

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.14 Элементы и системы гидропневмоавтоматики»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2015

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

*наименование кафедры*

протокол № 07 от "10" 04 2015 г.

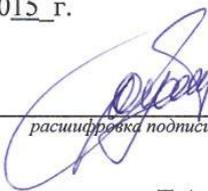
Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства

*наименование кафедры*

*подпись*

*расшифровка подписи*

 Н.З. Султанов

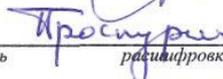
Исполнители:

Старший преподаватель кафедры САП

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

 Д.А. Прокурин

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

*код наименование*

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

 Н.З. Султанов

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

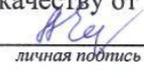


*личная подпись*

Н.Н. Грицай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института



*личная подпись*

А.М. Черноусова

*расшифровка подписи*

№ регистрации 56398

© Прокурин Д.А., 2015

© ОГУ, 2015

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области теоретических основ, конструкции и принципа действия устройств и систем гидропневмоавтоматики, их проектирования и разработки с использованием специальных условных графических обозначений на принципиальных гидропневматических схемах автоматизации различных технологических процессов и производств.

### Задачи:

- изучить конструкцию и принцип действия современных элементов и систем гидропневмоавтоматики, их условные графические обозначения на функциональных и принципиальных схемах автоматизации и управления, основы стандартизации элементов и систем гидропневмоавтоматики;
- изучить взаимосвязи элементов и систем гидропневмоавтоматики с технологическими процессами и объектами при разработке проектной документации по автоматизации и при эксплуатации автоматизированных систем контроля и управления;
- изучить тенденции развития современных систем гидропневмоавтоматики.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств, Б.1.В.ОД.3 Системы автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.6 Метрология, управление качеством и стандартизация элементов и систем автоматизации технологических процессов*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Основы теории z-преобразований в автоматике, Б.1.В.ОД.4 Моделирование систем автоматизации, Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем, Б.1.В.ОД.9 Схемотехника систем управления, Б.1.В.ОД.15 Синтез цифровых систем автоматического управления, Б.1.В.ОД.17 Автоматизация технологических процессов и производств, Б.1.В.ОД.18 Гибкие производственные системы, Б.1.В.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления, Б.1.В.ДВ.7.1 Математическое описание объектов систем управления, Б.2.В.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b><u>Знать:</u></b> научно-техническую информацию в области систем гидропневмоавтоматики.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> обосновывать выбор технических средств автоматизации при проектировании и эксплуатации систем гидропневмоавтоматики.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> навыками работы с научно-технической информацией в области систем гидропневмоавтоматики при проектировании и эксплуатации систем автоматизации производства.</p>	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> принципы работы и устройство типовых элементов систем гидропневмоавтоматики для участия в работах по моделированию САУ технологических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить испытания элементов систем гидропневмоавтоматики для получения их характеристик при моделировании САУ технологических процессов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы по проектированию гидропневмоавтоматических систем по результатам моделирования систем автоматизации.</p>	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>16,5</b>	<b>16,5</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям)	<b>127,5</b> +	<b>127,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Устройства получения и преобразования энергии в гидропневматических системах	20		2		18
2	Направляющая гидропневмоаппаратура золотниково-клапанных технических средств	20		2		18
3	Регулирующая аппаратура золотниково-клапанных средств гидропневмоавтоматики	20	2		2	16
4	Вспомогательные устройства золотниково-клапанных средств гидропневмоавтоматики	20			2	18
5	Логические элементы и реализация их на золотниково-клапанных гидропневматических устройствах	20	2		2	16
6	Элементы и системы мембранной техники гидропневмоавтоматики	20	2			18
7	Элементы и системы струйной техники гидропневмоавтоматики	24				24
	Итого:	144	6	4	6	128
	Всего:	144	6	4	6	128

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Устройства получения и преобразования энергии в гидропневматических системах.** Источники питания устройств и систем гидропневмоавтоматики: объёмных шестерённых, пластинчатых и аксиально-поршневых гидронасосов и гидромоторов; компрессоров и пневматических моторов; гидропневоцилиндров, аккумуляторов и ресиверов. Расчёты по выбору гидропневоцилиндров для гидропневматических систем станков и роботов. Расчёты по выбору гидронасосов для гидравлических систем станков и роботов.

