



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Филиал в г. Белорецк  
И.В. БОУ В.Д.Р. Хамзина  
«МГТУ» в  
г. Белорецке  
18.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОДА***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Металлургии и стандартизации
Курс	4
Семестр	7

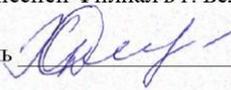
Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации  
10.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк  
18.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры МиС

 О.А. Сидненко

Рецензент:

Директор службы по ремонту оборудования АО БМК  Е.А. Сысоев

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

1. Формирование у студентов системы знаний по проблемам проектирования систем гидравлического и пневматических приводов машин.
2. Овладение основными принципами построения гидравлических и пневматических схем для решения конкретных конструкторских, технологических и эксплуатационных задач, связанных с системами гидравлического и пневматического приводов в технологических машинах.
3. Формирование знаний по выбору новых эффективных систем гидро- и пневмоприводов.
4. Приобретение навыков решения практических задач по расчету и конструированию систем гидравлических и пневматических приводов.
5. Овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.05.01 --Проектирование технологических машин и комплексов специализация - Проектирование металлургических машин и комплексов.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование систем гидро- и пневмопривода входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Механика жидкости и газа  
Теория машин и механизмов  
Соппротивление материалов  
Теоретическая механика  
Физика

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы  
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин  
Производственная - конструкторская практика  
Производственная - преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование систем гидро- и пневмопривода» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
Знать	- терминологию по основам расчета и проектирования объектов гидравлического оборудования; - основы расчета и проектирования объектов гидравлического оборудования; - этапы и последовательность проектирования объектов гидравлического оборудования

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования;</li> <li>- разрабатывать техническое предложение, выполнять эскизный проект на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования;</li> <li>- на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования металлургических предприятий, проводить необходимые проектные расчеты.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками подготовки технической документации при разработке гидравлического оборудования металлургических машин;</li> <li>- навыками проведения расчетов систем гидравлического привода металлургических машин и агрегатов</li> </ul>
ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основные определения и понятия в области гидравлических машин и оборудования;</li> <li>-основные методы исследований гидравлических машин и оборудования;</li> <li>-приемы представления результатов исследований гидравлических машин и оборудования.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> составлять расчетные схемы для моделирования процессов механики жидкости и газа в гидравлических машинах и оборудовании;</li> <li><input type="checkbox"/> приобретать и расширять знания в области применения гидравлических машин и оборудования;</li> <li><input type="checkbox"/> решать задачи и обсуждать способы эффективного использования гидравлических машин и оборудования</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> основными методами решения типовых задач расчета гидравлических машин и оборудования;</li> <li><input type="checkbox"/> навыками и методиками обобщения результатов работы гидравлических машин и оборудования и подготовки материалов на патент (полезная модель);</li> <li><input type="checkbox"/> совершенствования профессиональных знаний и умений по расчету и конструированию гидравлических машин и оборудования.</li> </ul>
ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов;</li> <li>- методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования;</li> <li>- методы текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования; методы организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов.</li> </ul>

Уметь	самостоятельно организовывать профилактический осмотр в области гидравлического оборудования металлургических заводов; - применять методы текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов. Самостоятельно организовывать профилактический осмотр в области гидравлического оборудования металлургических заводов; - применять методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов.
Владеть	-навыками самостоятельной организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов; - навыками текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов; - навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 73,9 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 70,1 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

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.								
1.1 Введение. Основные понятия и определения по системам гидропривода металлургических машин. Классификация гидроприводов металлургических маши. Специфика применения приводов металлургических машин и технологических комплексов. Назначение приводов металлургических	7	6	2	2/2И	8	изучение материала, подготовка к лабораторному заданию, выполнение контрольной работы	Устный опрос, сдача лабораторной работы	ПК-12
1.2 Насосы и насосные установки приводов металлургических машин. Гидравлические цилиндры и моторы приводов металлургических машин.		6	4	2/2И	7,7	изучение материала, подготовка к лабораторному заданию, выполнение контрольной работы	Сдача лабораторной работы	ПК-12
1.3 Аппаратура гидроприводов металлургических машин. гидропередачи с дроссельным регулированием, с машинным регулированием, основные энергетические соотношения и внешние характеристики, методика расчета и проектирования гидропередач; составление схем гидравлических и		6	4	2/2И	8	изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы	Сдача лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-12

