



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СРЕДСТВА ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ В ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОДАХ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 10 "Электрификация и автоматизация горного производства"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

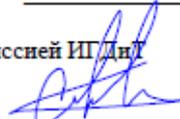
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

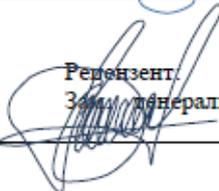
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГД ИТ

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук
 А.М. Филатов

Рецензент:
Заместитель генерального директора ООО "УралЭнергРесурс", канд. техн. наук
 И.с. Туркин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, принципов и ос-нов проектирования и расчета средств электроавтоматики в гидро и пневмоприводах при решении инженерных задач в горных машинах и горнодобывающих технологиях.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Средства электроавтоматики в гидро- и пневмоприводах входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Математика

Горные машины и оборудование

Электротехника

Теория автоматов

Гидромеханика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Автоматизация и электрификация горного производства

Организация эксплуатации автоматизированных систем

Теория автоматического управления

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Средства электроавтоматики в гидро- и пневмоприводах» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	
Знать	техническую и нормативную документацию, требования стандартов техническим условиям и промышленной безопасности при внедрении автоматизированных систем управления производством,
Уметь	активно разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творче-ских коллективов и самостоятельно; контролировать соответствие проектов требовани-ям автоматизации; пользоваться программными средствами;

Владеть	<p>умением творчески разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно,</p> <p>контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности автоматизации управления производством;</p>
<p>ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</p>	
Знать	<p>функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для моделирования систем автоматики и обеспечивающих получение необходимого достоверного результата</p>
Уметь	<p>выбирать необходимый программный продукт для реализации математической модели системы автоматики;</p> <p>обеспечивать получение с достаточной точностью результатов моделирования систем автоматики.</p>
Владеть	<p>навыками анализа и оценки достоверности полученного результата моделирования;</p> <p>способностью выбора альтернативного варианта для получения достоверного результата.</p>

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 89 акад. часов;
- аудиторная – 85 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов
- самостоятельная работа – 19,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1								
1.1 Введение. Структура и назначение систем автоматики. Структура пневматических и гидравлических приводов.	6	2	2/ИИ	1	1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Прохождение тестового контроля №1 на портале МГТУ	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
2. Тема 2								
2.1 Физические основы функционирования пневмосистем. Основные физические свойства газов. Основные законы. Течение газов. Расход. Уравнение Бернулли. Режимы течения. Истечение газов через отверстие.	6	2	2/ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы	Прохождение тестового контроля №2 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
3. Тема 3								
3.1 Физические основы функционирования гидросистем. Основные физические свойства жидкостей. Основные законы. Течение жидкости. Расход. Уравнение Бернулли. Режимы течения. Истечение жидкости через отверстие.	6	2	2/ИИ	1	1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля №3 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
4. Тема 4								

4.1 Энергообеспечивающая подсистема. Производство и подготовка сжатого воздуха. Компрессоры. Объемные компрессоры. Динамические компрессоры. Устройства очистки и осушки сжатого воздуха. Ресиверы. Трубопроводы. Соединения трубопроводов. Блоки подготовки воздуха. Подготовка жидкости. Маслостанции. Гидроаккумуляторы. Дополнительное оборудование. Гидробаки. Фильтры. Теплообменные аппараты.	6	2	2/ИИ	1	2	Выполнение практических и лабораторных работ	Прохождение тестового-го контроля №4 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	2			
5. Тема 5								
5.1 Исполнительная подсистема. Пневматические и гидравлические цилиндры. Цилиндры одностороннего действия. Цилиндры двустороннего действия. Позиционирование пневмо- и гидроцилиндров. Бесштоковые пневмоцилиндры. Защита штока пневмоцилиндра от проворота. Монтаж цилиндров. Поворотные двигатели. Двигатели вращательного действия—пневмо-и гидроо-моторы. Специальные исполнительные устройства. Цанговые зажимы. Пневматические захваты. Вакуумные захваты	6	2	2/ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового-го контроля №5 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
6. Тема 6								

6.1 Направляющая и регулирующая подсистема. Пневматические и гидравлические распределители. Моностабильные распределители. Бистабильные распределители. Монтаж распределителей. Определение параметров распределителей. Запорные элементы. Устройства регулирования расхода. Устройства регулирования давления.	6	2	2/2И	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля №6 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/2И	1	1			
7. Тема 7								
7.1 Информационная подсистема. Путьевые выключатели. Струйные датчики по-ложения. Пневмо и гидроклапаны. Контроль давления. Контроль расхода. Контроль температуры.	6	2	2	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля №7 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2	1	1			
8. Тема 8								
8.1 Конструктивные и эксплуатационные особенности датчиков. Преобразователи электрических сигналов. Электрические схемы преобразователей. Чувствительные элементы датчиков. Электроконтактные датчики с механическим и магнитным воздействием. Потенциометрические датчики. Индуктивные, емкостные преобразователи датчиков. Принцип действия и расчет, измерительные схемы. Оптоэлектронные датчики	6	2	2/1И	1	2	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля №8 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/1И	1	2			
9. Тема 9								

