

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Элементы гидро- и пневмоавтоматики**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2017 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	90	90	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 8 семестр

Томск

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

Доцент кафедры КСУП \_\_\_\_\_ А. Е. Карелин

Заведующий обеспечивающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС \_\_\_\_\_ М. В. Черкашин

Заведующий выпускающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

\_\_\_\_\_ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

\_\_\_\_\_ Н. Ю. Хабибулина

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

приобретение студентами знаний по принципам построения гидравлических и пневматических систем;

приобретение студентами практических навыков проектирования, наладки и эксплуатации гидравлических и пневматических систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

– приобретение обучающимися знаний, умений и навыков, необходимых для его профессиональной деятельности в качестве бакалавра по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств»

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Элементы гидро- и пневмоавтоматики» (Б1.В.ОД.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

– ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования;

– ПК-10 готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные законы гидравлики и пневматики; назначение и принцип действия основных элементов гидравлических и пневматических систем; методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.

– **уметь** выбирать и использовать средства пневмо- и гидроавтоматики при автоматизации технологических процессов и производств; обоснованно выбирать структуру, и режимы функционирования гидравлических и пневматических систем, исходя из условий эксплуатации и особенностей технологических объектов управления.

– **владеть** методами проектирования гидравлических и пневматических систем; навыками применения программных средств предназначенных для разработки пневматических и гидравлических систем.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	90	90

Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Подготовка к лабораторным работам	32	32
Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Основные понятия пневматики	2	0	0	4	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
2 Элементы пневматических систем	6	16	10	40	72	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	2	0	0	8	10	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
4 Основные понятия гидравлики	2	0	0	4	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
5 Средства гидроавтоматики	4	2	8	24	38	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	2	0	0	10	12	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
Итого за семестр	18	18	18	90	144	
Итого	18	18	18	90	144	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Основные понятия пневматики	Основные понятия пневматики. Давление воздуха и его измерение. Характеристики воздуха.	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	2	

2 Элементы пневматических систем	Производство и распределение сжатого воздуха. Компрессоры. Ресиверы сжатого воздуха. Осушители воздуха. Система подготовки сжатого воздуха.	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Исполнительные устройства. Цилиндры, пневмомоторы и их характеристики.	2	
	Пневмораспределители. Основные типы. Расходные характеристики. Пневмоаппараты. Обратные клапаны. Регуляторы расхода. Клапаны давления. Комбинированные клапаны.	2	
	Итого	6	
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	Условные графические обозначения пневмоэлементов. Принципиальные пневматические схемы.	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	2	
4 Основные понятия гидравлики	Основные понятия гидравлики. Характеристики рабочих жидкостей, применяемых в системах гидроавтоматики.	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	2	
5 Средства гидроавтоматики	Гидравлические клапаны, регуляторы. Гидравлические распределители.	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры, гидромоторы и их характеристики.	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	4	
	Условные графические обозначения элементов гидроавтоматики. Принципиальные гидравлические схемы.	2	
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Математика	+			+		
2 Физика	+			+		
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификацион-	+	+	+	+	+	+

ной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты						
--	--	--	--	--	--	--

#### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-10	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Элементы пневматических систем	Исполнительные устройства пневматических систем. Прямое управление цилиндром одностороннего действия. Прямое управление цилиндром, двухстороннего действия.	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Исполнительные устройства пневматических систем. Непрямое управление цилиндром одностороннего действия. Непрямое управление цилиндром двухстороннего действия.	4	

	Пневмоаппараты: дроссели, клапаны и распределители.	2	
	Итого	10	
5 Средства гидроавтоматики	Гидравлические дроссели, распределители и клапаны.	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры.	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		18	

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Элементы пневматических систем	Условные графические обозначения пневмоэлементов. Принципиальные пневматические схемы.	12	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Пневматические вычислительные устройства.	4	
	Итого	16	
5 Средства гидроавтоматики	Гидролинии и гидробаки.	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Основные понятия пневматики	Проработка лекционного материала	4	ОПК-7, ПК-9	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	4		
2 Элементы пневматических систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	40		

3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	Проработка лекционного материала	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Итого	8		
4 Основные понятия гидравлики	Проработка лекционного материала	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	4		
5 Средства гидроавтоматики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	24		
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	Проработка лекционного материала	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	6		
	Итого	10		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		126		

### 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Защита отчета		6	7	13
Контрольная работа	10	10		20
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по лабораторной		5	5	10