1.4 Расчет и конструирование гидравлических систем металлургических машин. Расчет параметров цилиндров, моторов. Расчет трубопроводов гидравлических и пневматических систем. Разработка принципиальной гидравлической или пневматической системы. Выбор гидропневмоаппаратуры. Определение параметров и характеристик насосной	4	2	4/4И	14	изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы	Сдача практической работы	ПК-12
1.5 Проектирование систем гидравлических приводов. Составление схем гидравлических приводов металлургических машин.	6	2	2/4И	16	изучение материала, подготовка к лабораторному заданию, выполнение контрольной работы	Сдача лабораторной работы	ПК-12
1.6 Основные схемы гидроприводов металлургических машин. Системы управления гидравлическими приводами металлургических машин	8	4	6/2И	16,4	изучение материала, подготовка к лабораторному заданию, выполнение контрольной работы	Сдача лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-12
Итого по разделу	36	18	18/16И	70,1			
Итого за семестр	36	18	18/16И	70,1		зачёт	
Итого по дисциплине	36	18	18/16И	70,1		зачет	ПК-12

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование систем гидро- и пневмопривода» 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 «Гидро и пневмоавтоматика» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

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

Для выполнения лабораторных работ используется лабораторный практикум по механике жидкости и газа, который включает в себя:

- учебно-инженерную программу Fluid Sim;
- учебный комплекс «Пневмоавтоматика».

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

## **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 автоматизации гидро- и пневмосистем : 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. 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.

2. Точилкин В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3319.pdf&show=dcatalogues/1/1138305/3319.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0975-5.

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 металлургических машин: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2014. - 207 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 978-5-9967-0451-4. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23783134>

#### **в) Методические указания:**

1. 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.

2. 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.

3. Гидромеханика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. С. Вагин, А. И. Курочкин, Б. М. Габбасов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&view=true> - Макрообъект.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	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
АСКОН Вертикаль в.2014	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
АСКОН ArtisanRenering	Д-506-18 от 25.04.2018	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

#### Интернет-ресурсы:

<https://openedu.ru/>

#### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Лаборатория «Пневмо-гидроавтоматики» : Стенд по системам управления и гидро-пневмоавтоматике фирмы «Фесто».

Лаборатория оснащена :

• Учебные фильмы по гидравлическому приводу и гидро-пневмоавтоматике технологических машин.

• Компьютерные программы по системам управления и гидро- пневмоавтоматике фирмы «Фесто».

## 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.

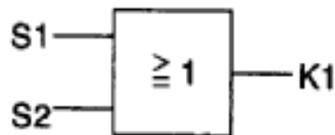
**Примерные задания на практических занятиях**

Построить в программе FluidSim электрогидравлические схемы.

**Электрогидравлическая схема с применением дизъюнкции**

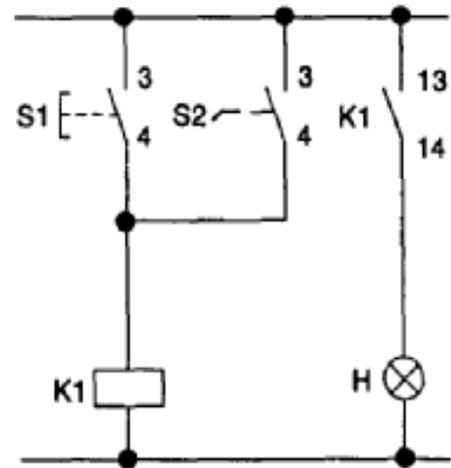
Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на короткое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно, как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр должен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

