

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра систем автоматизации производства



УТВЕРЖДАЮ

Директор аэрокосмического института

Сердюк А.И.

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.14 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

Очная

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.14 Элементы и системы гидропневмоавтоматики» /сост.

Н. И. Жежера - Оренбург: ОГУ, 2015

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

© Жежера Н. И., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1 Структура дисциплины	7
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	9
4.4 Практические занятия (семинары).....	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы.....	12
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям	12
5.6 Методические указания к практическим занятиям (семинарам).....	13
5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	13
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
Лист согласования рабочей программы дисциплины	15
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	16
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
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.

Задачи дисциплины «Элементы и системы гидропневмоавтоматики»:

- 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.3 Системы автоматизации и управления, 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):

- ОПК-5- способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
- ПК-7- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем;
- 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 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;
- 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;

- 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;

- 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;

- 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;

- ПК-31 - способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах.

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 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 типовых технических средств автоматизации и управления для 	<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>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>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; - способами государственной системы приборов и средств автоматизации при проектировании гидропневматических элементов и систем автоматизации технологических процессов, в том числе, например, при проверке средств автоматизации. 	
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способы математического моделирование 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; - 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 моделирование 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, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления 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	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	68,25	68,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	75,75	75,75
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);		
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);		
- написание реферата (Р);		
- написание эссе (Э);		
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);		
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	10	10
- подготовка к лабораторным занятиям;	16	16
- подготовка к практическим занятиям;	34	34
- подготовка к коллоквиумам;		
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	15,75	15,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	диф. зач.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 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	4	4	10
2	Направляющая гидропневмоаппаратура золотниково-клапанных технических средств	18	2	4	4	8
3	Регулирующая аппаратура золотниково-клапанных средств гидропневмоавтоматики	12	2	4		6
4	Вспомогательные устройства золотниково-клапанных средств гидропневмоавтоматики	10		2	2	6
5	Логические элементы и реализация их на золотниково-клапанных гидропневматических устройствах	18	2	4	2	10
6	Элементы и системы мембранной техники гидропневмоавтоматики	22	4	4	2	12
7	Элементы и системы струйной техники гидропневмоавтоматики	26	4	6	2	14

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Устройства пневматических цифровых средств автоматики	7	1	2		4
9	Системы аналоговых пневматических вычислительных приборов пневмоавтоматики	6	1	2		3
10	Гидравлические усилители средств автоматизации	5		2		3
	Итого:	144	18	34	16	76
	Всего:	144	18	34	16	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Устройства получения и преобразования энергии в гидропневматических системах. Источники питания устройств и систем гидропневмоавтоматики: объемных шестеренных, пластинчатых и аксиально-поршневых гидронасосов и гидромоторов; компрессоров и пневматических моторов; гидропневмоцилиндров, аккумуляторов и ресиверов. Расчеты по выбору гидропневмоцилиндров для гидропневматических систем станков и роботов. Расчеты 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, логических элементах и элементах памяти. Логические элементы НЕТ, ИЛИ, И, ИЛИ-НЕТ, И-НЕТ, импликация, запрет, сложение по модулю два и другие. Реализация этих логических элементов на устройствах 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: АУС, УСЭПА, НЕМП-30, ПОИС: повторителей, трехмембранных и пятимембранных элементов сравнения и усиления, дифференциаторов, интеграторов, регулирующих устройств П, ПИ, ПД, Д, ПИД с использованием элементов мембранной техники. Схемотехника функциональных устройств на элементах мембранной техники: генераторов сигналов, импульсаторов, выделяющих импульсы по переднему фронту сигналов, устройств задержки сигнала по заднему и (или) переднему фронту, триггеров RS,

логических элементов 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 СМСТ-2: логических элементов и элементов 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; триггеров на два и четыре входа; струйных аналоговых усилителей с односторонним или двухсторонним подпором, струйных усилителей с инверсным выходом; струйных формирователей тактовых импульсов; триггеров Шмитта струйных; струйных JK-триггеров, D-триггеров, T-триггеров и универсальных JK-триггеров на струйных элементах; струйных внешних устройств и схем их подключения к исполнительным механизмам поступательного (гидропневмоцилиндрам) и вращательного (гидропневмомоторам) движений.

