МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

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: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
2	Лабораторные работы	4	4	часов
3	Часы на контрольные работы	2	2	часов
4	Самостоятельная работа	153	153	часов
5	Всего (без экзамена)	171	171	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
			5.0	З.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 1
Экзамен: 9 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 53380

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

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 №_____.

Разработчики:

доцент каф. КСУП	_____	А. Е. Карелин
доцент каф. КСУП	_____	Т. Е. Григорьева

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	Н. Ю. Хабибулина
Старший преподаватель кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	А. В. Гураков

Согласована на портале № 53380

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

– Приобретение обучающимися знаний по принципам функционирования и конструкциям элементов пневматических и гидравлических систем.

– Приобретение навыков разработки пневматических и гидравлических схем и выполнения базовых расчетов при проектировании пневмо и гидросистем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Элементы гидро- и пневмоавтоматики» (Б1.В.02.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Метрология и технические измерения, Технические средства автоматизации и управления, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

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 исходя из условий эксплуатации и особенностей технологических объектов управления; обоснованно выбирать структуру, и режимы функционирования гидравлических и пневматических систем.

– **владеть** методами проектирования гидравлических и пневматических 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
		9 семестр
Контактная работа (всего)	16	16
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	12	12
Лабораторные работы	4	4
Часы на контрольные работы (всего)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	153	153
Подготовка к контрольным работам	16	16
Оформление отчетов по лабораторным работам	4	4

Согласована на портале № 53380

Подготовка к лабораторным работам	2	2
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	103	103
Подготовка к тесту	28	28
Всего (без экзамена)	171	171
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	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	СРП, ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр					
1 Процессы в гидравлических и пневматических устройствах	3	0	35	38	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
2 Элементы и устройства гидравлических и пневматических систем автоматики	3	4	48	55	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
3 Преобразователи рода энергии сигналов	3	0	38	41	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
4 Примеры электрогидравлических и электропневматических систем автоматического управления	3	0	32	35	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
Итого за семестр	12	4	153	171	
Итого	12	4	153	171	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Процессы в гидравлических и пневматических устройствах	Основные понятия и законы гидравлики. Основные термодинамические процессы. Особенности движения газов. Электрогидропневматические аналогии, электрические и гидропневматические цепи. Управляемые гидравлические (пневматические) сопротивления и емкости.	3	ОПК-7, ПК-10, ПК-9

Согласована на портале № 53380

	Итого	3	
2 Элементы и устройства гидравлических и пневматических систем автоматики	Рабочие жидкости и газы как элементы систем гидропневмоавтоматики. Гидравлические и пневматические сравнивающие устройства. Механогидравлические и механопневматические преобразователи. Механогидравлические имеханопневматические усилители и распределители. Гидравлические и пневматические исполнительные устройства. Корректирующие устройства. Струйные устройства.	3	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	3	
3 Преобразователи рода энергии сигналов	Электромеханические преобразователи. Электромеханогидравлические и электромеханопневматическиепреобразователи и распределители. Механоэлектрические преобразователи. Гидро и пневмомеханоэлектрическиепреобразователи. Электрогидравлические и электропневматические преобразователи. Пневмо и гидроэлектрические преобразователи.	3	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	3	
4 Примеры электрогидравлических и электропневматических систем автоматического управления	Электропневматические следящие системы. Разработка конкурентоспособных электрогидравлических системавтоматического управления (динамическое конструирование). Компенсационные электропневматические преобразователи малых давлений и перепадов давлений с компенсацией по давлению. Электрокаплеструйные технологии. Численные методы исследования процессов получения монодисперсных капель рабочей жидкости в электрокаплеструйных технологиях и турбулизации струй.	3	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	3	
Итого за семестр		12	

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
Предшествующие дисциплины				
1 Метрология и технические измерения		+	+	
2 Технические средства автоматизации и управ-			+	

Согласована на портале № 53380

ления				
3 Физика	+			
Последующие дисциплины				
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+
2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+