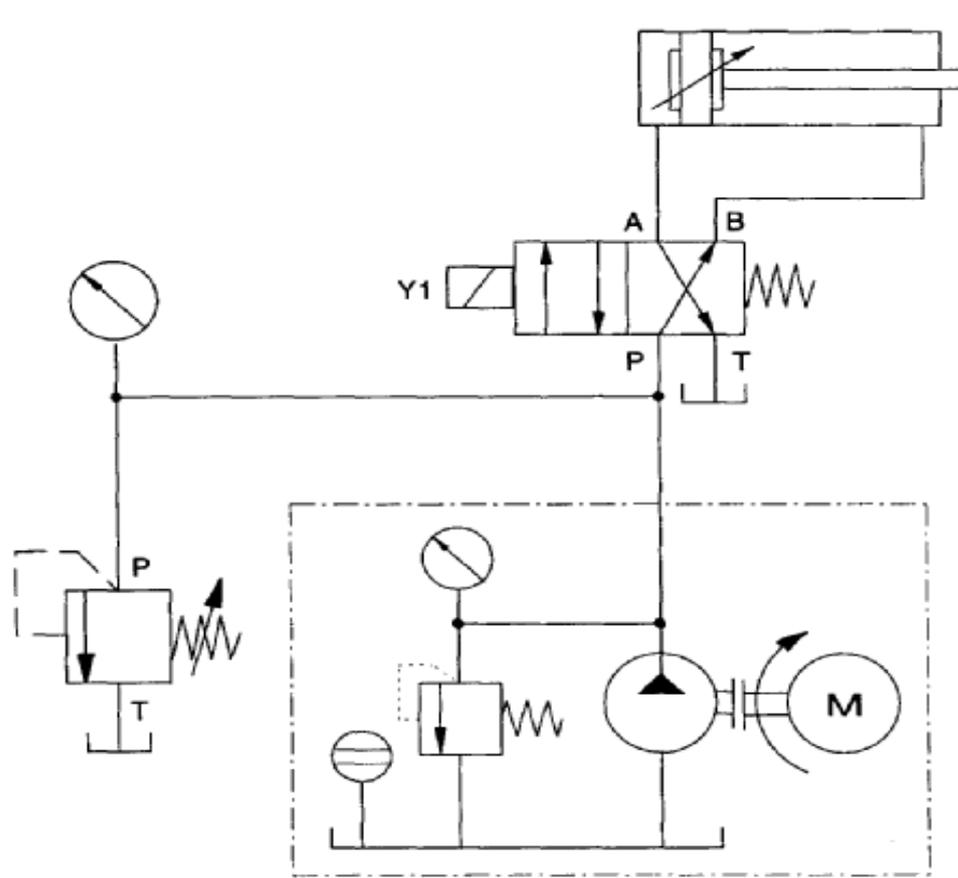
S1	S2	K1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