работе				
Итого максимум за период	19	30	21	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	49	70	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб.: Деан, 2009. – 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : Справочное пособие / А. С. Ключев [и др.] ; ред. А. С. Ключев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 464 с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)

2. Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Нагорный. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. (Дата обращения 27.11.2019) — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52612> (дата обращения: 28.11.2019).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Элементы гидро- и пневмоавтоматики» / А. Е. Карелин, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск, 2018. - 24 с. [Электронный ресурс]: ил. (Дата

обращения:27.11.2019) — Режим доступа:  
[http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/egpa\\_pr\\_0.zip](http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/egpa_pr_0.zip) (дата обращения: 28.11.2019).

2. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб.: Деан, 2009. – 944 с.: (используется для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы) (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

### **12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») <http://www.gostinfo.ru>

2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог действующих стандартов. <http://standard.gost.ru/>

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Лаборатория гидравлической и пневматической техники  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа  
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 214 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- CodeSys 2.3
- Google Chrome
- Microsoft Windows 7 Professional
- Scilab
- nanoCAD 5.1

### 13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория гидравлической и пневматической техники  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа  
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 214 ауд.  
Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- CodeSys 2.3
- Google Chrome
- Microsoft Windows 7 Professional
- Scilab
- nanoCAD 5.1

### 13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Пневмосистема с давлением воздуха 0,8 МПа является системой:  
высокого давления;  
среднего давления;  
низкого давления.
2. Переведите измеренное значение давления 0,4 МПа в значение в бар:  
0,04;  
0,4;  
4;  
40.
3. Пневмоцилиндр двухстороннего действия это:  
пневмоцилиндр, котором рабочий ход выходного звена осуществляется под действием рабочей среды, а возврат в другую сторону под действием внешних сил или пружины;  
пневмоцилиндр, в котором движение выходного звена под действием рабочей среды возможно в двух противоположных направлениях;  
пневмоцилиндр, выходное звено которого имеет только два фиксированных положения.
4. В качестве базового элемента при построении условного графического обозначения пневмоаппарата используется:  
окружность;  
квадрат;  
ромб.
5. Способ регулирования производительности компрессора при котором во время части цикла сжатия всасывающий клапан остается открытым и при этом объем компрессора оказывается соединенным со всасывающей магистралью и компрессор не может сжать воздух, т.е. повысить его давление называется:  
регулированием сбросом;  
регулирование запирающим;  
регулирование коротким замыканием.
6. Гидроаккумулятор это:  
гидроемкость, предназначенная для питания объемного гидропривода рабочей жидкостью;  
гидроемкость, предназначенная для аккумуляирования и возврата энергии рабочей жидкости, находящейся под давлением;  
часть насосного гидропривода, предназначенная для передачи движения от приводящего двигателя к звеньям машины.
7. Пневмоцилиндр одностороннего действия это:  
пневмоцилиндр, котором рабочий ход выходного звена осуществляется под действием рабочей среды, а возврат в другую сторону под действием внешних сил или пружины;  
пневмоцилиндр, в котором движение выходного звена под действием рабочей среды возможно в двух противоположных направлениях;  
пневмоцилиндр, выходное звено которого имеет только два фиксированных положения.
8. Двухпозиционный гидроцилиндр это:  
гидроцилиндр, котором рабочий ход выходного звена осуществляется под действием рабочей среды, а возврат в другую сторону под действием внешних сил или пружины;  
гидроцилиндр, в котором движение выходного звена под действием рабочей среды возможно в двух противоположных направлениях;  
гидроцилиндр, выходное звено которого имеет только два фиксированных положения.
9. Первая цифра обозначении распределителя характеризует:  
количество позиций переключения;  
количество линий присоединения;

количество линий выхлопа.

10. На условном графическом обозначении пневмоаппарата линии (каналы) питания сжатым воздухом обозначаются цифрой:

- 1;
- 2;
- 3;
- 4.

11. На условном графическом обозначении распределителя цифрами 3, 5 обозначаются: рабочие (выходные) линии; линии выхлопа; линии питания.

12. На условном графическом обозначении распределителя цифрами 2, 4 обозначаются: рабочие (выходные) линии; линии выхлопа; линии питания.

13. Закрытый ход в позиции распределителя обозначается линиями в виде символа: Т; П; Н.

