроцессоров. Характеристики микропроцессоров. Общая структура микропроцессора. Примеры структуры микропроцессоров. Режимы работы микропроцессора. Понятие цикла работы. Прерывания, виды прерываний

Запоминающие устройства. Основная память, виды запоминающих устройств. Характеристики запоминающих устройств. Системная логика. Виды микросхем системной логики.

Шины. Характеристики и назначение шин. Последовательные, параллельные, комбинированные шины. Шина данных, шина адресов, шина команд. Промышленные шины данных.

Тема 13. Устройства ввода вывода. Устройства связи с объектом

Устройства ввода вывода. Классификация, характеристики. Понятие устройства связи с объектом (УСО). Виды и назначение УСО. Характеристики УСО. Принцип работы АЦП, ЦАП, ДЦП, ЦДП. Примеры конструкции и принцип работы промышленных модулей ввода/вывода. Калибровка аналоговых УСО.

Тема 14. Промышленные сети.

Объединение микропроцессорных устройств в сеть. Топология сетей. Промышленные интерфейсы. Электрические параметры передаваемых сигналов (физический уровень). Промышленные сетевые протоколы передачи данных. Понятия, состав полевой, управляющей и вычислительной сети. Полевые и управляющие шины.

ОРС- технология.

Раздел 7. Промышленные микропроцессорные контроллеры

Л – 4 ч, ПЗ – 3 ч, ЛР – 10 ч, СРС – 8 ч.

Тема 15. Микропроцессорные контроллеры

Понятие микропроцессорного контроллера. Классификация микропроцессорных контроллеров. Особенности архитектуры промышленных контроллеров. Технологические кон-

троллеры, основные характеристики технологических контроллеров. Контроллеры, ориентированные на решение задач регулирования и задач программно-логического управления. Примеры микропроцессорных технологических контроллеров. Выбор технологического контроллера для решения конкретных задач управления технологическим процессом. Объединение программно-технических средств в комплексы для реализации заданных алгоритмов контроля, регулирования и управления

Тема 16. Программирование микропроцессорных контроллеров

Программирование промышленных контроллеров; понятие технологического программирования. Этапы технологического программирования. Понятие библиотеки алгоритмов. Типовые алгоритмы промышленных контроллеров. Алгоритмы аналогового и дискретного регулирования, связи с УСО, широтно-импульсной модуляции, динамических преобразований, программно-логического управления, задания и др. Современные языки программирования технологических контроллеров, языки программирования МЭК 61131-3. Примеры составления программ при помощи технологического.

Заключение.

Л – 0,5 ч.

Место рассмотренных в курсе положений, методов и методик в задачах автоматизации технологических процессов, анализа и синтеза систем автоматического управления.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	3, 6	Выбор и комплектация современных ТСА, реализующих заданный алгоритм функционирования системы управления. Разработка схем системы с использованием выбранных средств автоматизации.
2	3, 6, 13	Выбор ТСА для АС по заданным характеристикам. Расчеты при выборе технических средств для реализации требуемых функций в системах автоматизации
3	8	Разработка схем сигнализации и блокировок
4	6	Расчёт параметров ТСА входящих в состав измерительного канала.
5	6	Определение параметров токовой петли. Гальваноразвязка и искрозащита.
6	9, 10	Выбор по технологическим параметрам исполнительного механизма и регулирующего органа.
7	14, 15, 16	Разработка программы контроллера для решения задач управления реализация конфигурирования средств автоматизации