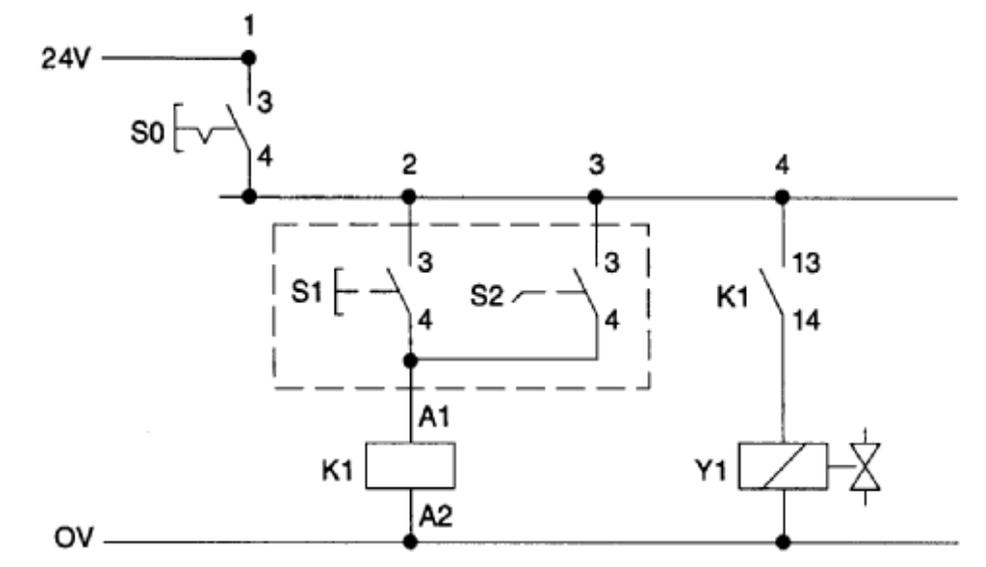
Булево уравнение

$$K1 = S1 \vee S2$$

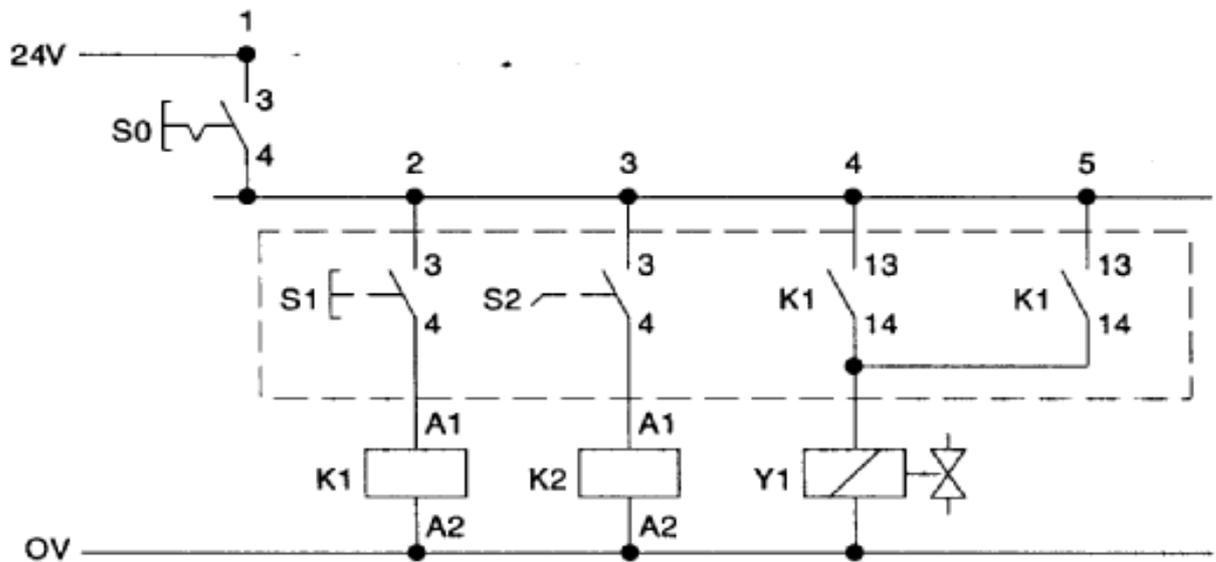




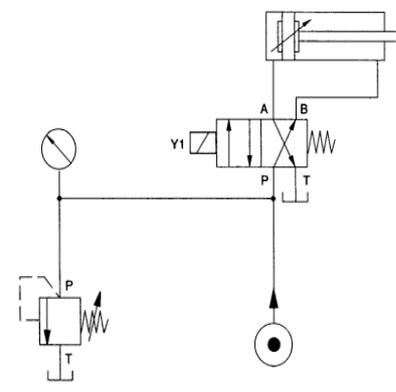
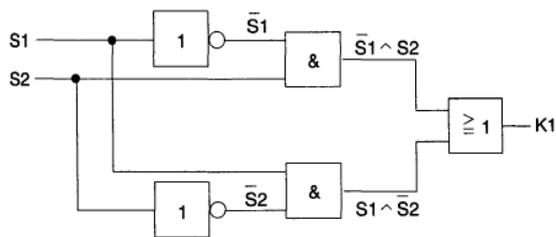
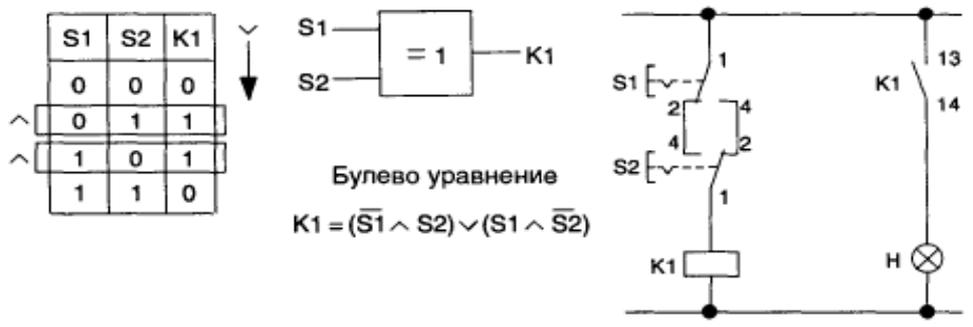
1 электрическая схема