9.1 Логико-вычислительная подсистема. Основные логические функции. Логические пневмоклапаны. Пневмоклапаны выдержки времени. Реализация функции запоминания сигнала в пневматических системах. Логические гидроклапаны.	6	2	2/2И	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля №9 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/2И	1	1			
10. Тема 10								
10.1 Гидроприводы с электрическим пропорциональным управлением. Пропорциональные электромагниты. Гидроаппараты с электрическим пропорциональным управлением. Клапаны давления. Гидрораспределители. Регуляторы расхода. Электронные усилители	6	2	2/ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля №10 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
11. Тема 11								
11.1 Пневматические приводы технологического оборудования. Циклические пневмосистемы хода. Формы представления хода технологического процесса. Методы проектирования пневматических САУ. Переключающие регистры. Реализация сервисных функций в	6	2	2/2И	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля №11 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/2И	1	1			
12. Тема 12								

12.1 Гидравлические приводы технологического оборудования. Циклические гид-росистемы хода. Формы представления хода технологического процесса. Методы проектирования гидравлических САУ. Переключающие регистры. Реализация сервисных функций в гидравлических системах. Пневмогид-равлические приводы. Системы позиционирования.	6	2	2/2И	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля №12 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/2И	1	1			
13. Тема 13								
13.1 Реализация логических функций в ре-лейно-контактных системах управления. Реализация функции запоминания сигнала в релейно-контактных системах управления. Правила построения релейно-контактных схем. Проектирование релейно-контактных систем управления. Переключающие регистры. Реализация сервисных функций в релейно-контактных системах управ-ления.	6	2	2/1И	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового контроля №13 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/1И	1	1			
14. Тема 14								
14.1 Релейно-контактные системы управления. Устройства ввода электрических сигналов. Кнопочные выключатели (кнопки управления). Электромеханические путевые (концевые) выключатели. Бесконтактные путевые выключатели. Электронные бесконтактные путевые выключатели. Устройства обработки электрических сигналов. Устройства преобразования сигналов. Электропневматические преобразователи. Пневмоэлектрические преобразователи (реле давления).	6	2	2/1И	1	1	Выполнение практических и лабораторных работ	Прохождение тестового контроля №14 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/1И	1	1			

15. Тема 15								
15.1 Электропневматические и электрогидравлические приводы с управлением от промышленных логических контроллеров	6	2	2/ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового-го контроля №15 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
16. Тема 16								
16.1 Электрогидравлические усилители. Сервогидравлика и сервопневматика. Особенности проектирования серво-приводов технологических машин.	6	2	2/ИИ	1	1	Дополнительный поиск и изучение учебной и научной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Прохождение тестового-го контроля №16 на портале МГТУ. Защита лабораторных работ.	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1			
17. Тема 17								
17.1 Эксплуатация пневматических приводов. Техническое обслуживание пневматических приводов. Поиск и устранение неисправностей. Требования безопасности. Основы эксплуатации гидроприводов. Ввод гидроприводов в эксплуатацию. Техническое обслуживание гидроприводов. Поиск и устранение неисправностей. Виды неисправностей. Характерные неисправности. Техническая диагностика гидросистем. Общие требования по технике безопасности	6	2	2/ИИ	1	1,3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Итоговый тест на портале МГТУ	ПК-8, ПСК-10.4
Итого по разделу		2	2/ИИ	1	1,3			
Итого за семестр		34	34/20И	17	19,3		экзамен,кп	
Итого по дисциплине		34	34/20И	17	19,3		курсовой проект, экзамен	ПК-8,ПСК-10.4

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Средств электроавтоматики в гидро и пневмо-приводах» используются традиционная, информационно-коммуникационная образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов)

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Средств электроавтоматики в гидро и пневмоприводах» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Для проведения лекционных занятий используется презентационное оборудование (проектор, экран, ноутбук).

Для выполнения лабораторных работ используется лабораторный практикум по электрогидроавтоматике, который включает в себя гидравлический стенд фирмы "FESTO".

Для выполнения самостоятельных заданий студентам необходим персональный компьютер со стандартным пакетом Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).

Текущий, промежуточный контроль проводится тестированием на образовательном портале МГТУ с обязательным обсуждением выполнения практического задания.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Нагорный, В.С. Средства автоматике гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Нагорный. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1652-3. — Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52612>

б) Дополнительная литература:

1. Практикум по электрогидроавтоматике [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. В. Точилкин, В. С. Безверхний [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экра-на. - Текст : электронный. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3930.pdf&show=dcatalogues/1/1530503/3930.pdf&view=true> (дата обращения: 02.12.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Основы функционирования гидро- и электроприводов [Электронный ресурс] : практикум / В. С. Вагин, А. М. Филатов, А. Д. Кольга [и др.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 190 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=868.pdf&show=dcatalogues/1/1118358/868.pdf&view=true>. - Макрообъект.