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	9, 10	Конструкция, схемы управления и характеристики электрических исполнительных механизмов
2	9, 10	Конструкция, схемы управления и характеристики пневматических исполнительных механизмов
3	8	Построение схем, реализация и экспериментальное исследование характеристик логических устройств управления, систем сигнализации, блокировки, защиты.
4	6	Построение схем, реализация и экспериментальное исследование характеристик позиционных регуляторов.
5	15, 16	Настройка и технологическое программирование микропроцессорных контроллеров. Программирование одноконтурной и каскадной САР.
5	6	Исследование устройств и параметров токовой петли.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала; Реферат	4 1
2	Изучение теоретического материала; Реферат	3 2
3	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям Расчётно-графическая работа Индивидуальное задание Реферат	0,5 0,5 3,5 1 0,5
4	Изучение теоретического материала; Реферат	3 2
5	Изучение теоретического материала; Расчётно-графическая работа Индивидуальное задание Реферат	0,5 2,5 0,5 1,5
6	Изучение теоретического материала; Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчета по лабораторной работе Расчётно-графическая работа Индивидуальное задание	0,5 0,5 2 3,5 0,5
7	Изучение теоретического материала; Расчётно-графическая работа Индивидуальное задание	1 3 1

8	Изучение теоретического материала;	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	0,5
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
	Расчётно-графическая работа	2
	Индивидуальное задание	0,5
9	Изучение теоретического материала;	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	0,5
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
	Расчётно-графическая работа	2
	Индивидуальное задание	0,5
10	Изучение теоретического материала;	0,5
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
	Расчётно-графическая работа	1
	Индивидуальное задание	0,5
11	Изучение теоретического материала;	0,5
	Расчётно-графическая работа	0,5
	Индивидуальное задание	1
12	Изучение теоретического материала;	0,5
	Расчётно-графическая работа	1
	Индивидуальное задание	0,5
13	Изучение теоретического материала;	0,5
	Подготовка к аудиторным занятиям	0,5
	Расчётно-графическая работа	0,5
	Индивидуальное задание	0,5
14	Изучение теоретического материала;	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	0,5
	Расчётно-графическая работа	4
	Индивидуальное задание	2,5
15	Изучение теоретического материала;	3
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчета по лабораторной работе	1
	Реферат	3
16	Изучение теоретического материала;	2,5
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
	Расчётно-графическая работа	1,5
	Индивидуальное задание	1
Итого:		
в ч / в 3Е		86 / 2,26

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1.

Особенности технологических процессов с точки зрения управления.

Тема 2.

Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП). Изучение нормативной документации в т.ч.: «Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)», Общие технические условия ГОСТ Р 52931-2008. Условные обозначения на элементы и приборы.

Тема 3.

Особенности условий эксплуатации.

Тема 4.

Особенности элементной базы пневмоники, струйно-мембранные элементы.

Тема 5.

Функциональные блоки и вспомогательные устройства. Функциональный состав и номенклатура агрегатных комплексов пневматических ТСА.

Тема 6.

Структурные схемы аналоговых регулирующих блоков (РБ) с непрерывным и импульсным выходными сигналами, функциональный состав их элементов. Регуляторы с импульсным выходным сигналом. Принципиальные электрические схемы функциональных устройств и устройств оперативного управления. Комплексы электрическим средств регулирования.

Тема 7.

Схемы реализации типовых алгоритмов регулирования на аналоговой элементной базе.

Тема 8.

Особенности реализации алгоритмов логического управления.

Тема 9.

Исполнительные устройства систем автоматизации. Назначение, конструкция, характеристики ИМ, приводов запорной, регулирующей и предохранительно-защитной арматуры. Пневматические и гидравлические средства автоматизации. Электрические и электронные средства автоматизации

Тема 10.

Отсечная трубозапорная арматура в системах ПАЗ.

Тема 11.

Этапы и тенденции развития микропроцессоров и микропроцессорной техники.

Характеристики, состав и архитектура микропроцессорных средств автоматизации.

Тема 12.

Микропроцессорные средства автоматизации. Примеры структуры микропроцессоров. Режимы, цикл работы микропроцессора.

Системная логика. Виды микросхем системной логики.

Тема 13.

Примеры конструкции и принцип работы промышленных модулей ввода/вывода.

Тема 14. Промышленные сети.

Промышленные сетевые протоколы передачи данных.

ОРС- технология.

Тема 15.

Примеры микропроцессорных технологических контроллеров.

Тема 16.

Языки программирования МЭК 61131-3. Примеры составления программ.

4.5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрен.