2 электрическая схема



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



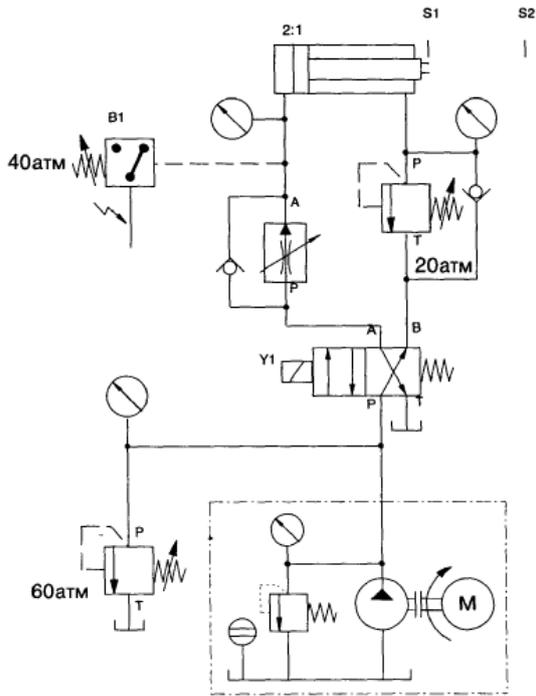
1 электрическая схема с переключающими контактами (самостоятельно)

---



## **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

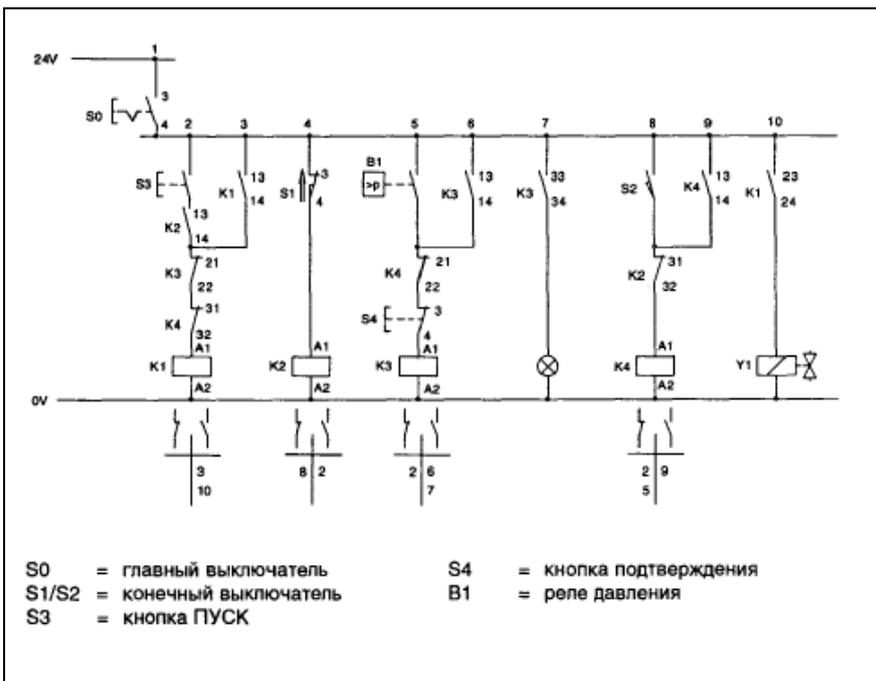
Положения реле:

реле K1 включено: распределитель переключен, шток выдвигается,

реле K2 включено: шток в крайнем втянутом положении,

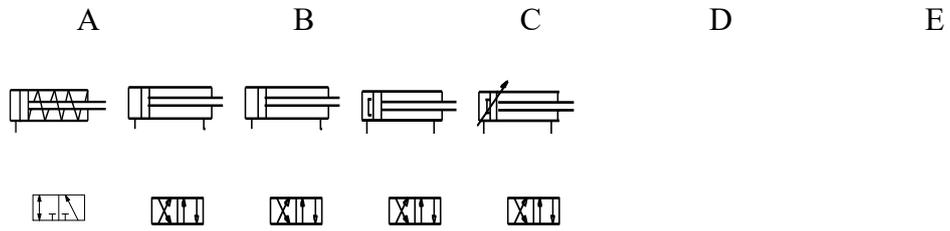
реле K3 включено: превышение давления,

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 Е.