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
	СРП	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-7	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Тест, Отчет по лабораторной работе
ПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Тест, Отчет по лабораторной работе
ПК-10	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Тест, Отчет по лабораторной работе

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
9 семестр			
2 Элементы и устройства гидравлических и пневматических систем автоматики	Исполнительные устройства пневматических систем. Прямое управление цилиндром одностороннего действия. Прямое управление цилиндром, двухстороннего действия.	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		4	

8. Часы на контрольные работы

Часы на контрольные работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Часы на контрольные работы

№	Вид контрольной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			

Согласована на портале № 53380

1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9

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
9 семестр				
1 Процессы в гидравлических и пневматических устройствах	Подготовка к тесту	8	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	23		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	35		
2 Элементы и устройства гидравлических и пневматических систем автоматики	Подготовка к тесту	8	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	48		
3 Преобразователи рода энергии сигналов	Подготовка к тесту	8	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	38		
4 Примеры электрогидравлических и электропневматических систем автоматического управления	Подготовка к тесту	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	32		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа
Итого за семестр		153		

Согласована на портале № 53380

	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		162		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Нагорный, В. С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Нагорный. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1652-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/52612.

12.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов, В. В. Гидравлика и основы гидро- и пневмопривода [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 221 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69471.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карелин А.Е. Элементы гидро- и пневмоавтоматики [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А.Е. Карелин, Ю.А. Шурыгин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/.
2. 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. — Режим доступа: https://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/laboratornyy_praktikum_egpa_red_2018.pdf.
3. Карелин А.Е. Элементы гидро- и пневмоавтоматики: электронный курс / А.Е. Карелин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2019. Доступ из личного кабинета студента.

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 «СТАН-

Согласована на портале № 53380

ДАРТИНФОРМ») 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 дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов
помещение для самостоятельной работы
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Matlab (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Office Standard 2013
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)
- Scilab (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. 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:
- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики";
- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики с пневматическими исполнительными механизмами";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- CodeSys 2.3
- CodeSys 3.5
- Google Chrome
- Microsoft Windows 7 Professional
- Scilab

13.1.3. 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.

Согласована на портале № 53380

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 видеоувеличителей 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:
а. высокого давления;
б. среднего давления;
в. низкого давления.
2. Переведите измеренное значение давления 0,4 МПа в значение в бар:
а. 0,04;
б. 0,4;
в. 4;
г. 40.
3. Пневмоцилиндр двухстороннего действия это:
а. пневмоцилиндр, котором рабочий ход выходного звена осуществляется под действием рабочей среды, а возврат в другую сторону под действием внешних сил или пружины;
б. пневмоцилиндр, в котором движение выходного звена под действием рабочей среды возможно в двух противоположных направлениях;
в. пневмоцилиндр, выходное звено которого имеет только два фиксированных положения.
4. В качестве базового элемента при построении условного графического обозначения пневмоаппарата используется:
а. окружность;
б. квадрат;
в. ромб.
5. Способ регулирования производительности компрессора при котором во время части цикла сжатия всасывающий клапан остается открытым и при этом объем компрессора оказывается

Согласована на портале № 53380

соединенным со всасывающей магистралью и компрессор не может сжать воздух, т.е. повысить его давление называется:

а. регулированием сбросом;

б. регулирование запиранием;

в. регулирование коротким замыканием.

6. Гидроаккумулятор это:

а. гидроемкость, предназначенная для питания объемного гидропривода рабочей жидкостью;

б. гидроемкость, предназначенная для аккумулирования и возврата энергии рабочей жидкости, находящейся под давлением;

в. часть насосного гидропривода, предназначенная для передачи движения от приводящего двигателя к звеньям машины.

7. Пневмоцилиндр одностороннего действия это:

а. пневмоцилиндр, котором рабочий ход выходного звена осуществляется под действием рабочей среды, а возврат в другую сторону под действием внешних сил или пружины;

б. пневмоцилиндр, в котором движение выходного звена под действием рабочей среды возможно в двух противоположных направлениях;

в. пневмоцилиндр, выходное звено которого имеет только два фиксированных положения.

