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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

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: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	26	26	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	26	26	часов
Лабораторные занятия	26	26	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	26	26	часов
Самостоятельная работа	74	74	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	180	180	часов
(включая промежуточную аттестацию)	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	7

Томск

Согласована на портале № 54477

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Приобретение студентами знаний по принципам построения гидравлических и пневматических систем.
2. Приобретение студентами практических навыков проектирования, наладки и эксплуатации гидравлических и пневматических систем.

1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение обучающими знаний, умений и навыков, необходимых для его профессиональной деятельности в качестве бакалавра по направлению "Управление в технических системах".

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.06.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 54477

ПКС-2. Способен проектировать, создавать элементы и устройства робототехнических систем	ПКС-2.1. Знает основные элементы и устройства робототехнических систем	Знает основные законы гидравлики и пневматики; назначение и принцип действия основных элементов гидравлических и пневматических систему; методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.
	ПКС-2.2. Умеет проводить анализ научно-технической информации в области проектирования, разработки элементов и устройств робототехнических систем	Умеет 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
	ПКС-2.3. Владеет навыками проектирования, разработки элементов и устройств робототехнических систем	Владеет методами проектирования гидравлических и пневматических систем; навыками применения программных средств предназначенных для разработки пневматических и гидравлических систем.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	70	70
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	26	26
Лабораторные занятия	26	26
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	74	74
Подготовка к тестированию	32	32
Подготовка к контрольной работе	22	22
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	14	14
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	6
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Согласована на портале № 54477

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Основные понятия пневматики	2	2	-	4	8	ПКС-2
2 Элементы пневматических систем	8	6	20	20	54	ПКС-2
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	2	12	-	12	26	ПКС-2
4 Основные понятия гидравлики	2	-	-	4	6	ПКС-2
5 Средства гидроавтоматики	2	2	6	18	28	ПКС-2
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	2	4	-	16	22	ПКС-2
Итого за семестр	18	26	26	74	144	
Итого	18	26	26	74	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Основные понятия пневматики	Основные понятия пневматики. Давление воздуха и его измерение. Характеристики воздуха	2	ПКС-2
	Итого	2	
2 Элементы пневматических систем	Производство и распределение сжатого воздуха. Компрессоры. Ресиверы сжатого воздуха. Осушители воздуха. Система подготовки сжатого воздуха.	2	ПКС-2
	Исполнительные устройства. Цилиндры, пневмомоторы и их характеристики.	2	ПКС-2
	Пневмораспределители. Основные типы. Расходные характеристики. Пневмоаппараты. Обратные клапаны. Регуляторы расхода. Клапаны давления. Комбинированные клапаны.	2	ПКС-2
	Пневматические вычислительные устройства.	2	ПКС-2
	Итого	8	
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	Условные графические обозначения пневмоэлементов. Принципиальные пневматические схемы	2	ПКС-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 54477

4 Основные понятия гидравлики	Основные понятия гидравлики. Характеристики рабочих жидкостей, применяемых в системах гидроавтоматики.	2	ПКС-2
	Итого	2	
5 Средства гидроавтоматики	Гидравлические клапаны, регуляторы. Гидравлические распределители. Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры, гидромоторы и их характеристики. Гидролинии и гидробаки.	2	ПКС-2
	Итого	2	
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	Условные графические обозначения элементов гидроавтоматики. Принципиальные гидравлические схемы	2	ПКС-2
	Итого	2	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Основные понятия пневматики	Характеристики воздуха. Давление воздуха и его измерение.	2	ПКС-2
	Итого	2	
2 Элементы пневматических систем	Определение параметров пневмоцилиндра при действии приложенной нагрузки	2	ПКС-2
	Крепления пневмоцилиндра	2	ПКС-2
	Устройства для изменения рабочих характеристик пневмоцилиндра	2	ПКС-2
	Итого	6	
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	Условные графические обозначения пневмоэлементов. Принципиальные пневматические схемы.	12	ПКС-2
	Итого	12	
5 Средства гидроавтоматики	Гидролинии и гидробаки	2	ПКС-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 54477

6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	Условные графические обозначения гидроэлементов. Принципиальные гидравлические схемы.	4	ПКС-2
	Итого	4	
	Итого за семестр	26	
	Итого	26	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Элементы пневматических систем	Исполнительные устройства пневматических систем. Прямое управление цилиндром одностороннего действия. Прямое управление цилиндром, двухстороннего действия.	4	ПКС-2
	Исполнительные устройства пневматических систем. Непрямое управление цилиндром двустороннего действия. Непрямое управление цилиндром двустороннего действия.	4	ПКС-2
	Пневмоаппараты: дроссели, клапаны и распределители.	4	ПКС-2
	Пневматические вычислительные устройства. Логические функции "И" и "ИЛИ"	4	ПКС-2
	Исполнительные устройства пневматических систем. Пневмомоторы и их характеристики.	4	ПКС-2
	Итого	20	
5 Средства гидроавтоматики	Гидравлические исполнительные устройства. Гидроцилиндры, гидромоторы и их характеристики.	6	ПКС-2
	Итого	6	
	Итого за семестр	26	
	Итого	26	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля

Согласована на портале № 54477

7 семестр				
1 Основные понятия пневматики	Подготовка к тестированию	2	ПКС-2	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-2	Контрольная работа
	Итого	4		
2 Элементы пневматических систем	Подготовка к тестированию	6	ПКС-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ПКС-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ПКС-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	20		
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	Подготовка к тестированию	8	ПКС-2	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКС-2	Контрольная работа
	Итого	12		
4 Основные понятия гидравлики	Подготовка к тестированию	4	ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		
5 Средства гидроавтоматики	Подготовка к тестированию	4	ПКС-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПКС-2	Лабораторная работа
	Подготовка к контрольной работе	8	ПКС-2	Контрольная работа
	Итого	18		
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	Подготовка к тестированию	8	ПКС-2	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	8	ПКС-2	Контрольная работа
	Итого	16		
	Итого за семестр	74		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
	Итого	110		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 54477

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПКС-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару)

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
7 семестр				
Контрольная работа	5	5	5	15
Лабораторная работа	10	10	5	25
Тестирование	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию (семинару)	5	5	5	15
Экзамен				30
Итого максимум за период	25	25	20	100
Нарастающим итогом	25	50	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 54477

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

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

2. Кушнир, А. П. Пневматические производственные системы : учебное пособие / А. П. Кушнир. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171510. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/171510.

7.2. Дополнительная литература

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

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Макаров, В. А. Пневматические и гидравлические мехатронные системы : учебное пособие / В. А. Макаров, Ф. А. Королев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218738. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/218738.

2. 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. : ил. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/egpa_pr_0.zip. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/egpa_pr_0.zip.

3. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168366. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168366.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. 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:

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

Программное обеспечение:

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

8.3. 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:

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

Программное обеспечение:

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

8.4. 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.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

Согласована на портале № 54477

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

8.5. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Основные понятия пневматики	ПКС-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Элементы пневматических систем	ПКС-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 54477

3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	ПКС-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Основные понятия гидравлики	ПКС-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Средства гидроавтоматики	ПКС-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	ПКС-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 54477

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

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.

Согласована на портале № 54477

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 запиранием;
   - регулирование коротким замыканием.
6. Гидроаккумулятор это:
   - гидроемкость, предназначенная для питания объемного гидропривода рабочей жидкостью;
   - гидроемкость, предназначенная для аккумулирования 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 аккумулированию;
    - сжимаемость;

Согласована на портале № 54477

- 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 запирания 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 запирания 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.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Основные понятия пневматики. Давление воздуха и его измерение.
2. Основные понятия пневматики. Характеристики воздуха.
3. Производство и распределение сжатого воздуха. Компрессоры.
4. Производство и распределение сжатого воздуха. Ресиверы сжатого воздуха.
5. Производство и распределение сжатого воздуха.Осушители воздуха.
6. Исполнительные устройства. Пневмоцилиндры и их характеристики.
7. Исполнительные устройства. Пневмомоторы и их характеристики.
8. Пневмораспределители. Основные типы.
9. Пневмоаппараты. Обратные клапаны.
10. Пневмоаппараты. Регуляторы расхода.
11. Пневмоаппараты. Клапаны давления.
12. Пневмоаппараты. Комбинированные клапаны.
13. Пневматические вычислительные устройства.
14. Основные понятия гидравлики. Характеристики рабочих жидкостей, применяемых в системах гидроавтоматики.
15. Гидравлические клапаны, регуляторы.
16. Гидравлические распределители.

Согласована на портале № 54477

17. Гидравлические вычислительные устройства.
18. Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры и их характеристики.
19. Гидравлические исполнительные устройства. Гидромоторы и их характеристики.
20. Гидролинии и гидробаки.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

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

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Исполнительные устройства пневматических систем. Прямое управление цилиндром одностороннего действия. Прямое управление цилиндром, двухстороннего действия.
2. Исполнительные устройства пневматических систем. Непрямое управление цилиндром двустороннего действия. Непрямое управление цилиндром двустороннего действия.
3. Пневмоаппараты: дроссели, клапаны и распределители.
4. Пневматические вычислительные устройства. Логические функции "И" и "ИЛИ"
5. Исполнительные устройства пневматических систем. Пневмомоторы и их характеристики.
6. Гидравлические исполнительные устройства. Гидроцилиндры, гидромоторы и их характеристики.

9.1.5. Темы практических занятий

1. Определение параметров пневмоцилиндра при действии приложенной нагрузки
2. Крепления пневмоцилиндра
3. Устройства для изменения рабочих характеристик пневмоцилиндра

9.2. 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 учебным 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 осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров.

Согласована на портале № 54477

Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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.

Согласована на портале № 54477

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 2 от «29» 10 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	Н.Ю. Хабибулина	Согласовано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	А.Е. Карелин	Разработано, be5e5f14-31a0-4660-9d9a-64bb3ec90995

Согласована на портале № 54477