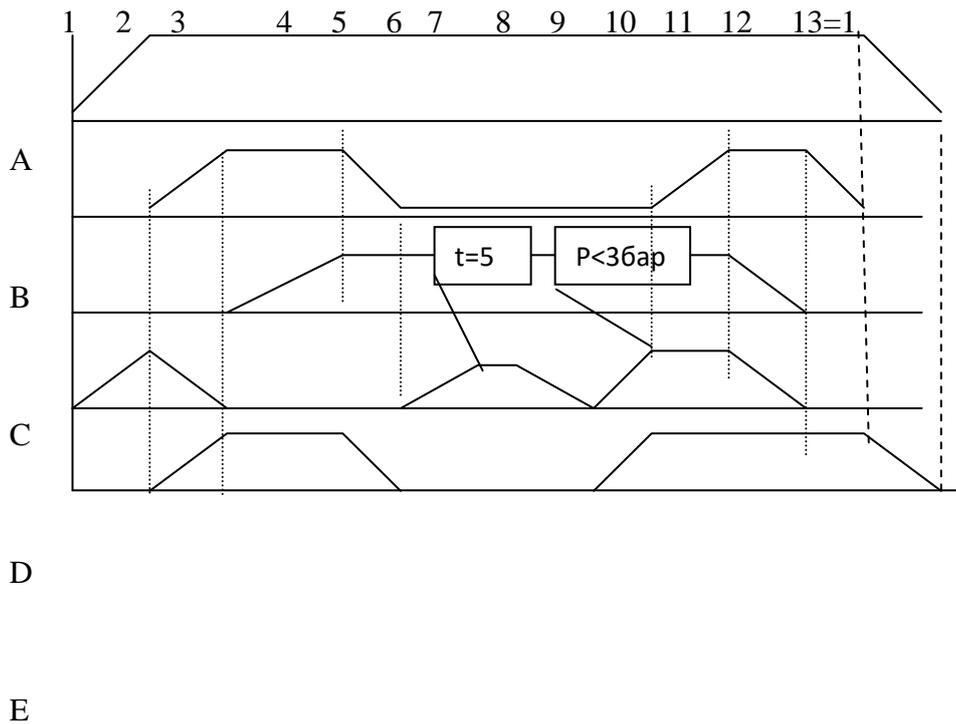


Линий

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



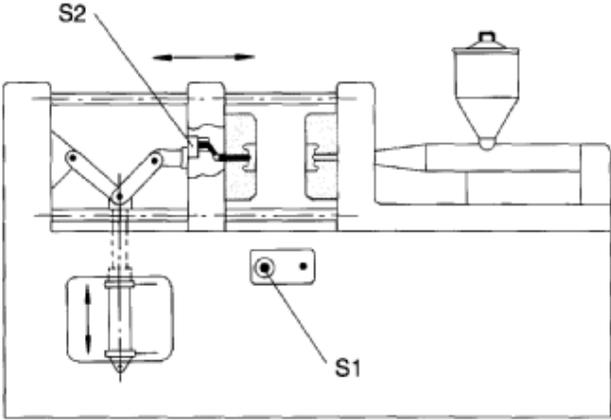
При синтезе системы управления:

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  $z_2$ .