**Раздел 2. Направляющая гидропневмоаппаратура золотниково-клапанных технических средств.** Гидропневмораспределители потоков рабочей среды золотниковых, клапанных и крановых. Условные графические обозначения аппаратуры распределения потоков рабочей среды. Общее обозначение классов и типов распределителей. Схемотехника типов приводов золотников распределителей, дросселирующих золотниковых гидропневмораспределителей. Исполнение гидрораспределителей по гидросхемам.

**Раздел 3. Регулирующая аппаратура золотниково-клапанных средств гидропневмоавтоматики.** Предохранительные клапаны прямого и непрямого действия, редуционные, дифференциальные, пропорциональные и напорные клапаны, регуляторы расхода с последовательным и параллельным соединением элементов; их принцип действия, конструктивные особенности и условные графические обозначения на принципиальных гидропневматических схемах.

**Раздел 4. Вспомогательные устройства золотниково-клапанных средств гидропневмоавтоматики.** Фильтры рабочей жидкости высокого и низкого давления, грубой и тонкой очистки, устройств охлаждения рабочей жидкости, типовых насосных установок для станков, устройств очистки сжатого воздуха, поступающего на системы управления, маслораспылителей блоков подготовки сжатого воздуха для исполнительных механизмов, мультипликаторов и клапанов быстрого выхлопа сжатого воздуха из камер пневмоцилиндров.

**Раздел 5. Логические элементы и реализация их на золотниково-клапанных гидропневматических устройствах.** Аналоговые и дискретные устройства автоматике, логические элементы и элементы памяти. Логические элементы НЕТ, ИЛИ, И, ИЛИ-НЕТ, И-НЕТ, импликация, запрет, сложение по модулю два и другие. Реализация этих логических элементов на золотниково-клапанных

устройствах. Примеры схем управления исполнительными механизмами с использованием логических элементов на золотниково-клапанных устройствах.

**Раздел 6. Элементы и системы мембранной техники гидропневмоавтоматики.** Основные системы технических пневматических средств автоматизации: агрегатные унифицированные системы (АУС), универсальная система элементов промышленной пневмоавтоматики (УСЭППА), набор элементов мембранной пневмотехники модификации 30 (НЭМП-30), повторители, трехмембранные и пятимембранные элементы сравнения и усиления, дифференциаторы, интеграторы, регулирующие устройства П, ПИ, ПД, Д, ПИД с использованием элементов мембранной техники. Схемотехника функциональных устройств на элементах мембранной техники: генераторы сигналов, импульсаторы, выделяющие импульсы по переднему фронту сигналов, устройства задержки сигнала по заднему и (или) переднему фронту, триггеры RS, логические элементы ИЛИ, НЕТ, И, ИЛИ\_НЕТ, И- НЕТ и другие на мембранных устройствах УСЭППА.

**Раздел 7. Элементы и системы струйной техники гидропневмоавтоматики.** Системы элементов струйной техники «Волга» и модулей СМСТ-2: логические элементы и элементы памяти системы «Волга»: ИЛИ-НЕ ИЛИ, И-НЕ И на два входа с запретом, ИЛИ-И, ИЛИ-НЕ ИЛИ на три, четыре и шесть входов; триггеры на два и четыре входа; струйные аналоговые усилители с односторонним или двухсторонним подпором, струйные усилители с инверсным выходом; струйные формирователи тактовых импульсов; триггеры Шмитта струйные; струйные JK-триггеры, D-триггеры, T-триггеры и универсальные JK-триггеры на струйных элементах; струйные внешние устройства и схемы их подключения к исполнительным механизмам поступательного (гидропневмоцилиндрам) и вращательного (гидропневмомоторам) движений.

#### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и управлением от ПЭВМ	2
2	4	Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью электромагнитного расходомера, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОВЕН	2
3	5	Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и управлением от ПЭВМ	2
		Итого:	6

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Выбор выпускаемых промышленностью гидронасосов для систем управления	2
2	2	Выбор выпускаемых промышленностью трубопроводов для систем гидропневмоавтоматики	2
		Итого:	4

#### 4.5 Контрольная работа (6 семестр)

Пример задания 1

Рассчитать согласно варианту задания необходимые подачу и рабочее давление гидронасоса и выбрать серийно выпускаемый промышленностью гидронасос для проектируемой системы автоматизации и управления. Определить мощность электродвигателя для выбранного гидронасоса.

### Пример задания 2

Рассчитать согласно варианту задания и подобрать по соответствующим стандартам геометрические размеры для гидроцилиндра. Выбрать необходимый типоразмер гидроцилиндра, серийно выпускаемый промышленностью.

### Пример задания 3

Определить согласно варианту задания диаметры трубопроводов (или рукавов высокого давления) проектируемой системы автоматизации и управления. Рассчитать потери давления на отдельных участках трубопроводов и суммарные потери давления по длине трубопроводов проектируемой системы автоматизации и управления.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

5.1.1 Беккер, В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.Ф. Беккер. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015. – 2-е изд. – 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404654>.

5.1.2 Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.03 Системный анализ и управление, 27.03.04 Управление в технических системах, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.04.03 Системный анализ и управление, 27.04.04 Управление в технических системах / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах; Каф. систем автоматизации пр-ва; [В. В. Тугов и др.]. - Ч. 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.59 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 109 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1594-0.

5.1.3 Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / М. А. Корнипаев [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.95 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 130 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1491-2.

### 5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Попов, Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем/ Д.Н. Попов. - М.: Машиностроение, 1987. - 464 с.

5.2.2 Жежера, Н.И. Автоматизация процессов дегазации нефти. Монография / Н.И. Жежера, А.И. Сердюк, В.В. Тугов. –Оренбург: ОГУ, 2003. – 168 с.

5.2.3 Нагорный В.С. Устройства автоматики гидро- и пневмосистем / В.С. Нагорный, А.А. Денисов. -М.: Высшая школа, 1991. - 367 с.

5.2.4 Свешников В.К. Станочные гидроприводы/ В.К. Свешников, А.А. Усов. - М.: Машиностроение, 1988. – 512 с.

5.2.5 Жежера, Н.И. Автоматизация испытаний изделий на герметичность: учеб. пособие с грифом ОГУ/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 475 с.

5.2.6 Жежера, Н.И. Модули и блоки пневматической системы циклового программного управления исполнительными механизмами технологического оборудования: учеб. пособие / Н.И. Жежера. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2000. - 66 с.

5.2.7 Жежера, Н.И. Исследование предохранительных и перепускных клапанов гидравлических систем автоматизации и управления/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007.- 166 с.

5.2.8 Жежера, Н.И. Проектирование АСУ ТП на основе «ДЕЛЬТА В»: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - 499 с.

5.2.9 Жежера, Н.И. Технические средства «Метран» в АСУ ТП: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. - 327 с.

5.2.10 Жежера, Н. И. Расчеты по выбору гидронасосов, гидроцилиндров и гидравлических и пневматических трубопроводов систем автоматизации и управления : учеб.-метод. пособие / Н. И. Жежера. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 39 с

### **5.3 Периодические издания**

5.3.1 Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2014-2015.