4.5.3. Реферат

Темы рефератов

1. Унификация средств автоматизации.
2. Автоматический ввод резервного питания. Принцип действия и особенности применения.
3. Область применения пневматических систем автоматизации. Аналоговые и дискретные пневматические элементы и устройства.
4. Пневмоника. Особенности элементной базы.
5. Функциональная обратная связь. Применение ФОС для ОУ.
6. Аналоговые регуляторы. Структура, особенности и область применения.
7. Импульсные регуляторы. Структура, особенности и область применения.
8. Схемы безударного переключения режимов САР.
9. Современные устройства сигнализации и блокировок. Принцип действия и особенности применения.
10. Средства автоматизации насосных установок. Структура, алгоритмы, конфигурирование.
11. Частотный привод. Структура, особенности и область применения.
12. Способы установки ИУ.
13. Характеристики, состав и внутренняя архитектура микропроцессоров.
14. Характеристики, состав и внутренняя архитектура современных запоминающих устройств.
15. Характеристики, состав и внутренняя архитектура современных шин. Промышленные шины данных.
16. Системная логика современных микропроцессорных устройств.
17. Современные АЦП.
18. Современные ЦАП.
19. Калибровка современных УСО.
20. Особенности применения и наладки интерфейсов TIA/EIA-422.
21. Особенности применения и наладки интерфейсов TIA/EIA-485.
22. Особенности применения и наладки интерфейсов TIA/EIA-232-E.
23. Оптические интерфейсы и среды передачи данных.
24. HART-протокол. Применение. Особенности схем.
25. Структура, назначение, особенности применения протокола Ethernet.
26. Структура, назначение, особенности применения протокола Profibus.
27. Структура, назначение, особенности применения протокола MODBUS.
28. Структура, назначение, особенности применения протокола DH+.
29. Структура, назначение, особенности применения протокола Genius.
30. Структура, назначение, особенности применения протокола MODBUS.
31. Структура, назначение, особенности применения протокола FF.
32. Структура, назначение, особенности применения протокола DeviceNet.
33. Структура, назначение, особенности применения протокола ASI.
34. Структура, назначение, особенности применения протокола Bitbus.
35. Структура, назначение, особенности применения протокола FIP.
36. Структура, назначение, особенности применения протокола Interbus.
37. Структура, назначение, особенности применения протокола SDS.
38. OPC- технология.
39. Архитектура, состав и алгоритмы SLC-контроллеров.
40. Языки программирования МЭК 61131-3. Назначение и примеры.

4.5.4. Расчетно-графическая работа

Расчётно-графическая работа предполагает расчёт, выбор и конфигурирование средств автоматизации и управления для реализации функций АС, таких как: регулирование, про-

граммно-логическое управление, отображение и регистрация, технологическая сигнализация и ПАЗ и др.

Пример задания: Разработать схему управления (регулирования), с применением современных технических средств. Выполнить обоснованный выбор ТСА (в том числе исполнительного устройства). Произвести конфигурирование ТСА.

Пример структуры выполняемых разделов.

1. **Описание автоматизируемого процесса.** Кратко описать технологический процесс, условия его проведения. Указать необходимые функции АСУТП. Привести функциональную схему автоматизации упрощенным способом.
2. **Требования к разрабатываемой САР.** Отметить требования по взрыво-, пылевлагозащите, стойкости к агрессивным средам, вибрации, электромагнитным воздействиям. Указать требуемые классы, категории ТСА по стойкости к различным факторам. Определить измеряемые диапазоны технологических параметров; требуемые способы отображения и регистрации технологического параметра. Привести список используемых сигналов, интерфейсов и протоколов с их характеристиками. Привести и описать структурную схему каналов и контуров. Привести функциональную схему автоматизации развёрнутым способом. Разработать структурную схему КТС.
3. **Выбор, обоснование и описание применяемых ТСА.** Произвести выбор современных программно-технических средств с описанием основных характеристик - принципа действия, исполнения, характеристик питания и др. Описать типы сигналов передачи информации. Отметить совместимость (надёжностную, метрологическую, информационную, электрическую) применяемых ТСА.

3.1. Расчет и выбор регулирующего органа и исполнительного механизма.