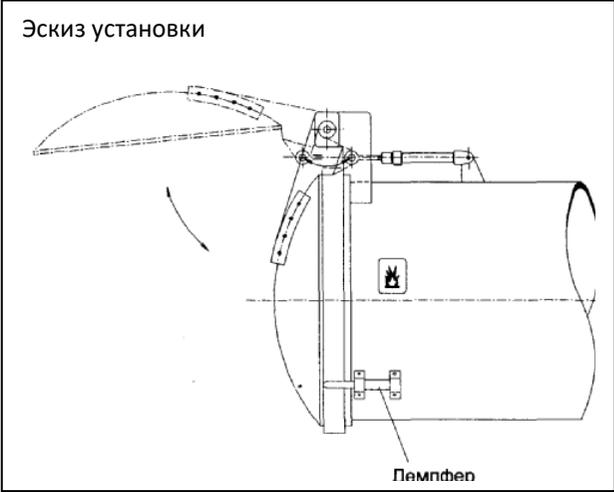
**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК- 5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</b>		
Знать	<p>- терминологию по основам расчета и проектирования объектов гидравлического оборудования;</p> <p>- основы расчета и проектирования объектов гидравлического оборудования;</p> <p>- этапы и последовательность проектирования объектов гидравлического оборудования.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация гидроприводов с пропорциональным управлением.</li> <li>2. Достоинства и недостатки гидропривода с пропорциональным управлением.</li> <li>3. Условные обозначения в гидроприводах с пропорциональным управлением.</li> <li>4. Структура гидропривода с пропорциональным управлением.</li> <li>5. Гидрораспределители с пропорциональным управлением.</li> <li>6. Клапаны давления с пропорциональным управлением.</li> <li>7. Предохранительные клапаны с пропорциональным управлением.</li> <li>8. Поточные клапаны с пропорциональным управлением.</li> <li>9. Приборы контроля гидропривода с пропорциональным управлением.</li> <li>10. Электронные усилители.</li> <li>11. Электрогидравлические усилители.</li> </ol>
Уметь	<p>- составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования;</p> <p>- разрабатывать техническое предложение, выполнять эскизный проект на основе знаний</p>	<p><b>Практическое задание</b>  <i>Составить принципиальную гидравлическую схему по заданию:</i></p> <p>При литье под давлением в закрытой литейной форме развивается очень высокое давление. От замыкания двух полуформ одна из них (подвижная) оборудуется коленчатым рычажным механизмом.</p> <p>Привод этого механизма осуществляется гидравлическим цилиндром двухстороннего</p>