5.3.2 Автоматика и телемеханика : журнал. - М. : Наука, 2014-2015.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

5.4.1 Компания «Гидропневмоавтоматика». [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.gpa00.ru/>

5.4.2 ООО Пневмоавтоматика - пневматика и пневмоцилиндры. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.nofollow.ru/detail62904.htm>

5.4.3 [Конспекты по темам курса Гидропневмоавтоматика "ГПА"](http://studentik.net/lekcii/lekcii-texnicheskie/544-konspekty-po-temam-kursa-gidropnevmoavtomatika-gpa.html). [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://studentik.net/lekcii/lekcii-texnicheskie/544-konspekty-po-temam-kursa-gidropnevmoavtomatika-gpa.html>

5.4.4 [Гидропривод и гидропневмоавтоматика](http://techlib.org/books/bashta-gidroprivod-i-gidropnevmoavtomatika/). Т.М. Башта. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://techlib.org/books/bashta-gidroprivod-i-gidropnevmoavtomatika/>

5.4.5 [Справочник по гидравлическим расчетам. Под редакцией П. Г. Киселева](http://techlib.org/books/spravochnik-po-gidravlicheskim-raschetam-kiselev/). [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://techlib.org/books/spravochnik-po-gidravlicheskim-raschetam-kiselev/>

5.4.6 Пневмооборудование и комплектующие для пневматических систем. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.pneumoprivod.ru/>

5.4.7 Пневмоавтоматика фирмы SMC. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.indutech.ru/products/pnevmoavtomatika-smc.html>

5.4.8 [Пневмоавтоматика и пневматическое оборудование Camozzi](http://www.simair.ru/пневматика-camozzi.html). [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: [www.simair.ru/пневматика-camozzi.html](http://www.simair.ru/пневматика-camozzi.html)

5.4.9 Пневматика для всех [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://did.camozzi.ru/#!d01g01s01p01>

5.4.10 Струйная пневмоавтоматика. – Режим доступа: <https://se7en.ws/pnevmonika-i-vlzhnye-mechty-stimpanka/>

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows

5.5.2 Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V15 (Проектирование и конструирование в машиностроении) - лицензионный договор № АС420 от 26.11.2014 (ООО "АСКОН-Самара").

5.5.4 Программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADATRACEMODE - Компания Адастра (Москва), Инструментальная система базовой линии бесплатна, доступна после регистрации, режим доступа [http://www.adastra.ru/products/dev/free\\_SCADA/](http://www.adastra.ru/products/dev/free_SCADA/)

5.5.5 Технорма/Документ - [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория, оснащенная лабораторными стендами «Система автоматического управления расхода» и «Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости», комплектами ученической мебели.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Б.1.В.ОД.13 Элементы и системы гидротеплоавтоматики

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Год набора 2015

Форма обучения заочная

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2017/2018 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 1 от "31" 08 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

подпись

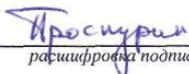
  
расшифровка подписи Н.З. Султанов

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

  
расшифровка подписи

Д.А. Проскурин

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

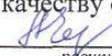
личная подпись

  
расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

  
расшифровка подписи

А.М. Черноусова

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

Раздел 5 изложить в следующей редакции:

### 5.1 Основная литература

5.1.1 Беккер, В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микро-процессорные средства: Учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.Ф. Беккер. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015. – 2-е изд. – 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404654>.

5.1.2 Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.03 Системный анализ и управление, 27.03.04 Управление в технических системах, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.04.03 Системный анализ и управление, 27.04.04 Управление в технических системах / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах;

Каф. систем автоматизации пр-ва; [В. В. Тугов и др.]. - Ч. 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.59 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 109 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1594-0.

5.1.3 Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / М. А. Корнипаев [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.95 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 130 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1491-2.

## 5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Попов, Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем/ Д.Н. Попов. - М.: Машиностроение, 1987. - 464 с.

5.2.2 Жежера, Н.И. Автоматизация процессов дегазации нефти. Монография / Н.И. Жежера, А.И. Сердюк, В.В. Тугов. –Оренбург: ОГУ, 2003. – 168 с.

5.2.3 Нагорный В.С. Устройства автоматики гидро- и пневмосистем / В.С. Нагорный, А.А. Денисов. -М.: Высшая школа, 1991. - 367 с.

