

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ
Директор Аэрокосмического института
А.И. Сердюк
(подпись, расшифровка подписи)

"26" февраля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.13 Элементы и системы гидроневмоавтоматики»

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 2016

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.13 Элементы и системы гидропневмоавтоматики» /сост.

Д.А. Проскурин - Оренбург: ОГУ, 2016

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

© Проскурин Д.А., 2016
© ОГУ, 2016

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины	8
4.1 Структура дисциплины	8
4.2 Содержание разделов дисциплины	9
4.3 Лабораторные работы	10
4.4 Контрольная работа (4 семестр)	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
5.1 Основная литература	11
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы	12
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Основная цель освоения дисциплины «Элементы и системы гидропневмоавтоматики» – освоение бакалаврами теоретических основ, конструкции и принципа действия устройств и систем гидропневмоавтоматики, их проектирования и разработки с использованием специальных условных графических обозначений принципиальных гидропневматических схем автоматизации различных технологических процессов и производств.

Задачи:

- изучить конструкцию и принцип действия современных элементов и систем гидропневмоавтоматики, их статические и динамические характеристики, условные графические обозначения на функциональных и принципиальных схемах автоматизации и управления, основы стандартизации элементов и систем гидропневмоавтоматики;
- установить взаимосвязи элементов и систем гидропневмоавтоматики с технологическими процессами и объектами при разработке проектной документации по автоматизации и при эксплуатации автоматизированных систем контроля и управления;
- проводить теоретические расчеты при разработке и проектированию элементов и систем гидропневмоавтоматики для конкретных условий эксплуатации;
- разрабатывать принципиальные пневматические, гидравлические и комбинированные гидропневматические схемы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

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.6 Метрология, управление качеством и стандартизация элементов и систем автоматизации технологических процессов*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: признаки классификации систем автоматического управления; принципы управления; законы управления. Уметь: составлять аналитическое описание систем автоматического управления. Владеть: программными средствами моделирования систем управления.	ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
Знать: национальную и международную нормативную базу в области управления качеством; методы построения и описания процессов в соответствии с теорией Деминга; методы и средства хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS-технологий; национальную и международную нормативную базу в области стандартизации и сертификации. Уметь: использовать национальную и международную нормативную базу в области управления качеством при разработке методических и нормативных документов, технической документации; описывать процессы в соответствии с теорией Деминга; использовать статистические ме-	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>годы при разработке и оформлении документов по управлению качеством; использовать национальную и международную нормативную базу в области стандартизации и сертификации при разработке методических и нормативных документов, технической документации.</p> <p>Владеть: навыками работы с электронной методической, нормативной и технической документацией в области автоматизации технологических процессов и производств, используемой на этапах жизненного цикла и при управлении качеством; навыками использования методов и инструментальных средств проектирования информационных систем управления качеством; навыками применения статистических методов при разработке и оформлении документов по управлению качеством.</p>	<p>систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>
<p>Знать: методику проведения оценки уровня брака продукции в автоматизированном производстве.</p> <p>Уметь: анализировать причины появления брака, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению.</p> <p>Владеть: средствами автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления.</p>	<p>ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</p>
<p>Знать: основы технологической дисциплины на рабочих местах в автоматизированном производстве.</p> <p>Уметь: выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению.</p> <p>Владеть: методикой проведения оценки и выявления брака продукции в автоматизированном производстве.</p>	<p>ПК-31 способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</p>
<p>Знать: основные принципы и методы управления жизненным циклом продукции.</p> <p>Уметь: аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств.</p> <p>Владеть: навыками работы с различной научно-технической информацией в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.</p>	<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</p>
<p>Знать: основы моделирования продукции, технологических процессов и</p>	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по модели-</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>производств.</p> <p>Уметь: моделировать средства и системы контроля, диагностики, испытаний и управления процессами в автоматизированном производстве.</p> <p>Владеть: программным обеспечением средств и систем автоматизации и управления процессами.</p>	<p>рованию 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>
<p>Знать: методы и технологии представления и оформления различных видов иллюстративного материала.</p> <p>Уметь: проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов.</p> <p>Владеть: навыками составления описаний выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.</p>	<p>ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Промышленные операционные системы, Б.1.В.ОД.4 Проектирование автоматизированных систем, Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем, Б.1.В.ОД.9 Схемотехника систем управления, Б.1.В.ОД.14 Синтез цифровых систем автоматического управления, Б.1.В.ОД.16 Автоматизация технологических процессов и производств, Б.1.В.ОД.17 Гибкие производственные системы, Б.1.В.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления, Б.1.В.ДВ.7.1 Интеллектуальные системы управления, Б.2.В.П.1 Производственная практика, Б.2.В.П.2 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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические модели, позволяющие исследовать качество средств и систем автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации производства применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - взаимосвязи гидропневматических технических средств автоматизации с технологическими процессами и объектами при исследовании элементов и систем автоматизации технологических процессов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать теоретические модели, позволяющие исследовать качество средств и систем автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации производства применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - проводить расчеты по выбору основных гидропневматических типо- 	<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</p>