1. Выполнить описание трубопровода, дать характеристики местных сопротивлений, характеристик среды. Выполнить чертеж трубопровода.
2. Произвести расчет и выбор регулирующего органа. Произвести расчет требуемого усилия (момента) ИМ, хода, скорости перемещения. Произвести выбор исполнительного механизма (электрического, пневматического, гидравлического).
3. Заполнить опросный лист РО и ИМ. Выполнить установочный чертеж исполнительного устройства.

Возможен расчёт дозирующего ИУ.

4. **Схема принципиальная контроля и управления.** Разработать принципиальную схему системы управления. Привести описание работы схемы (отметить особенности работы схемы: переключение режимов «ручной/автоматический», способ ввода настроек регулятора, способ снятия показаний приборов и др.). В схеме предусмотреть: 1. возможность переключения на ручной режим управления; 2. искрозащиту цепей; 3. сигнализацию состояния исполнительного механизма; 4. сигнализацию (предупредительную и аварийную при выходе параметра за допустимый диапазон); 5. Регистрацию измеряемых параметров.
5. **Программирование (конфигурирование) и настройка микропроцессорных ТСА.** Разработать программу, заполнить параметры контроллеров для реализации требуемых функций СУ. Обоснован выбор и произведено описание интерфейсов и протоколов.
 - 5.1. Выбор и описание УСО и других модулей (тип УСО, разрядность, время отсчёта. Обосновать количество УСО).
 - 5.2. Анализ, выбор и описание интерфейсов и протоколов.
 - 5.3. Описание используемых программных средств и методов программирования. Обоснование выбора языка программирования. Краткое описание основных элементов языка.
 - 5.4. Расчет и описание основных системных параметров (машинного цикла, принципы адресации, используемые временные диапазоны, др.).
 - 5.5. Конфигурирование УСО.
 - 5.6. Описание программной структуры. Описание работы программы. Представление программы для ввода в контроллер.
 - 5.7. Описание программы. Описание используемых типовых алгоритмов.

6. **Оформление заказа используемых ТСА.** Оформить заказ на выбранные ТСА согласно требований изготовителя. Выполнить заказную спецификацию.
7. **Приложения.** В приложениях привести технические описания ТСА, схемы подключения, схемы установки (для датчиков и ИМ)

Примерные варианты заданий

Регулируемый параметр	Закон регулирования	Тип ИУ	Сигнализация	ПАЗ
Температура в рубашке	ПИД	МИМ, эл-пн.позиционер	Н, НН	Отсечка теплоносителя
Давление в ресивере	П	ПИМ, следящий	LL, L, Н, НН	Откл двигателя компрессора
Уровень в баке	Позиционный	МЭО	LL, L, Н, НН	Отсечка питающего трубопровода
Температура в баке	Позиционный	ТЭН	L, Н, НН	Блокировка нагревателя
Расход воды в теплообменник	ПИ	МЭО	LL, L, Н, НН	Откл двигателя насоса
Давление в ресивере	ПИД	Частотный привод	LL, L, Н, НН	Откл двигателя компрессора
Температура	Позиционный	МЭО	LL, L, Н, НН	Отсечка теплоносителя
Давление	Позиционный	Соленоидный	LL, L, Н, НН	Стравливание в атмосферу
Уровень	Позиционный	ПИМ	LL, L, Н, НН	Открытие аварийного слова
Расход	П	МЭО	LL, L, Н, НН	Перекрытие РО
Температура	П	МИМ, позиционер	LL, L, Н, НН	Отсечка теплоносителя
Давление	П	МЭО	LL, L, Н, НН	Перекрытие РО
Уровень	Позиционный	Соленоид	LL, L, Н, НН	Включение насоса аварийного слива
Расход	ПИ	МИМ, без позиционера	LL, L, Н, НН	Перекрытие РО
Температура	ПИД	ПИМ	LL, L, Н, НН	Перекрытие РО на нагреве
Давление	ПИД	МЭО	LL, L, Н, НН	Отсечка питающего трубопровода

Примечание. Задание на выполнение расчётно-графической работы может быть основано на материалах практик.