3. Пропорциональный гидропривод [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Е. Ю. Мацко, И. М. Кутлубаев, О. Р. Панфилова, И. Г. Усов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3368.pdf&show=dcatalogues/1/1139178/3368.pdf&view=true>. - Макрообъект.

в) Методические указания:

1. Точилкин В.В., Филатов А.М., Задорожный В.Д., Иванов С.А., Кольга А.Д., Вагин В.С. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования. Лабораторный практикум по гидроприводу и гидроавтоматике. Учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2009. - 105 с. (допущено УМО по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0085-1.

2. Мацко Е.Ю., Усов И.Г. Гидравлика и гидропневмопривод: Методические указания к контрольным работам для студентов направлений 190100, 150400, 150900 и специальностей 190205, 260301, 260303, 151001, 150400 всех форм обучения. [Электронный ресурс], Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012.

3. Точилкин В.В., Филатов А.М., Иванов С.А., Чиченев Н.А., Кольга А.Д., Вагин В.С. Исследование работы и характеристик элементов гидропривода металлургического оборудования. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования. Лабораторный практикум по гидроприводу и гидроавтоматике [Текст] : учебное пособие / В. В. Точилкин, А. М. Филатов, В. Д. Задорожный и др.; Ново-троицк. фил. Моск. гос. ин-та сталей и сплавов (технологич. ун-та); МГТУ. - Магнитогорск: [б. и.], 2009. - 105 с. : схемы, табл.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Гидравлика и гидропривод"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Гидравлика и гидропривод"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные фильмы по системам управления и гидро- пневмоавтоматике.
2. Компьютерные программы по системам управления и гидроавтоматике фирмы «Фесто».

Перечень учебно-методических материалов и средств обучения

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Mathcad, Festo Didactic (программа FluidSIM Hydraulic V 4.0), с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерные задания на лабораторных занятиях

1. Разработать гидравлическую (пневматическую) систему управления цилиндром одностороннего действия. Управление не прямое, с использованием роликов. Приложенная масса груза 20 кг.
2. Разработать электрическую систему управления цилиндром одностороннего действия. Приложенная масса груза 50 кг. Предусмотреть регулирование скорости прямого хода штока. При достижении давления в поршневой полости 4,5 МПа, должна загореться сигнальная лампочка. Представить график перемещений, нагрузки, скоростей штока ГЦ.

3. Разработать электрическую систему управления цилиндром двустороннего действия, с управлением от 4/2 распределителя с электромагнитным управлением без пружин (с ручным дублированием). Представить график перемещений и скоростей штока ГЦ.
4. Разработать систему управления для последовательной работы двух ГЦ. Второй ГЦ выдвигается после полного выдвижения первого ГЦ и достижения давления в первом ГЦ давления 4 МПа. Предусмотреть дроссельное регулирование скорости, регулирование давления во втором ГЦ на рабочем ходе.

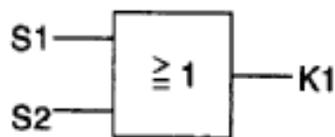
Примерные задания на практических занятиях

Построить в программе FluidSim электрогидравлические схемы.

Электрогидравлическая схема с применением дизъюнкции

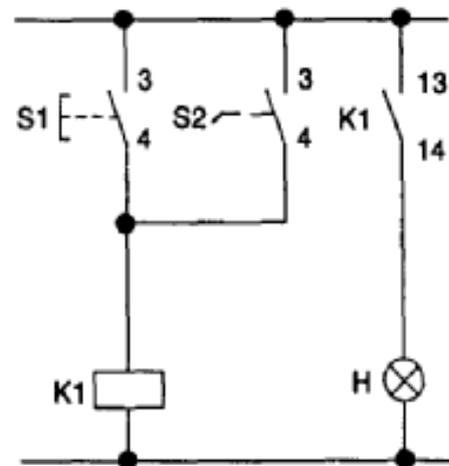
Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на короткое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно, как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр должен совершить обратный ход и закрыть дверь котла.