<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций</p>	<p>Формируемые компетенции</p>
<p>вых технических средств автоматизации и управления для конкретных систем автоматизации технологических и производственных процессов.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки теоретических моделей, позволяющих исследовать качество средств и систем автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации производства применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - принципами государственной системы приборов и средств автоматизации при проектировании гидропневматических элементов и систем автоматизации технологических процессов, в том числе, например, при поверке средств автоматизации. 	
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способы математического моделирования средств и систем автоматизации, контроля и управления с использованием современных технологий научных исследований применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - техническую и математическую взаимообусловленность гидропневматических технических средств автоматизации с технологическими процессами и объектами при исследовании элементов и систем автоматизации технологических процессов. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы и способы математического моделирования средств и систем автоматизации, контроля и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - проектировать принципиальные гидропневматические схемы подсистем автоматического управления и контроля по функциональным технологическим схемам автоматизации технологических процессов и производств с использованием программно-аппаратных комплексов на микропроцессорной основе. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математического моделирования средств и систем автоматизации, контроля и управления с использованием современных технологий научных исследований применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - методикой выявления взаимосвязи гидропневматических технических средств автоматизации с технологическими процессами и объектами при исследовании элементов и систем автоматизации технологических процессов. 	<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 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	14,5	14,5
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	129,5 +	129,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ разде- ла	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Устройства получения и преобразования энергии в гидропневматических системах	12			2	10
2	Направляющая гидропневоаппаратура золотниково-клапанных технических средств	11	1			10
3	Регулирующая аппаратура золотниково-клапанных средств гидропневоавтоматики	17	1		2	14
4	Вспомогательные устройства золотниково-клапанных средств гидропневоавтоматики	16			2	14
5	Логические элементы и реализация их на золотниково-клапанных гидропневматических устройствах	15	1		2	12
6	Элементы и системы мембранной техники гидропневоавтоматики	15	1			14
7	Элементы и системы струйной техники гидропневоавтоматики	15	1			14
8	Устройства пневматических цифровых средств автоматки	15	1			14
9	Системы аналоговых пневматических вычислительных приборов пневмоавтоматики	14				14
10	Гидравлические усилители средств автоматизации	14				14
	Итого:	144	6		8	130
	Всего:	144	6		8	130

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; гидропневмоцилиндров, аккумуляторов и ресиверов. Расчёты по выбору гидропневмоцилиндров 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 автоматики, 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 (гидропневмоцилиндром) и вращательного (гидропневмомотором) движений.

Раздел 8. Устройства пневматических цифровых средств автоматики. Устройство и принцип действия пневматических аналого-цифровых преобразователей, струйных комбинированных сумматоров для сложения двух чисел, счетных триггеров на элементах «Волга» и моноблочных устройствах, накапливающих пневматических сумматоров и использование их для управления исполнительными механизмами по временным интервалам, заданных двоичными числами. Схемы сложения по модулю два для двух, трех и четырех переменных. Схемы определения $A > B$, $A < B$ или

$A=B$ для двухразрядных и четырехразрядных чисел. Дешифраторы 2-4, 3-8, 4-16 на струйных элементах. Схемотехника командозадающих устройств на счетных триггерах и дешифраторах, регистров памяти на струйных триггерах с двумя парами входов по И, пневматических сдвигающих кольцевых регистров и управление исполнительными механизмами.