4.5.5. Индивидуальное задание

Индивидуальное задание заключается в выполнении дополнительных работ и изучению, описанию и проработке отдельных подсистем в рамках выполнения расчётно-графической работы. Например: разработка программ или конфигурирование микропроцессорных средств автоматизации; анализу применения отдельных схем; выбор вариантов различных схем использования СА.

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.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления бизнеса; развитие творческих навыков по управлению инновациями через разработку и реализацию проектов.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором 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 следующих формах: опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции.

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:

- расчётно-графическая работа (модуль 1, 2, 3);
- доклад по материалам реферата (модуль 1, 2, 3);
- защита лабораторных работ (модуль 2, 3).
- контрольная работа (модуль 1, 2, 3).

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.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания для РГР, вопросы к контрольным работам, вопросы и практические задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, промежуточного 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				
	КР	ПЗ	РГР	ЛР	Экзамен
В результате освоения дисциплины студент Знает:					
современное состояние и тенденции развития средств автоматизации и управления в химической промышленности;	+				+
принципы работы, технические характеристики, конструктивные и информационно-программные особенности применяемых средств автоматизации контроля и управления в химической, нефтегазоперерабатывающей и других смежных отраслях промышленности.	+				+
Умеет:					+
выполнять расчеты, связанные с выбором и применением средств автоматизации и управления в автоматических и автоматизированных системах управления технологическими процессами и производствами;		+	+		+
разрабатывать схемы систем с использованием выбранных средств автоматизации;		+	+		+
разрабатывать программы и реализовать программирование и конфигурирование средств автоматизации		+	+		+
Владеет:					+
методами инженерно-обоснованного выбора технических и информационно-программных средств для систем автоматизации, в том числе опасных производственных объектов;			+	+	+
методами объединения программно-технических средств в комплексы для реализации заданных алгоритмов контроля, регулирования и управления;			+	+	+
методами проектных расчетов при выборе технических средств для реализации требуемых функций в системах автоматизации.			+	+	+

Примечание:

КР – (контроль знаний)

РГР– расчетно-графическая работа (индивидуальное задание) (оценка умений и владений);

ПЗ – (оценка умений)

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б3.Б.10 Средства автоматизации и управления (индекс и полное название дисциплины)	Профессиональный цикл (цикл дисциплины) ☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
220700.62 (код направления подготовки / специальности)	Автоматизация технологических процессов и производств / Автоматизация химико-технологических процессов и производств (полное название направления подготовки / специальности)
АТПП/АТП (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2011 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): 6 Количество групп: 1 Количество студентов: 20
Сокольчик Павел Юрьевич (фамилия, инициалы преподавателя) химико-технологический (факультет) автоматизации технологических процессов и производств (кафедра)	доцент (должность) 239-15-06 (контактная информация)

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	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; Под ред. А.П. Пятибратова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2008. — 734 с.	33
2	А.С. Анашкин, Э.Д. Кадыров, В.Г. Харазов. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления. / Под общ. ред. Харазова В. Г. — СПб : Р-2: Иван Федоров, 2004. — 366 с. : ил.	60
3	Е.Б. Андреев, В.Е. Попадью. Программные средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности. Часть 1. — Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. — 268с.	36
4	Е.Б. Андреев, В.Е. Попадью. Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности. Часть 2. — Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. — 270с.	28
5	И.В. Петров. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и инструменты / под ред. проф. В.П. Дьяконова. — М.: СОЛОН-Пресс, 2003. — 256с.:ил. — (серия «Проектирование»)	27
6	П.Ю. Соколичик. Исполнительные устройства систем управления технологическими процессами: учеб. пособие / П.Ю. Соколичик. — Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. — 195 с.	54
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования : справочное пособие / А.С. Ключев [и др.] ; Под ред. А.С. Ключева. — 3-е изд., стер. — Перепеч. с изд. 1989. — Москва : Альянс, 2009. — 367 с.	150
2	Балакирев Б.С. и др. Технические средства автоматизации химических производств: Справочник. — М.: Химия 1991 - 272 с.:ил.	31
3	Гук М.Ю. Аппаратные средства IBM PC: энциклопедия / М.Ю. Гук. — 3-е изд. — СПб: Питер, 2008. — 1072 с.: ил	31
4	Таланов В.Д. Технические средства автоматизации. — изд. 2-е перераб. и доп. М: Фирма "Испо-Сервис", 2002. - 248 с: ил. (СКСА: Серия книг специалиста по автоматизации производства)	6
5	Овчаренко Н.И. Элементы автоматических устройств энергосистем. — М.: Энергоатомиздат, 1995. В 2-х книгах. - 210 с., - 250 с.	5
2.2 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»	Консультант Плюс