Раздел 8. Устройства пневматических цифровых средств автоматизации. Устройство и принцип действия пневматических аналого-цифровые 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 сравнения двух четырехразрядных 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 им 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), апериодического 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	Экспериментальные измерения гидравлического КПД клапанного устройства гидропривода шлифовального станка	2
2		Исследования расходных характеристик перемещения подвижных частей исполнительных механизмов обрабатывающей бабки шлифовального станка	4
3	3	Определение работоспособности гидропневмоцилиндров шлифовального станка	
4	4	Испытание механизмов и устройств пневмопривода робота РФ-204 и определение точности позиционирования рабочего органа робота	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
5	6	Разработка пневматической схемы использования привода робота РФ-204 в системе управления технологическим процессом	2
6	8	Испытание гидравлического усилителя электрогидравлических шаговых приводов с возвратно-поступательными золотниковыми распределителями	2
7	1	Экспериментальные измерения гидравлического КПД шестеренного гидронасоса фрезерного станка	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1,2	Выбор выпускаемых промышленностью гидроцилиндров для системы циклового программного управления	4
3,4	1,2,3	Выбор выпускаемых промышленностью гидронасосов для системы циклового программного управления	4
5,6	2,3,4	Выбор выпускаемых промышленностью трубопроводов для системы циклового программного управления	4
7,8	5-7	Определение работоспособности системы циклового программного управления пневматическими и гидравлическими ИМ в режимах ДУ и ЗИП	4
9-10	6-8	Определение работоспособности системы циклового программного управления пневматическими и гидравлическими ИМ в режимах ПАУ ШАГ и ЦИКЛ-1	4
11,12	8	Исследование работоспособности системы циклового программного управления пневматическими и гидравлическими ИМ в режимах ДУ и ЦИКЛ-0	4
13, 14, 15	7	Исследование элементов струйной техники гидроавтоматики	6
16, 17	9	Настройка аналоговых пневматических вычислительных приборов	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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 **Алексеев, В. П.** Основы научных исследований и патентоведение: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Алексеев, Д. В. Озёркин – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 172 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000>.

5.1.3 **Жежера Н.И.** Математическое описание устройств и процессов как объектов систем автоматического управления/ Н. И. Жежера. Монография. – Москва: Креативная экономика, 2012, 200 с. ил. - Библиогр.: с. 195-199. ISBN 978-5-91292-082-0.

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

5.2.7 **Жежера, Н.И.** Научные основы автоматизации испытаний изделий на герметичность/ Н.И. Жежера. – Оренбург: ОГУ, 2003. – 258 с.

5.2.8 **Жежера, Н.И.** Основы автоматизации испытаний изделий на герметичность/ Н.И. Жежера, Н.И. Тюков. –Уфа-Кумертау: УГАТУ, 2003.–328 с.

5.2.9 **Жежера, Н.И.** Автоматизация контроля герметичности изделий при периодических возмущениях давления пробной среды/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 200 с.

5.2.10 **Жежера, Н.И.** Авторские свидетельства и патенты на изобретения / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007.- 164 с.

5.2.11 **Жежера, Н.И.** Развитие теории и совершенствование автоматизированных систем испытаний изделий на герметичность. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 / Н.И. Жежера. - Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004.- 35 с.

5.2.12 **Жежера, Н.И.** Модули и блоки пневматической системы циклового программного управления исполнительными механизмами технологического оборудования: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК кафедры САП ГОУ ОГУ, 2003. - 66 с.

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

5.2.14 **Жежера, Н.И.** Автоматизация испытаний изделий на герметичность: учеб. пособие с грифом М-ва образования и науки/ Н.И. Жежера. – Изд. 3 –е перераб. и доп. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 550 с.

5.2.15 **Жежера, Н.И.** Примеры плакатов и построения докладов при защите диссертаций по АСУ ТП: учеб. наглядное пособие/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - 154 с.