Раздел 9. Системы аналоговых пневматических вычислительных приборов пневмоавтоматики. Устройство и принцип действия пневматического решающего усилителя, сумматора на дросселях, сумматора с усилителем с положительной или отрицательной обратной связью, инвертирующего усилителя, инвертора, инвертирующего усилителя с сумматором, дроссельного компенсационного сумматора, квадратичного инвертирующего сумматора с усилителем, квадратора - прибора для извлечения квадратного корня, пневматического и гидравлического конденсатора. Схемы интеграторов и дифференциаторов с использованием решающих усилителей, дросселей и конденсаторов, пульсирующего дросселя (линейного пневматического сопротивления), аperiodического звена с пульсирующим дросселем, множително-делительного устройства с пульсирующим сопротивлением.

Раздел 10. Гидравлические усилители средств автоматизации. Особенности конструкции и принципа действия четырехщелевых гидравлических золотниковых распределителей, гидрораспределителей сопло – заслонка, однощелевых, двухщелевых и четырехщелевых усилителей сопло-заслонка.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и регулятором ТРМ1 ОВЕН	2
2	3	Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и управлением от ПЭВМ	2
3	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
4	5	Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и управлением от ПЭВМ	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (4 семестр)

Задание 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.

Задание 2

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

Задание 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

Журналы

5.3.1 Вестник ОГУ.

5.3.2 Автоматизация и современные технологии.

5.3.3 Законодательная и прикладная метрология.

5.3.4 Известия вузов. Машиностроение.

- 5.3.5 Вестник машиностроения.
- 5.3.6 Справочник. Инженерный журнал.
- 5.3.7 Сборка в машиностроении и приборостроении.
- 5.3.8 Химическое и нефтегазовое машиностроение.
- 5.3.9 Автоматика и телемеханика.
- 5.3.10 Теория и системы управления.
- 5.3.11 Микропроцессорные средства и системы.

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"**. [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**. 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**. [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**. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: 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 современных информационных технологий

- 5.5.1 Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D.
- 5.5.2 Средства для разработки и проектирования Visual Studio.
- 5.5.3 Приложение Microsoft Office Visio.
- 5.5.4 Система для АСУТП, MES, задач учета и диспетчеризации объектов промышленности, ЖКХ и зданий MasterSCADA. Можно бесплатно скачать с сайта после регистрации или получить диск при посещении офиса или по почте. Разработчик: ЗАО «ИнСАТ». Режим доступа: <http://masterscada.ru/>.
- 5.5.5 Программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADA TRACE MODE. Инструментальная система базовой линии бесплатна. Разработчик: Компания АдАстра (Москва). Режим доступа: <http://www.adastra.ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 6.1 Стенд учебный АУ-РДУЖ-010-49ЛР-01 «Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости»
- 6.2 Лабораторный стенд САУ-Р-СК «Система автоматического управления расхода»
- 6.3 Для проведения практических занятий используются аудитории кафедры систем автоматизации производства, оборудованные переносным компьютером-ноутбуком, проектором и экраном. Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы в аудиториях 20407, 20409, 20410, в которых установлены ПЭВМ Pentium IV (не менее 3000 МГц), емкость HDD – не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб, оборудованные переносным компьютером-ноутбуком, проектором и экраном.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

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

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.В.ОД.13 Элементы и системы гидропневмоавтоматики


Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2016


РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 4 от " 02 " февраля 2016 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры  подпись Н.З. Султанов
расшифровка подписи

Исполнители:

<u>Доцент кафедры САП</u> <small>должность</small>	 <small>подпись</small>	<u>Д.А. Проскурин</u> <small>расшифровка подписи</small>
<small>должность</small>	<small>подпись</small>	<small>расшифровка подписи</small>

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

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
 личная подпись Л.Ф. Плошкина
расшифровка подписи

