

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы гидравлических и пневматических систем
15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

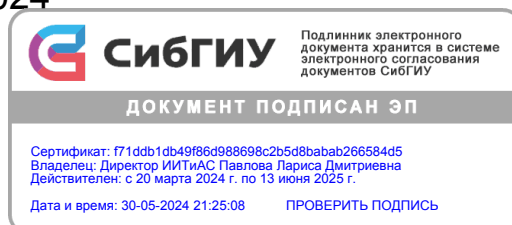
Квалификация выпускника
Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к работе с пневматическими системами, выбору и обслуживанию пневматического оборудования;
- подготовка обучающихся к работе с гидравлическими системами, выбору и обслуживанию гидравлического оборудования;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 15.02.10 - Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение основных способов и принципов выполнения работ по сборке гидравлических и пневматических систем;
- закрепление и углубление теоретических знаний в области изучаемой профессии;
- ознакомление с элементами гидравлических и пневматических систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Установка и регулировка элементов мехатронных систем;
- Электротехника;
- Математические методы решения прикладных профессиональных задач.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Монтаж мехатронных систем;
- Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- Обслуживание робототехнических систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

– ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.2.: Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.3.: Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.1.: Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра.

– ПК 2.2.: Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.

– ПК 2.4.: Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.5.: Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Готовить инструмент и оборудование к монтажу; Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; Осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; Контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем Производить разборку и сборку гидравлических,	Порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; Технологию монтажа оборудования мехатронных систем; Теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем Технологии анализа

	<p>пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем Производить ремонт и замену составных частей мехатронной системы Выбирать методы проверки вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования: гидро- и пневмо- распределителей, компрессоров, маслонасосов.</p>	<p>функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем. Выбор соответствующего аппаратно-го обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции. Монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу. Методы проверки электроэнергетического и электротехнического оборудования: гидро- и пневмо- распределителей, компрессоров, маслонасосов.</p>
--	---	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		5 семестр
Форма промежуточной	ИТОГО	экзамен

аттестации		
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	94	94
Лекции, <i>академ. час.</i>	16	16
в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	64	64
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	1	1
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	7	7
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	6	6
в форме практической подготовки	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Элементы гидравлических систем;

Тема 1.1 Основные понятия гидравлики (Основные понятия и свойства жидкости. Физические и теплофизические свойства жидкостей. Рабочие жидкости гидравлических приводов. Элементы гидравлики. Определение гидростатики. Основные уравнения гидростатики.

Основные понятия гидродинамики. Виды движений жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.);

Тема 1.2 Гидравлический привод (Общие сведения о гидроприводе. Назначение и классификация гидроприводов. Насосы и гидродвигатели гидропривода. Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей. Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Пластинчатые насосы и шестеренные машины. Основные принципы подбора насосов. Гидравлические клапаны. Гидролинии и соединения для них, уплотнители. Вспомогательные устройства. Распределительные и регулирующие устройства. Составление гидравлических схем.);

Раздел 2 Элементы пневматических систем;

Тема 2.1 Основные понятия пневматики (Основные законы идеальных газов. Основное уравнение термодинамики. Уравнения Менделеева-Клапейрона. Первый и второй законы термодинамики. Процессы сжатия и расширения газа. Газовые смеси. Термодинамические процессы рабочих тел (изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный, политропный));

Тема 2.2 Пневматический привод (Назначение пневмопривода и его принцип работы. Регулирующая аппаратура. Составление и чтение пневматических схем. Элементы пневмопривода. Система подготовки сжатого воздуха. Пневматические цилиндры. Поворотные пневмодвигатели и пневмомоторы.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Основные понятия гидравлики	4	
Тема 1.2.	Гидравлический привод	4	
Тема 2.1.	Основные понятия пневматики	4	
Тема 2.2.	Пневматический привод	4	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Изучение принципа работы цилиндра двойного действия.	4	
Тема 1.1.	Изучение принципа	4	

	работы цилиндра двойного действия, в схеме с самоподхватом.		
Тема 1.1.	Изучение режима трёхкнопочного управления цилиндром.	4	
Тема 1.2.	Изучение принципов работы и различий между дросселирующим обратным клапаном, дросселем и регулятором потока.	8	
Тема 1.2.	Изучение режима автоматического управления цилиндром от бесконтактного датчика	8	
Тема 1.2.	Изучение схемы ускоренной подачи	8	
Тема 1.2.	Изучение режима автоматического управления цилиндром от датчика давления	8	
Тема 2.1.	Расчет элементов системы пневмопривода	10	
Тема 2.2.	Выбор и построение системы пневмопривода.	10	
Итого:		64	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической

			ПОДГОТОВКИ
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	1	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка доклада; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	3	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	1	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	2	
	<i>Консультации</i>	1	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	6	
Итого:		14	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебное пособие для спо / Г.О. Трифонова, О.И. Трифонова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 140 с. – ISBN 978-5-534-13670-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/543129> (дата обращения: 28.04.2024);

2 Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 264 с. — ISBN 978-5-534-09114-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/539345> (дата обращения: 28.04.2024);

3 Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 367 с. — ISBN

978-5-534-18598-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/538354> (дата обращения: 28.04.2024).