Основные данные об обеспеченности на

17.01.2015 г.

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература

☒ обеспечена☐ не обеспечена

Дополнительная литература

☒ обеспечена☐ не обеспеченаЗав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Копия книги -

обесп. библиотеки

10.01.2015 г.

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

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не используются.

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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 «Технические средства автоматизации»	Кафедра АТП	211	54	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	Стенд исследования характеристик пневматических ИУ	1	Оперативное управление	211
2	Стенд исследования характеристик электрических ИУ	1	Оперативное управление	211
3	Стенд исследования схем позиционного регулирования	1	Оперативное управление	211
4	Стенд исследования систем сигнализации, блокировки, защиты.	1	Оперативное управление	211
5	Стенд микропроцессорных контроллеров «Ремиконт Р-130»	1	Оперативное управление	211

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**
Химико-технологический факультет
Кафедра автоматизации технологических процессов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов
д-р техн. наук, проф.

 А.Г. Шумихин
Протокол заседания кафедры № 3
«08» ноября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Средства автоматизации и управления»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического и прикладного бакалавриата

Направление 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профили подготовки бакалавра:

Автоматизация химико-технологических процессов и
производств

Автоматизация химико-технологических процессов

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Автоматизация технологических процессов

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр(ы): 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

5 3Е

Часов по рабочему учебному плану:

180 ч

Виды контроля:

Экзамен: 6

Зачёт: —сем.

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Средства автоматизации и управления»
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 подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата);

- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилям «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», «Автоматизация химико-технологических процессов», утверждённых «24» июня 2013г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилям «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», «Автоматизация химико-технологических процессов», утверждённых «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Научно-исследовательская работа, Автоматизация технологических процессов и производств, Интегрированные системы проектирования и управления, Вычислительные машины, системы и сети, Электротехника и электроника 1, Комплектация, монтаж и наладка средств автоматизации, 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 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры № 3 от 8 ноября 2016 г. Зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов» д-р техн. наук, проф.  А.Г. Шумихин
	содержание стр. 2 изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	
	измены шифры и формулировки компетенций (стр. 3, 5-6). Изменения внесены на основании перехода на ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 г. № 200:	
	- профессиональную компетенцию ПК-21 считать профессиональной компетенцией ПК-8 с формулировкой «способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством»;	
	- профессиональную компетенцию ПК-48 считать профессиональной компетенцией ПК-23 с формулировкой «способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий»;	
	- наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы»;	
	- в первом абзаце раздела 1.4 заменить слова «профессионального цикла дисциплин» на «Блока 1. Дисциплины (модули)»;	
	- слова «профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств» заменить на слова «профилям «Автоматизация химико-технологических процессов и производств» и «Автоматизация химико-технологических процессов»;	
	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 3 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 «итоговая аттестация» на «итоговый 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». 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 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.4.4 «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 (работа)» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчётная работа считать п.5.4; п.4.5.5 «Индивидуальное задание» считать п.5.5; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.6;	
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
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» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «220700.62» на «15.03.04»; - добавить профиль «Автоматизация химико-технологических процессов»;	
изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
внести в разд. 8.2 пункты с наименованием: 2.3 Периодические издания, 2.4 Официальные издания, 2.5 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	

	дополнить п.2.5 таблицы строками: 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».	