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

5.2.17 **Жежера, Н.И.** Технические средства «Метран» в АСУ ТП: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. - 327 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 Пневмоавтоматика - Компания «Архимед». [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://arhimed.net/site/category/pneumauto/>
- 5.4.4 Конспекты по темам курса Гидропневмоавтоматика "ГПА". [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://studentik.net/lekcii/lekcii-technicheskie/544-konspekty-po-temam-kursa-gidropnevmoavtomatika-gpa.html>
- 5.4.5 Гидропривод и гидропневмоавтоматика. Т.М. Башта. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://techlib.org/books/bashta-gidroprivod-i-gidropnevmoavtomatika/>
- 5.4.6 Справочник по гидравлическим расчетам. Под редакцией П. Г. Киселева. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://techlib.org/books/spravochnik-po-gidravlicheskim-raschetam-kiselev/>
- 5.4.7 Пневмооборудование и комплектующие для пневматических систем. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.pneumoprivod.ru/>
- 5.4.8 Типовой комплект учебного оборудования «Пневмопривод и пневмоавтоматика» СПУ-УН-08-26ЛР-01. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: http://www.labstend.ru/site/index/uch_tech/index_full.php?mode=full&id=365&id_cat=1446
- 5.4.9 Демонстрационные комплексы «Пневмоприводы, пневмоавтоматика и автоматизация технологических процессов». [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: http://www.labstend.ru/site/index/uch_tech/index_full.php?mode=full&id_cat=905&id=365
- 5.4.10 Пневмоавтоматика фирмы SMC. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.indutech.ru/products/pnevmoavtomatika-smc.html>
- 5.4.11 Пневмоавтоматика. Комплекс технических средств для построения систем автоматического управления, в которых информация представляется и передается в виде пневмосигналов. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: <http://www.krossw.ru/html2/16/p/pnevmoavtomatika.shtml>
- 5.4.12 Пневмоавтоматика и пневматическое оборудование Camozzi. [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Режим доступа: www.simair.ru/пневматика-camozzi.html

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

- 5.5.1 Жежера Н.И. Методические указания к лабораторной работе «Экспериментальные измерения гидравлического кпд клапанного устройства гидропривода шлифовального станка». - ОГУ. – Оренбург, 2014. – 16 с.
- 5.5.2 Жежера Н.И. Методические указания к лабораторной работе «Исследования расходных характеристик перемещения подвижных частей исполнительных механизмов обрабатывающей бабки шлифовального станка». -ОГУ. - Оренбург, 2014. – 15 с.
- 5.5.3 Жежера Н.И. Методические указания к лабораторной работе «Определение работоспособности гидропневмоцилиндров шлифовального станка». -ОГУ. - Оренбург, 2014. – 8 с.

5.5.4 Жежера Н.И. Методические указания к лабораторной работе "Испытание механизмов и устройств пневмопривода робота РФ-204 и определение точности позиционирования рабочего органа робота".-ОГУ. - Оренбург, 2014. – 11 с.

5.5.5 Жежера Н.И. Методические указания к лабораторной работе "Разработка пневматической схемы использования привода робота РФ-204 в системе управления технологическим процессом". -ОГУ. - Оренбург, 2014. – 4 с.

5.5.6 Жежера Н.И. Методические указания к лабораторной работе "Испытание гидравлического усилителя электрогидравлических шаговых приводов с возвратно-поступательными золотниковыми распределителями".-ОГУ. - Оренбург, 2014. – 10 с.

5.5.7 Жежера Н.И. Методические указания к лабораторной работе "Экспериментальные измерения гидравлического КПД шестеренного гидронасоса фрезерного станка".-ОГУ. - Оренбург, 2014. – 10 с.

5.6 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

5.6.1 Жежера Н.И. Методические указания к практическим занятиям "Выбор выпускаемых промышленностью гидроцилиндров для системы циклового программного управления".-ОГУ. - Оренбург, 2014. – 64 с.

5.6.2 Жежера Н.И. Методические указания к практическим занятиям "Выбор выпускаемых промышленностью гидронасосов для системы циклового программного управления". -ОГУ. - Оренбург, 2014. – 8 с.