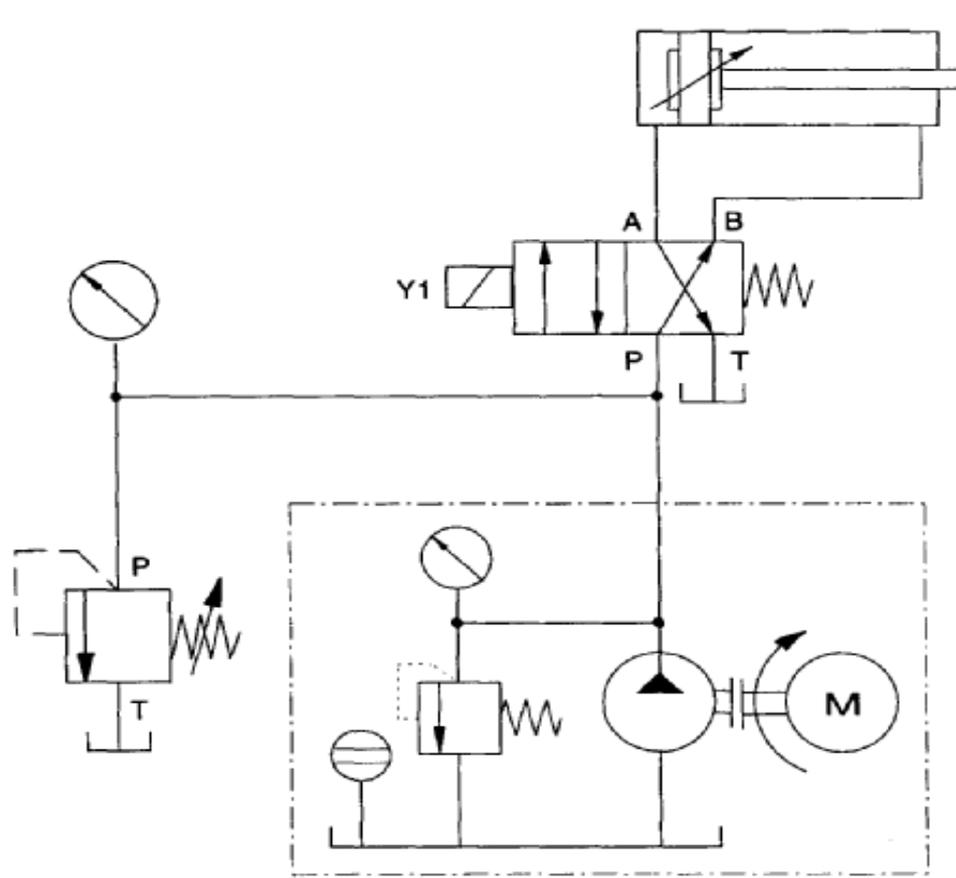
S1	S2	K1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