8. Двухпозиционный гидроцилиндр это:

а. гидроцилиндр, котором рабочий ход выходного звена осуществляется под действием рабочей среды, а возврат в - другую сторону под действием внешних сил или пружины;

б. гидроцилиндр, в котором движение выходного звена под действием рабочей среды возможно в двух противоположных направлениях;

в. гидроцилиндр, выходное звено которого имеет только два фиксированных положения.

9. Первая цифра обозначении распределителя характеризует:

а. количество позиций переключения;

б. количество линий присоединения;

в. количество линий выхлопа.

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

а. 1;

б. 2;

в. 3;

г. 4.

11. На условном графическом обозначении распределителя цифрами 3, 5 обозначаются:

а. рабочие (выходные) линии;

б. линии выхлопа;

в. линии питания.

12. На условном графическом обозначении распределителя цифрами 2, 4 обозначаются:

а. рабочие (выходные) линии;

б. линии выхлопа;

в. линии питания.

13. Закрытый ход в позиции распределителя обозначается линиями в виде символа:

а. Т;

б. П;

в. Н.

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

а. способность к аккумулированию;

б. сжимаемость;

в. нечувствительность к температуре;

г. высокая скорость.

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

Согласована на портале № 53380

а. Р;
б. РД;
в. РП;
г. РС.

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

а. диаметр поршня;
б. ход поршня;
в. рабочее давление;
г. усилие на поршне.

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

а. К;
б. КК;
в. КМ.

18. Гидрораспределитель служит для:

а. изменения направления движения и регулирования величины потока, а также запирания рабочей жидкости в исполнительных органах;

б. обеспечения движения рабочей среды или передачи давления от одного гидроустройства к другому;

в. преобразования энергии потока рабочей среды в энергию выходного звена.

19. Гидромотор это:

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

20. Гидролиния служит для:

а. изменения направления движения и регулирования величины потока, а также запирания рабочей жидкости в исполнительных органах;

б. обеспечения движения рабочей среды или передачи давления от одного гидроустройства к другому;

в. преобразования энергии потока рабочей среды в энергию выходного звена.

14.1.2. Экзамен

1. "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

а) это - закон Ньютона;
б) это - закон Паскаля;
в) это - закон Никурадзе;
г) это - закон Жуковского.

2. Принцип работы объемного гидронасоса основан на разности:

а) давлений
б) скоростей
в) температуры
г) вязкости
д) трения

3. Гидронасос в объемном гидроприводе создает:

а) напор
б) давление
в) расход
г) объем
д) мощность

4. При увеличении создаваемого насосом давления в гидросистеме подача рабочей жидкости гидронасосом:

а) остается неизменной
б) уменьшается пропорционально

Согласована на портале № 53380

в) уменьшается обратно пропорционально
г) увеличивается пропорционально
д) увеличивается обратно пропорционально
5. Сравнивая паспортную статическую характеристику гидронасоса с реальной можно определить:
а) степень износа
б) подачу
в) номинальное давление
г) самовсасывание
д) КПД
6. Сигнал управления в следящем гидроприводе генерируется:
а) задающим устройством
б) звеном гидродвигателя
в) датчиком рассогласования
г) сравнивающим устройством
д) датчиком ускорения
7. Во вращающемся цилиндрическом сосуде свободная поверхность имеет форму
а) параболы;
б) гиперболы;
в) конуса;
г) свободная поверхность горизонтальна.
8. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса, называется:
а) полезной;
б) подведенной;
в) гидравлической;
г) механической.
9. Гидроцилиндр предназначен для:
а) передачи выходному звену возвратно-поступательного движения;
б) изменения уровня давления в сливной линии;
в) изменения направления потока рабочей жидкости;
г) регулирования расхода насоса;
д) вращения рабочего органа.
10. Предохранительный клапан служит для:
а) изменения направления потока рабочей жидкости;
б) контроля уровня давления в гидросистеме;
в) предохранения гидросистемы от перегрузок;
г) разделения потока рабочей жидкости на два и более;
д) соединения потоков рабочей жидкости в один поток.
11. Сжимаемость это свойство жидкости
а) изменять свою форму под действием давления;
б) изменять свой объем под действием давления;
в) сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму;
г) изменять свой объем без воздействия давления.
12. Сжимаемость жидкости характеризуется
а) коэффициентом Генри;
б) коэффициентом температурного сжатия;
в) коэффициентом поджатия;
г) коэффициентом объемного сжатия.
13. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой
а) ν;
б) μ;
в) η;
г) τ.
14. Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