б) дополнительная литература:

1 Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 476 с. — ISBN 978-5-534-15853-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/542099> (дата обращения: 28.04.2024);

2 Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-534-09343-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/540047> (дата обращения: 28.04.2024);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- LibreOffice;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской? Для проведения практических занятий предусмотрена лаборатория «Пневматики и гидравлики» оснащённая: посадочные места по количеству обучающихся; доска для письма; рабочее место преподавателя; дидактические стенды пневматики и электропневмоавтоматики; дидактические стенды гидравлики и электрогидравлики; лабораторные стенды для изучения основ пневматики, электропневмоавтоматики, пропорциональной и серво-

гидравлики (не менее, чем на 12 обучающихся), интерактивные электронные средства обучения, Персональный компьютер или ноутбук. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Приложение

Аннотация рабочей программы дисциплины «Элементы гидравлических и пневматических систем»

по направлению подготовки (специальности)
15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к работе с пневматическими системами, выбору и обслуживанию пневматического оборудования;
- подготовка обучающихся к работе с гидравлическими системами, выбору и обслуживанию гидравлического оборудования;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 15.02.10 - Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение основных способов и принципов выполнения работ по сборке гидравлических и пневматических систем;
- закрепление и углубление теоретических знаний в области изучаемой профессии;
- ознакомление с элементами гидравлических и пневматических систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Установка и регулировка элементов мехатронных систем;
- Электротехника;
- Математические методы решения прикладных профессиональных задач.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Монтаж мехатронных систем;
- Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;

- Обслуживание робототехнических систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

- ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
- ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

- ПК 1.1.: Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.
- ПК 1.2.: Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.
- ПК 1.3.: Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.
- ПК 2.1.: Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра.
- ПК 2.2.: Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.
- ПК 2.4.: Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.
- ПК 2.5.: Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Готовить инструмент и оборудование к монтажу; Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;	Порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; Технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3.	Осуществлять монтажные работы гидравлических,	Теоретические основы

<p>ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.</p>	<p>пневматических, электрических систем и систем управления; Контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем Производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем Производить ремонт и замену составных частей мехатронной системы Выбирать методы проверки вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования: гидро- и пневмо- распределителей, компрессоров, маслонасосов.</p>	<p>и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем. Выбор соответствующего аппаратно-го обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции. Монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу. Методы проверки электроэнергетического и электротехнического оборудования: гидро- и пневмо- распределителей, компрессоров, маслонасосов.</p>
--	---	--

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной		<i>экзамен</i>

аттестации		
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	94	94
Лекции, <i>академ. час.</i>	16	16
в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	64	64
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	1	1
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	7	7
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	6	6
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Элементы гидравлических систем;

Тема 1.1 Основные понятия гидравлики (Основные понятия и свойства жидкости. Физические и теплофизические свойства жидкостей. Рабочие жидкости гидравлических приводов. Элементы гидравлики.

Определение гидростатики. Основные уравнения гидростатики. Основные понятия гидродинамики. Виды движений жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.);

Тема 1.2 Гидравлический привод (Общие сведения о гидроприводе. Назначение и классификация гидроприводов. Насосы и гидродвигатели гидропривода. Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей. Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Пластинчатые насосы и шестеренные машины. Основные принципы подбора насосов. Гидравлические клапаны. Гидролинии и соединения для них, уплотнители. Вспомогательные устройства. Распределительные и регулирующие устройства. Составление гидравлических схем.);

Раздел 2 Элементы пневматических систем;

Тема 2.1 Основные понятия пневматики (Основные законы идеальных газов. Основное уравнение термодинамики. Уравнения Менделеева-Клапейрона. Первый и второй законы термодинамики. Процессы сжатия и расширения газа. Газовые смеси. Термодинамические процессы рабочих тел (изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный, политропный));

Тема 2.2 Пневматический привод (Назначение пневмопривода и его принцип работы. Регулирующая аппаратура. Составление и чтение пневматических схем. Элементы пневмопривода. Система подготовки сжатого воздуха. Пневматические цилиндры. Поворотные пневмодвигатели и пневмомоторы.).

6 Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).