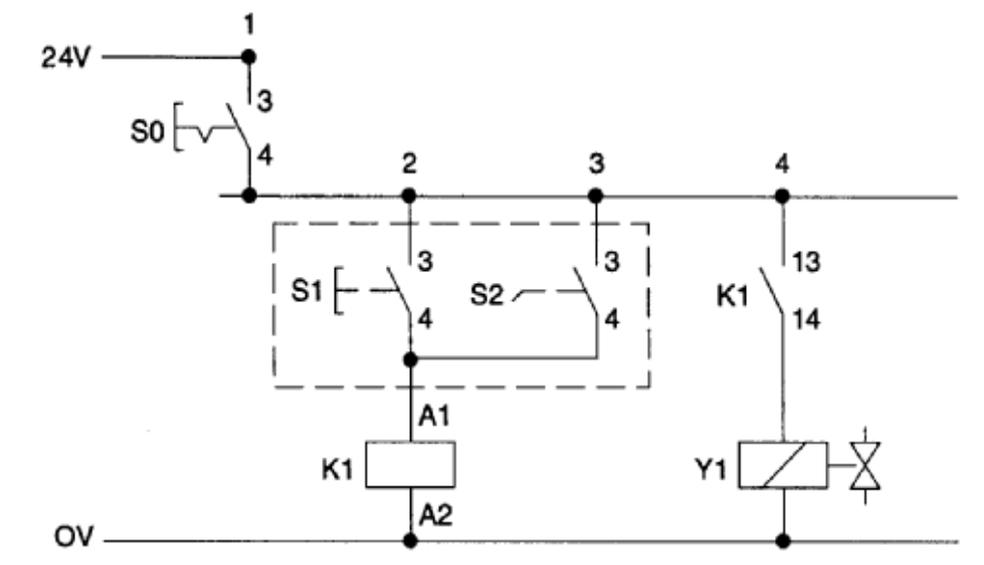
Булево уравнение

$$K1 = S1 \vee S2$$

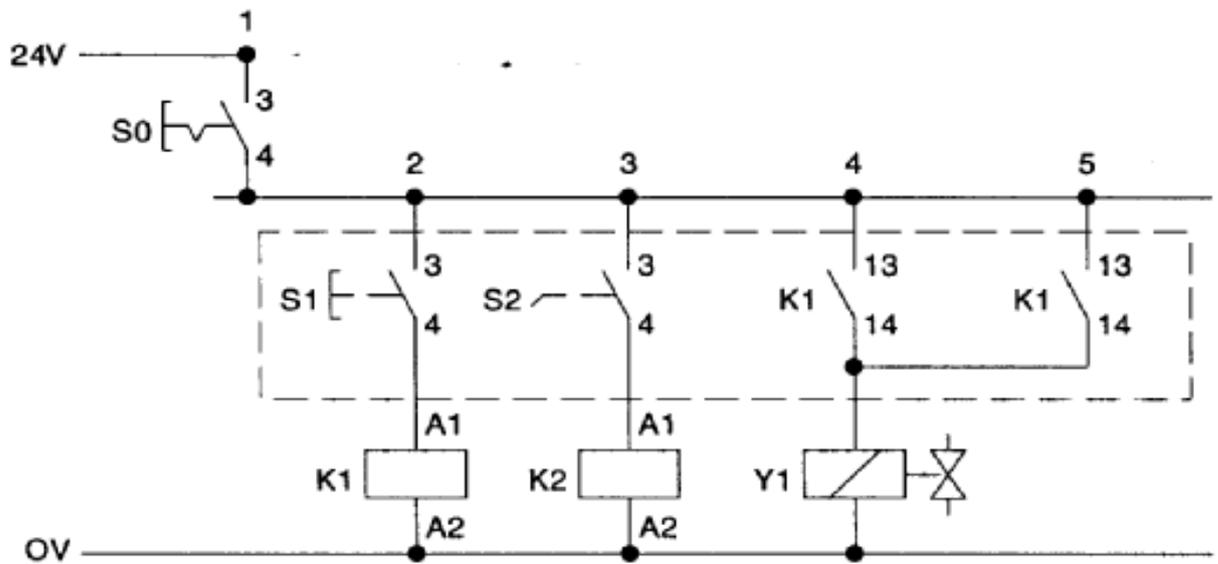




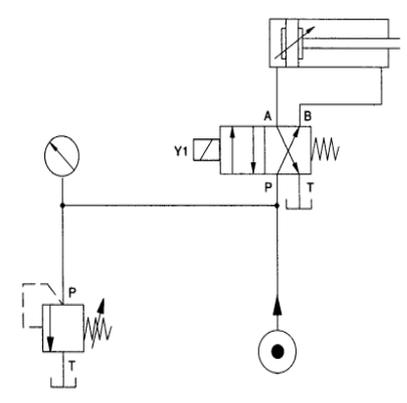
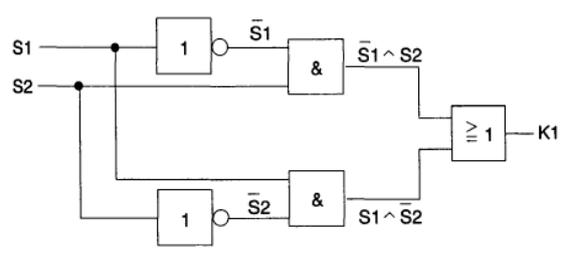
1 электрическая схема



2 электрическая схема



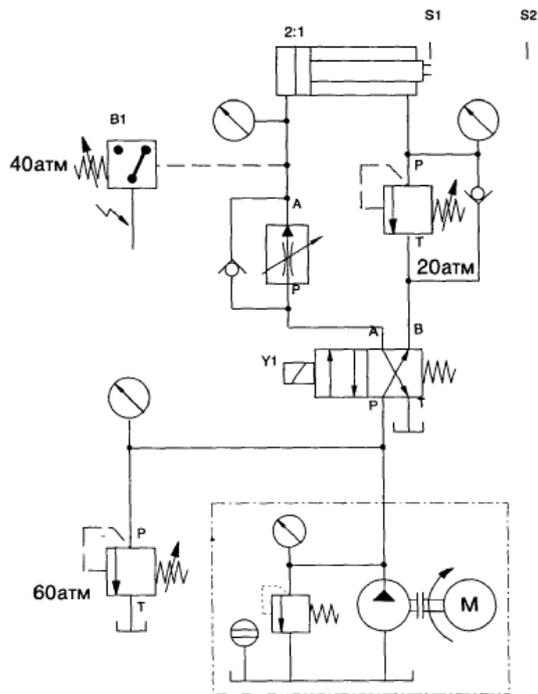
Электрогидравлическая схема с применением логической функции «исключенное «ИЛИ» в схеме (функция НЕ ИЛИ)»



1 электрическая схема с переключающими контактами (самостоятельно)

Шаг 2. Изобразите гидравлическую схему

- Для управления гидравлическим цилиндром примените 4/2 электромагнитный распределитель с пружинным возвратом.
- Понижение скорости должно производиться для потока, текущего в дросселирующий клапан, а не для потока, текущего из него.
- Помните, что вес запрессовочного приспособления создает растягивающую силу на штоке.
- Положение конечного выключателя на схеме обозначается вертикальной чертой (|).