Согласована на портале № 53380

а) ν;
б) μ;
в) η;
г) τ.
15. Для чисел Рейнольдса Re ≤ 2300 считается, что режим течения жидкости
а) кавитационный;
б) турбулентный;
в) переходный;
г) ламинарный.
16. Дроссель служит для:
а) соединения потоков рабочей жидкости в один поток;
б) контроля уровня давления рабочей жидкости;
в) регулирования скорости движения рабочего органа;
г) изменения направления потока рабочей жидкости;
д) синхронизации хода штоков двух гидроцилиндров.
17. Ламинарный режим движения жидкости это
а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
в) режим, при котором жидкость движется параллельными слоями, не перемешиваясь;
г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.
18. Турбулентный режим движения жидкости это
а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно);
б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются между собой и имеют место завихрения в потоке;
в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;
г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.
19. Кавитация это
а) воздействие давления жидкости на стенки трубопровода;
б) движение жидкости в открытых руслах, связанное с интенсивным перемешиванием;
в) местное изменение гидравлического сопротивления;
г) изменение агрегатного состояния жидкости при движении в закрытых руслах (образование газовых и паровоздушных пузырьков), связанное с местным падением давления.
20. Для измерения скорости потока используется
а) трубка Пито;
б) пьезометр;
в) вискозиметр;
г) трубка Вентури.

14.1.3. Темы контрольных работ

Элементы гидро- и пневмоавтоматики
1. Какая из этих жидкостей не является капельной?
а) ртуть;
б) керосин;
в) нефть;
г) азот.
2. Жидкость находится под давлением. Что это означает?
а) жидкость находится в состоянии покоя;
б) жидкость течет;
в) на жидкость действует сила;
г) жидкость изменяет форму.
3. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

Согласована на портале № 53380

а) давление вакуума;
б) атмосферным;
в) избыточным;
г) абсолютным.
4. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?
а) 100 МПа;
б) 100 кПа;
в) 10 ГПа;
г) 1000 Па.
5. При увеличении температуры удельный вес жидкости
а) уменьшается;
б) увеличивается;
в) сначала увеличивается, а затем уменьшается;
г) не изменяется.
6. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?
а) гидростатика и гидромеханика;
б) гидромеханика и гидродинамика;
в) гидростатика и гидродинамика;
г) гидрология и гидромеханика.
7. Гидростатическое давление - это давление присутствующее
а) в движущейся жидкости;
б) в покоящейся жидкости;
в) в жидкости, находящейся под избыточным давлением;
г) в жидкости, помещенной в резервуар.
8. Первое свойство гидростатического давления гласит
а) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема;
б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема;
в) в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно;
г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему.
9. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке
рассматриваемого объема называется
а) основным уравнением гидростатики;
б) основным уравнением гидродинамики;
в) основным уравнением гидромеханики;
г) основным уравнением гидродинамической теории.
10. Основное уравнение гидростатики позволяет
а) определять давление, действующее на свободную поверхность;
б) определять давление на дне резервуара;
в) определять давление в любой точке рассматриваемого объема;
г) определять давление, действующее на погруженное в жидкость тело.

14.1.4. Темы лабораторных работ

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

14.1.5. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учеб-

Согласована на портале № 53380

ным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

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:

Согласована на портале № 53380

– 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.

Согласована на портале № 53380