14. Какая из ниже перечисленных характеристик сжатого воздуха сказывается отрицательно при реализации пневматических систем:

- способность к аккумулярованию;
- сжимаемость;
- нечувствительность к температуре;
- высокая скорость.

15. Укажите буквенное обозначение пневмораспределителя (гидрораспределителя) применяемое на пневматических (гидравлических) схемах:

- Р;
- РД;
- РП;
- РС.

16. Какая из ниже перечисленных характеристик не является конструктивной характеристикой пневмоцилиндра:

- диаметр поршня;
- ход поршня;
- рабочее давление;
- усилие на поршне.

17. Укажите буквенное обозначение гидроклапана (пневмоклапана) применяемое на гидравлических (пневматических) схемах:

- К;
- КК;
- КМ.

18. Гидрораспределитель служит для:

- изменения направления движения и регулирования величины потока, а также запираания рабочей жидкости в исполнительных органах;
- обеспечения движения рабочей среды или передачи давления от одного гидроустройства к другому;
- преобразования энергии потока рабочей среды в энергию выходного звена.

19. Гидромотор это:

- объемный гидродвигатель с возвратно-поступательным движением выходного звена;
- объемный гидродвигатель с ограниченным поворотным движением выходного звена;
- объемный гидродвигатель с неограниченным вращательным движением выходного звена.

20. Гидролиния служит для:

- изменения направления движения и регулирования величины потока, а также запираания ра-

бочей жидкости в исполнительных органах;  
обеспечения движения рабочей среды или передачи давления от одного гидроустройства к другому;  
преобразования энергии потока рабочей среды в энергию выходного звена.

#### **14.1.2. Экзаменационные вопросы**

Основные понятия пневматики. Давление воздуха и его измерение.  
Основные понятия пневматики. Характеристики воздуха.  
Производство и распределение сжатого воздуха. Компрессоры.  
Производство и распределение сжатого воздуха. Ресиверы сжатого воздуха.  
Производство и распределение сжатого воздуха. Осушители воздуха.  
Исполнительные устройства. Пневмоцилиндры и их характеристики.  
Исполнительные устройства. Пневмомоторы и их характеристики.  
Пневмораспределители. Основные типы.  
Пневмоаппараты. Обратные клапаны.  
Пневмоаппараты. Регуляторы расхода.  
Пневмоаппараты. Клапаны давления.  
Пневмоаппараты. Комбинированные клапаны.  
Пневматические вычислительные устройства.  
Основные понятия гидравлики. Характеристики рабочих жидкостей, применяемых в системах гидроавтоматики.  
Гидравлические клапаны, регуляторы.  
Гидравлические распределители.  
Гидравлические вычислительные устройства.  
Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры и их характеристики.  
Гидравлические исполнительные устройства. Гидромоторы и их характеристики.  
Гидролинии и гидробаки.

#### **14.1.3. Темы контрольных работ**

Перечислите параметры воздуха влияющие на надежность пневматической системы.  
Укажите назначение ресивера сжатого воздуха в пневматических системах.  
Перечислите пневматические исполнительные устройства с поступательным движением выходного звена.  
Перечислите основные характеристик пневмоцилиндра.  
Приведите условное графическое обозначение 3/2-распределителя, нормально закрытого.

#### **14.1.4. Темы опросов на занятиях**

Поясните принцип действия двухстороннего пневмоцилиндра.  
Буквенные позиционные обозначения основных элементов пневматических и гидравлических принципиальных схем.  
Перечислите типы пневмомоторов.

#### **14.1.5. Темы домашних заданий**

Для заданного эскиза объекта управления разработать:

- 1) диаграмму "перемещение-шаг";
- 2) диаграмму "перемещение-время";
- 3) функциональную схему;
- 4) принципиальную схему.

#### **14.1.6. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам**

Условные графические обозначения пневмоэлементов. Принципиальные пневматические схемы.  
Гидролинии и гидробаки.  
Пневматические вычислительные устройства.

#### **14.1.7. Темы лабораторных работ**

Исполнительные устройства пневматических систем. Прямое управление цилиндром одностороннего действия. Прямое управление цилиндром, двухстороннего действия.

Исполнительные устройства пневматических систем. Непрямое управление цилиндром одностороннего действия. Непрямое управление цилиндром двухстороннего действия.

Пневмоаппараты: дроссели, клапаны и распределители.

Гидравлические дроссели, распределители и клапаны.

Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры.

#### **14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### **14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.