Шаг 3.Изобразите электрическую схему

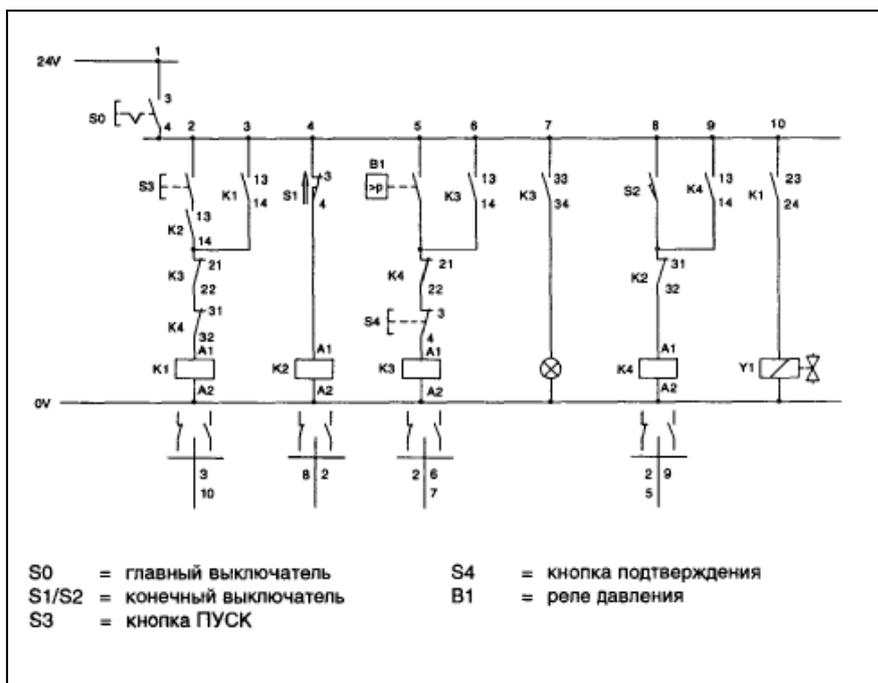
Положения реле:

реле K1 включено: распределитель переключен, шток выдвигается,

реле K2 включено: шток в крайнем втянутом положении,

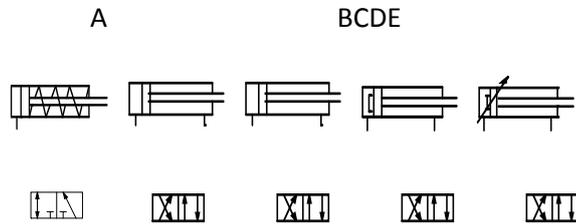
реле K3 включено: превышение давления,

реле K4 включено: шток втягивается



Примерное задание на контрольную работу

Выполнить синтез пневматической системы управления и электрорелейной системы управления. Предусмотреть механическое тормозное устройство для гашения скорости в конце хода пневмоцилиндра E.

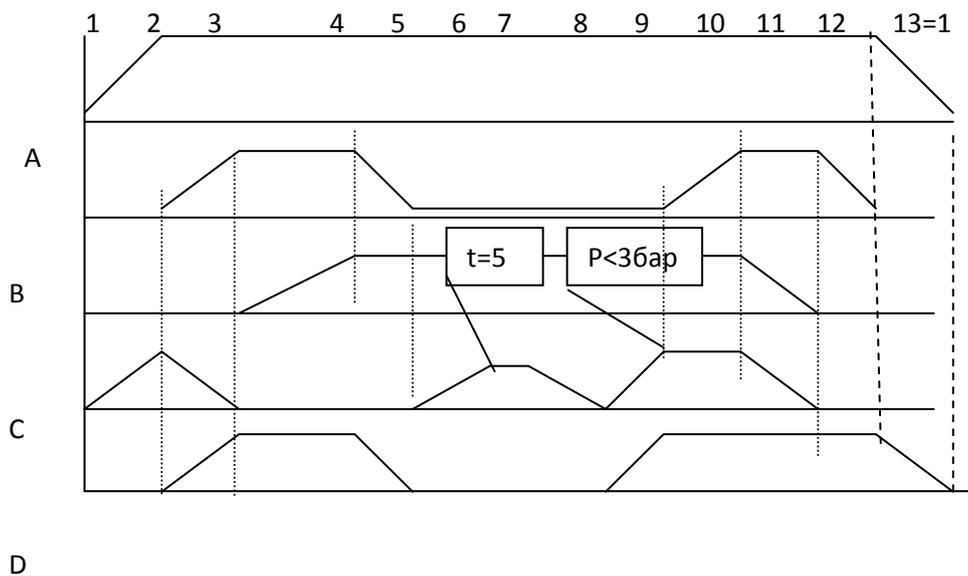


Линий

управления 1 2 2 2 2



	A	B	C	D	E
Усилие, Н	300	600	400	400	600
Ход, м	0.07	0.35	0.45	0.4	0.6



Е

При синтезе системы управления:

1. Предусмотреть возможность вмешательства оператора в работу системы в любой момент времени.
2. Предусмотреть блокировку системы управления в случае воздействия на датчики с выходными сигналами z_1 и z_2 .