5.6.3 Жежера Н.И. Методические указания к практическим занятиям "Выбор выпускаемых промышленностью трубопроводов для системы циклового программного управления". -ОГУ. -Оренбург, 2014.–12 с.

5.6.4 Жежера Н.И. Методические указания к практическим занятиям "Определение работоспособности системы циклового программного управления пневматическими и гидравлическими ИМ в режимах ДУ и ЗИП". -ОГУ. -Оренбург, 2014. –12с.

5.6.5 Жежера Н.И. Методические указания к практическим занятиям "Определение работоспособности системы циклового программного управления пневматическими и гидравлическими ИМ в режимах ПАУ ШАГ и ЦИКЛ-1" . - ОГУ. -Оренбург, 2014. –12 с.

5.6.6 Жежера Н.И. Методические указания к практическим занятиям "Исследование работоспособности системы циклового программного управления пневматическими и гидравлическими ИМ в режимах ДУ и ЦИКЛ-0".-ОГУ. -Оренбург, 2014. –8 с.

5.6.7 Жежера Н.И. Методические указания к самостоятельной работе «Исследование элементов струйной техники гидроавтоматики ». -Оренбург, 2014. – 28 с.

5.6.8 Жежера Н.И. Методические указания к самостоятельной работе "Настройка аналоговых пневматические вычислительные приборы ". -ОГУ. -Оренбург, 2014. –11 с.

5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.7.1 Система трехмерного моделирования Компас – 3D: Официальный сайт разработчика.- Режим доступа: WWW.URL: <http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=6&prpid=7>

5.7.2 SCADA система MasterSCADA. – Режим доступа: <http://masterscada.ru/>.

5.7.3 SCADA TRACE MODE. – Режим доступа: <http://www.adastra.ru/> (базовая версия).

5.7.4 Средство для разработки программного обеспечения Visual Studio.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий используются:

а) лаборатория технических средств и систем автоматизации на ПО «СТРЕЛА» (ауд. 9205), специальные стенды и приспособления к ним, разработанные и изготовленные Волжским головным специальным конструкторско-технологическим бюро прецизионной обработки гидропневмосмазочного оборудования (ВГСКТБПГО) (г.Волжский, Волгоградской области) и рекомендовано Министерством высшего образования Российской Федерации в качестве учебно-лабораторной установки при изучении основ автоматического управления приводами станков, роботов, прессов и другого технологического оборудования.

б) лаборатория технических средств и систем автоматизации (ауд. 2004), в которых установлены контрольно измерительные приборы: давления, разрежения, расхода среды, температуры показывающие, сигнализирующие, с дистанционной передачей сигнала на вторичные приборы и УВМ, электронные и пневматические регуляторы и исполнительные механизмы.

в) кафедральный дисплейный класс на ПО «СТРЕЛА» (ауд. 9204), в которых установлены ПЭВМ типа Pentium IV (не менее 3 000 МГц); емкость HDD - не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет.

г) для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются web-ресурсы Интернет и локальная библиотека электронных материалов.

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.14 Элементы и системы гидропневмоавтоматики

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

Год набора 2014

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 4 от "10" 04 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства Султанов Н.З.
наименование кафедры подпись расшифровка подписи дата

Исполнители:
Жежеря Н.И. Жежеря Н.И.
должность подпись расшифровка подписи дата

_____ должность _____ подпись _____ расшифровка подписи _____ дата

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Жежеря Н.И. Н.З. Султанов
код наименование личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Истомина Т.В.
личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
Дырдина Е.В.
личная подпись расшифровка подписи дата

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии, протокол № ____ от " ____ " _____ 20__ г."

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой* _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий кафедрой* _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки**

личная подпись расшифровка подписи дата

Декан (Директор) _____
наименование факультета (института) личная подпись расшифровка подписи дата

Дополнения и изменения внесены в базу данных рабочих программ дисциплин

Начальник УСИТО _____
личная подпись расшифровка подписи дата

* - при внесении изменений в разделы 1-4 рабочей программы

** - при внесении изменений в п.7.1-7.4 рабочей программы