**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: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 26 | 26 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 26 | 26 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 70 | 70 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 74 | 74 | 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: 7 семестр

Томск

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

Согласована на портале № 52093

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 №_____.

Разработчик:

Доцент кафедра 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:

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Н. Ю. Хабибулина

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 52093

## 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 обучающими 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.02.12) 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 |
|---|---|---|
| | | 7 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 70 | 70 |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия | 26 | 26 |
| Лабораторные работы | 26 | 26 |
| Самостоятельная работа (всего) | 74 | 74 |

Согласована на портале № 52093

| | | |
|---|---|---|
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | 12 |
| Подготовка к лабораторным работам | 12 | 12 |
| Проработка лекционного материала | 24 | 24 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 26 | 26 |
| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | | | |
| 1 Основные понятия пневматики | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| 2 Элементы пневматических систем | 6 | 4 | 18 | 20 | 48 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| 3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмо-автоматики | 2 | 20 | 0 | 22 | 44 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| 4 Основные понятия гидравлики | 2 | 2 | 0 | 6 | 10 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| 5 Средства гидроавтоматики | 4 | 0 | 8 | 18 | 30 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| 6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроав-томатики | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| Итого за семестр | 18 | 26 | 26 | 74 | 144 | |
| Итого | 18 | 26 | 26 | 74 | 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 |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 Основные понятия пневматики | Основные понятия пневматики. Давление воздуха и его измерение. Характеристики воздуха. | 2 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 52093

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |
| | Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры, гидромоторы и их характеристики. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики | Условные графические обозначения элементов гидроавтоматики. Принципиальные гидравлические схемы. | 2 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| | 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- | + | + | + | + | + | + |

Согласована на портале № 52093

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
|---|---|---|---|
| 7 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. | 8 | |

Согласована на портале № 52093

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Пневмоаппараты: дроссели, клапаны и распределители. | 6 | |
| | Итого | 18 | |
| 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 | | 26 | |

## 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 |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 2 Элементы пневматических систем | Пневматические вычислительные устройства. | 4 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики | Условные графические обозначения пневмоэлементов. Принципиальные пневматические схемы. | 20 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| | Итого | 20 | |
| 4 Основные понятия гидравлики | Гидролинии и гидробаки. | 2 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 26 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Основные понятия пневматики | Проработка лекционного материала | 4 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Элементы пневматических систем | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | 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 | 6 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |

Согласована на портале № 52093

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Итого | 20 | | |
| 3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 18 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 | Домашнее задание, Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 22 | | |
| 4 Основные понятия гидравлики | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 5 Средства гидроавтоматики | Проработка лекционного материала | 8 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 | Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 18 | | |
| 6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики | Проработка лекционного материала | 2 | 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 | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| Итого за семестр | | 74 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 110 | | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Защита отчета | | 6 | 7 | 13 |

Согласована на портале № 52093

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Контрольная работа | 10 | 10 | | 20 |
| Опрос на занятиях | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Отчет по лабораторной работе | | 5 | 5 | 10 |
| 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) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 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.)

2. Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Нагорный. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168707 (дата обращения: 22.09.2021).

### 12.2. Дополнительная литература

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

Согласована на портале № 52093

### 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. — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/egpa_pr_0.zip (дата обращения: 22.09.2021).
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

Согласована на портале № 52093

– 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:
– 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 видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** исполь-

Согласована на портале № 52093

зуются 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 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;

Согласована на портале № 52093

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;

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;

Согласована на портале № 52093

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.

### 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 опросов на занятиях

Поясните принцип действия двухстороннего пневмоцилиндра.

Буквенные позиционные обозначения основных элементов пневматических и гидравлических принципиальных схем.

Перечислите типы пневмомоторов.

### 14.1.4. Темы домашних заданий

Для заданного эскиза объекта управления разработать:

1) диаграмму "перемещение-шаг";

2) диаграмму "перемещение-время";

3) функциональную схему;

4) принципиальную схему.

### 14.1.5. 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.

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

Условные графические обозначения пневмоэлементов. Принципиальные пневматические схемы.

Пневматические вычислительные устройства.

Согласована на портале № 52093

Гидролинии и гидробаки.

### 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;

Согласована на портале № 52093

– 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 № 52093