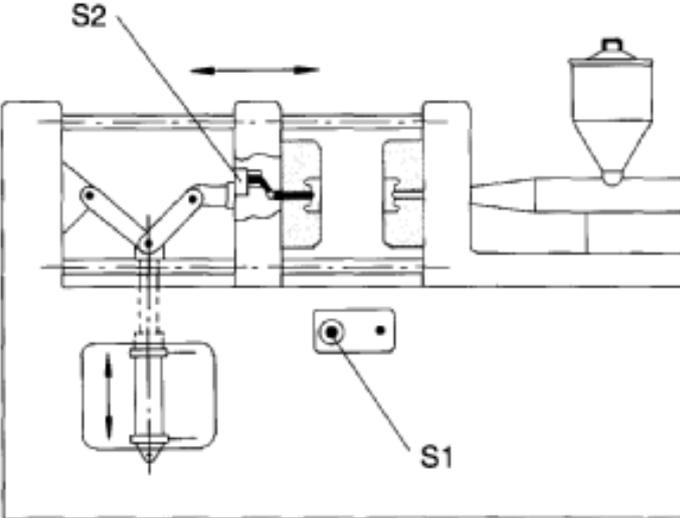
Приложение 2

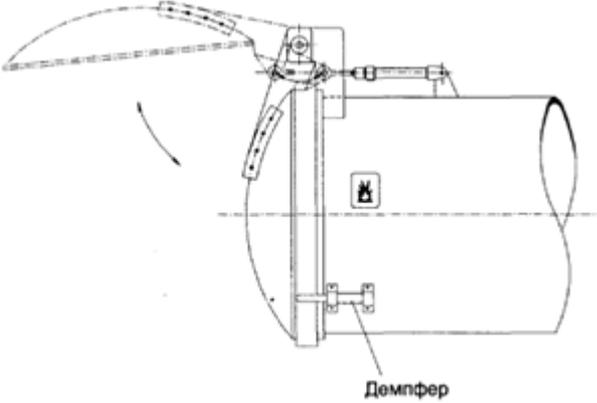
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-8 - готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством		
Знать	– техническую и нормативную документацию, – требования стандартов техническим условиям и	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Пневматические исполнительные устройства 2. Распределительная пневматическая аппаратура 3. Регулирующая пневматическая аппаратура