5.2.4 Свешников В.К. Станочные гидроприводы/ В.К. Свешников, А.А. Усов. - М.: Машиностроение, 1988. – 512 с.

5.2.5 Жежера, Н.И. Автоматизация испытаний изделий на герметичность: учеб. пособие с грифом ОГУ/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 475 с.

5.2.6 Жежера, Н.И. Модули и блоки пневматической системы циклового программного управления исполнительными механизмами технологического оборудования: учеб. пособие / Н.И. Жежера. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2000. - 66 с.

5.2.7 Жежера, Н.И. Исследование предохранительных и перепускных клапанов гидравлических систем автоматизации и управления/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007.- 166 с.

5.2.8 Жежера, Н.И. Проектирование АСУ ТП на основе «ДЕЛЬТА В»: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - 499 с.

5.2.9 Жежера, Н.И. Технические средства «Метран» в АСУ ТП: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. - 327 с.

5.2.10 Жежера, Н. И. Расчеты по выбору гидронасосов, гидроцилиндров и гидравлических и пневматических трубопроводов систем автоматизации и управления : учеб.-метод. пособие / Н. И. Жежера. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 39 с

## 5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2017.

5.3.2 Автоматика и телемеханика : журнал. - М. : Наука, 2015-2017.

## 5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Компания «Гидропневмоавтоматика». [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.gpa00.ru/>

5.4.2 ООО Пневмоавтоматика - пневматика и пневмоцилиндры. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.nofollow.ru/detail62904.htm>

5.4.3 [Конспекты по темам курса Гидропневмоавтоматика "ГПА"](http://studentik.net/lekcii/lekcii-texniceskie/544-konspekty-po-temam-kursa-gidropnevmoavtomatika-gpa.html). [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://studentik.net/lekcii/lekcii-texniceskie/544-konspekty-po-temam-kursa-gidropnevmoavtomatika-gpa.html>

5.4.4 [Гидропривод и гидропневмоавтоматика](http://techlib.org/books/bashta-gidroprivod-i-gidropnevmoavtomatika/). Т.М. Башта. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://techlib.org/books/bashta-gidroprivod-i-gidropnevmoavtomatika/>

5.4.5 [Справочник по гидравлическим расчетам. Под редакцией П. Г. Киселева.](http://techlib.org/books/spravochnik-po-gidravlicheskim-raschetam-kiselev/) [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://techlib.org/books/spravochnik-po-gidravlicheskim-raschetam-kiselev/>

5.4.6 Пневмооборудование и комплектующие для пневматических систем. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.pneumoprivod.ru/>

5.4.7 Пневмоавтоматика фирмы SMC. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.indutech.ru/products/pnevmoavtomatika-smc.html>

5.4.8 [Пневмоавтоматика и пневматическое оборудование Camozzi.](http://www.simair.ru/pnevmatika-camozzi.html) [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: [www.simair.ru/pnevmatika-camozzi.html](http://www.simair.ru/pnevmatika-camozzi.html)

5.4.9 Пневматика для всех [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://did.camozzi.ru/#!d01g01s01p01>

5.4.10 Струйная пневмоавтоматика. – Режим доступа: <https://se7en.ws/pnevmonika-i-vlzhnye-mechty-stimpanka/>

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

5.5.1 Операционная система MicrosoftWindows

5.5.2 Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V15 (Проектирование и конструирование в машиностроении) - лицензионный договор № АС420 от 26.11.2014 (ООО "АСКОН-Самара").

5.5.4 Программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУТ) и автоматизации зданий SCADATRACEMODE - КомпанияАдаАстра (Москва), Инструментальная система базовой линии бесплатна, доступна после регистрации, режим доступа [http://www.adastra.ru/products/dev/free\\_SCADA/](http://www.adastra.ru/products/dev/free_SCADA/)

5.5.5 Технорма/Документ - [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.