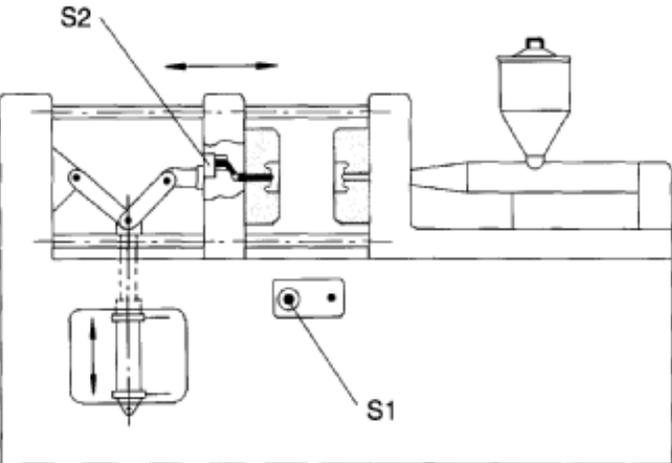
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>технологии и оборудования гидравлического оборудования;</p> <p>- на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования металлургических предприятий, проводить необходимые проектные расчеты.</p>	<p>действия.</p> <p>Если в литевой 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 литевая форма открывается, Только если деталь будет вынута из формы, можно начинать новый цикл.</p> <p>Сигналы, идущие от датчиков: «<b>Кнопка вкл</b>» (S1) и «<b>Отливаемая деталь есть в наличии</b>» (S2) – соответствуют входным сигналам по условию задания.</p> 
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа технологических процессов, функциональных схем их автоматизации,</li> <li>– навыками построения систем гидропривода металлургических машин и агрегатов;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа</b></p> <p>Примерное задание на контрольную работу см. в п.6.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	– <b>навыками чтения и построения электрогидравлических и электропневматических схем</b>	
<b>ПК-12: способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</b>		
Знать	<p>– основные определения и понятия в области гидравлических машин и оборудования;</p> <p>– основные методы исследований гидравлических машин и оборудования;</p> <p>– приемы представления результатов исследований гидравлических машин и оборудования.</p>	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидропередачи с дроссельным регулированием, с машинным регулированием.</li> <li>2. Составление схем гидравлических и пневматических передач.</li> <li>3. Проектирование систем гидро и пневмоприводов металлургических машин.</li> <li>4. Методы синтеза комбинационных и последовательностных систем управления приводами металлургических машин.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять расчетные схемы для моделирования процессов механики жидкости и газа в гидравлических машинах и оборудовании;</li> <li>– приобретать и расширять знания в области применения гидравлических машин и оборудования;</li> <li>– решать задачи и обсуждать способы эффективного использования гидравлических машин и оборудования</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Эскиз установки</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p><b>Практическое задание</b>  <i>Составить принципиальную гидравлическую схему по заданию:</i></p> <p>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.</p> <p>Основные требования по гидроприводу:</p> <p>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"> <li>• Торможение можно осуществить с помощью демпфера (см. эскиз установки).</li> <li>• Можно использовать цилиндр с регулируемым демпфированием в конце хода.</li> </ul> </div> </div>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основными методами решения типовых задач расчета гидравлических машин и оборудования;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов работы гидравлических машин и оборудования и подготовки материалов на патент (полезная модель);</li> <li>– совершенствования профессиональных знаний и умений по расчету и конструированию гидравлических машин и оборудования.</li> </ul>	<p><b>Задание на контрольную работу:</b></p> <p>Тема контрольной работы: «Проектирование гидравлической системы БЗУ домны»</p> <p>Контрольная работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных параметров гидравлической системы БЗУ домны, компоновке принципиальных гидравлических схем систем отдельных механизмов БЗУ.</p> <p>Требуется разработать: Принципиальная гидравлическая схема одной из систем стенда.</p>
<b>ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов;</li> <li>- методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования;</li> <li>- методы текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования; методы организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пневматические исполнительные устройства</li> <li>2. Распределительная пневматическая аппаратура</li> <li>3. Регулирующая пневматическая аппаратура</li> <li>4. Типовые схема пневмоприводов с цикловым управлением</li> <li>5. Типовые схема пневмоприводов с позиционным управлением</li> <li>6. Элементы электрогидравлических и электропневматических схем</li> <li>7. Устройства ввода информации в электрогидравлических и электропневматических схемах.</li> <li>8. Устройства преобразования и обработки информации .</li> <li>9. Устройства преобразования в электрогидравлических и электропневматических схемах</li> <li>10. Синтез многотактных систем управления</li> <li>11. Применение клапана выдержки времени</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		12. Основные положения алгебры логики
Уметь	<p>самостоятельно организовывать профилактический осмотр в области гидравлического оборудования металлургических заводов;</p> <p>- применять методы текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов. Самостоятельно организовывать профилактический осмотр в области гидравлического оборудования металлургических заводов;</p> <p>- применять методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов.</p>	<p><b>Практическое задание</b>  <i>Составить принципиальную пневматическую схему по заданию:</i></p> <p>При литье под давлением в закрытой литейной форме развивается очень высокое давление. От замыкания двух полуформ одна из них (подвижная) оборудуется коленчатым рычажным механизмом.</p> <p>Привод этого механизма осуществляется пневматическим цилиндром двухстороннего действия.</p> <p>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: «<b>Кнопка вкл</b>» (S1) и "<b>Отливаемая деталь есть в наличии</b>" (S2) – соответствуют входным сигналам по условию задания.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		
Владеть	<p>-навыками самостоятельной организации профилактического осмотра в области гидравлического оборудования металлургических заводов;</p> <p>- навыками текущего ремонта технологических машин и оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов;</p> <p>- навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования гидравлического оборудования металлургических заводов.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Пневматические исполнительные устройства</li> <li>14. Распределительная пневматическая аппаратура</li> <li>15. Регулирующая пневматическая аппаратура</li> <li>16. Типовые схема пневмоприводов с цикловым управлением</li> <li>17. Типовые схема пневмоприводов с позиционным управлением</li> <li>18. Элементы электрогидравлических и электропневматических схем</li> <li>19. Устройства ввода информации в электрогидравлических и электропневматических схемах.</li> <li>20. Устройства преобразования и обработки информации .</li> <li>21. Устройства преобразования в электрогидравлических и электропневматических схемах</li> <li>22. Синтез многотактных систем управления</li> <li>23. Применение клапана выдержки времени</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		24. Основные положения алгебры логики