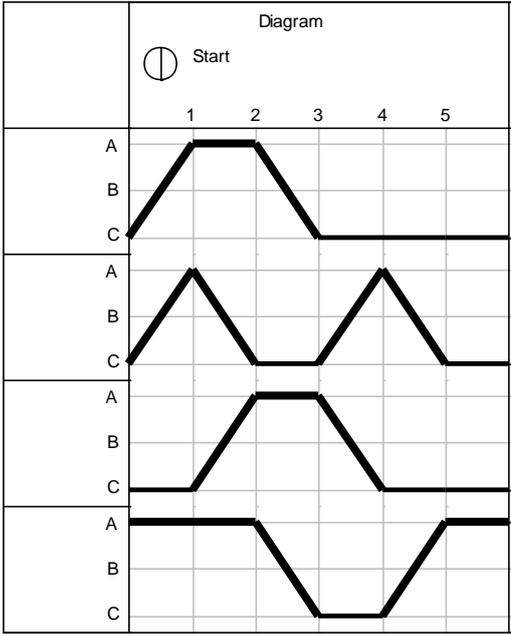
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>промышленной безопасности при внедрении автоматизированных систем управления производством</p>	<p>4. Типовые схема пневмоприводов с цикловым управлением 5. Типовые схема пневмоприводов с позиционным управлением 6. Элементы электрогидравлических и электропневматических схем 7. Устройства ввода информации в электрогидравлических и электропневматических схемах. 8. Устройства преобразования и обработки информации . 9. Устройства преобразования в электрогидравлических и электропневматических схемах 10. Синтез многотактных систем управления 11. Применение клапана выдержки времени 12. Основные положения алгебры логики 13. Классификация гидроприводов с пропорциональным управлением. 14. Достоинства и недостатки гидропривода с пропорциональным управлением. 15. Условные обозначения в гидроприводах с пропорциональным управлением. 16. Структура гидропривода с пропорциональным управлением. 17. Гидрораспределители с пропорциональным управлением. 18. Клапаны давления с пропорциональным управлением. 19. Предохранительные клапаны с пропорциональным управлением. 20. Поточные клапаны с пропорциональным управлением. 21. Приборы контроля гидропривода с пропорциональным управлением. 22. Электронные усилители. 23. Электрогидравлические усилители.</p>
Уметь	– активно разрабатывать необходимую техническую и	<p>Практическое задание <i>Составить электрогидравлическую схему по заданию:</i> При литье под давлением в закрытой литейной</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;</p> <ul style="list-style-type: none"> – контролировать соответствие проектов требованиям автоматизации; – пользоваться программными средствами 	<p>форме развивается очень высокое давление. От замыкания двух полуформ одна из них (подвижная) оборудуется коленчатым рычажным механизмом.</p> <p>Привод этого механизма осуществляется цилиндром двухстороннего действия. Если в литейной форме нет детали, то при длительном воздействии на кнопку с ручным управлением S1 форма закрывается. Если форма закрыта, автоматически осуществляется процесс литья под давлением. Отлитая деталь воздействует на конечный выключатель S2 и литейная форма открывается, Только если деталь будет вынута из формы, можно начинать новый цикл.</p> <p>Сигналы, идущие от датчиков: «Кнопка вкл» (S1) и "Отливаемая деталь есть в наличии" (S2) – соответствуют входным сигналам по условию задания.</p>  <p><i>Практическое задание</i> Составить электрогидравлическую схему по заданию: Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на короткое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно, как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>должен совершить обратный ход и закрыть дверь котла.</p> <p><i>Основные требования по гидроприводу:</i> Для того, чтобы при закрытии дверь котла не ударялась, нужно ее на коротком расстоянии от полного закрытия затормозить.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Торможение можно осуществить с помощью демпфера (см. эскиз установки). • Можно использовать цилиндр с регулируемым демпфированием в конце хода. 
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами проектирования и расчета пневмогидросистем; – умением творчески разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, – контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам 	<p style="text-align: center;">Контрольная работа</p> <p>Примерное задание на контрольную работу см. в п.6.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	промышленной безопасности автоматизации управления производством	
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства		
Знать	функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для моделирования систем автоматики и обеспечивающих получение необходимого достоверного результата	<p><i>Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:</i></p> <p>24. Какая наука называется автоматикой?</p> <p>25. Как делятся системы автоматики по выполняемым функциям?</p> <p>26. Для чего служат технические средства автоматики?</p> <p>27. Какие функции выполняют электрические устройства в системах управления?</p> <p>28. Какие функции выполняют</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>гидравлические устройства в системах управления?</p> <p>29. Какие функции выполняют пневматические устройства в системах управления?</p> <p>30. Что является носителем информации?</p> <p>31. Что понимается под сигналом?</p> <p>32. Какими могут быть сигналы по виду?</p> <p>33. Какие величины используются в качестве сигналов?</p> <p>34. Чем обеспечиваются появление сигналов информации?</p> <p>35. Что называется элементом автоматики?</p> <p>36. Для чего предназначены элементы автоматики?</p> <p>37. Что собой представляет элемент автоматики?</p> <p>38. Как подразделяются элементы автоматики?</p> <p>39. Чем отличается активный элемент от пассивного?</p> <p>40. Чем различаются реверсивные и нереверсивные элементы?</p> <p>41. Как различаются элементы по форме представления входного и выходного сигналов?</p> <p>42. Какой элемент называется разомкнутым?</p> <p>43. Какая характеристика элемента управления называется статической характеристикой?</p> <p>44. Как различаются характеристики управления элементов?</p> <p>45. Какими параметрами характеризуются элементы автоматики?</p> <p>46. Как определяется коэффициент (статический) передачи элемента?</p> <p>47. Как определяется динамический коэффициент преобразования элемента?</p> <p>48. Как определяется относительный коэффициент преобразования элемента?</p> <p>49. Как определяется порог чувствительности элемента?</p> <p>50. Как определяется абсолютная</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>погрешность элемента? 51. Как определяется относительная погрешность элемента? 52. Как определяется приведенная погрешность элемента? 53. Какие элементы автоматики называются замкнутыми? 54. Какая обратная связь называется положительной (и отрицательной)? 55. Как определяется коэффициент преобразования основного элемента с обратной связью? 56. Как определяется коэффициент дополнительного элемента создающего обратную связь? 57. Как определяется коэффициент преобразования элемента, охваченного положительной обратной связью и (отрицательной)? 58. Как подразделяются системы автоматики по выполняемым функциям?</p>
Уметь	<p>– выбирать необходимый программный продукт для реализации математической модели системы автоматики; – обеспечивать получение с достаточной точностью результатов моделирования систем автоматики.</p>	<p>Построить в программе FluidSimPneumo принципиальную пневматическую и электрорелейную схему управления пневмоприводом состоящим из четырех гидроцилиндров, работающих по заданной диаграмме.</p>  <p>Diagram</p> <p>Start</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>При построении схемы использовать</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		электронные датчики положения и датчик давления. Провести настройку и проверку работоспособности схемы.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа и оценки достоверности полученного результата моделирования; – способностью выбора альтернативного варианта для получения достоверного результата. 	<p>Разработать принципиальную гидравлическую схему и 2 альтернативные принципиальные электрические схемы управления гидроприводом, содержащим 2 гидроцилиндра и один гидромотор, работающего по следующей диаграмме перемещения:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>При построении использовать счетчик циклов, реле задержки времени, реле давления. Сравнить работу двух схем. Сделать выводы.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Средствэлектроавтоматики в гидро и пневмоприводах» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и сдачи контрольной работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.