



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

10.01.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОДА

Направление подготовки (специальность)

15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Направленность (профиль/специализация) программы

15.05.01 специализация N 3 "Проектирование металлургических машин и комплексов":

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	5
Семестр	10

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 28.10.2016 г. № 1343)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
20.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ПиЭММиО, д-р техн. наук  В.В. Точилкин

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ "Гальва", канд. техн. наук

 В.А. Русанов

Листактуализациирабочейпрограммы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

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 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 пневмоприводов 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

Сопротивление материалов

Инженерная графика

Теоретическая механика

Физика

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

Подготовка к защите и защите выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдаче 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 пневмоприводов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-3 способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия в области гидравлических машин и оборудования; - ранее накопленный опыт подготовки производства новой продукции гидравлического оборудования металлургических заводов; технологические процессы расчета деталей и узлов гидравлического оборудования металлургических заводов - особенности испытаний при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования металлургических заводов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов; - проверять качество монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования; участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов; - применять испытания при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования; проверять качество монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования металлургических заводов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками участия в работах по доводке и освоению технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов; - навыками проверки качества монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования; - навыками испытаний при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования.
<p>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</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия в области гидравлических машин и оборудования; - основные методы исследований гидравлических машин и оборудования; - приемы представления результатов исследований гидравлических машин и оборудования.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - составлять расчетные схемы для моделирования процессов механики жидкости и газа в гидравлических машинах и оборудовании; - приобретать и расширять знания в области применения гидравлических машин и оборудования; - решать задачи и обсуждать способы эффективного использования гидравлических машин и оборудования

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - основными методами решения типовых задач расчета гидравлических машин и оборудования; - навыками и методиками обобщения результатов работы гидравлических машин и оборудования и подготовки материалов на патент (полезная модель); - совершенствования профессиональных знаний и умений по расчету и конструированию гидравлических машин и оборудования.
ПК-14 способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> терминологию по основам проектирования объектов гидравлического оборудования; - основы проектирования объектов гидравлического оборудования; - этапы и последовательность проектирования объектов гидравлического оборудования.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования; - разрабатывать техническое предложение, выполнять эскизный проект на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования; - на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования металлургических предприятий, проводить необходимые проектные расчеты.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> навыками выполнения: -технического предложения создания гидравлического оборудования; -проведения расчетов по обоснованию предлагаемой конструкции гидравлического оборудования.
ПК-15 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения, терминологию, принятую в среде разработчиков САПР; – основные этапы и последовательность создания технических систем, цели и задачи применения САПР; – состав и требования к техническим и программным средствам автоматизации инженерного труда; – основные приемы и методы ведения проектных и расчетных работ по совершенствованию машин и оборудования металлургического производства методами компьютерного проектирования

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять методы компьютерного проектирования при создании и модернизации технических и технологических комплексов; – проводить вычисления с применением численных методы расчета металлургических машин и оборудования и обосновывать рациональный их выбор; – анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию с использованием компьютерных технологий
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками по адаптации виртуальных средств для единичных деталей и узлов.
<p>ПК-16 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - 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"> - составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования; - разрабатывать техническое предложение, выполнять эскизный проект на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования; - на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования металлургических предприятий, проводить необходимые проектные расчеты.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки технической документации при разработке гидравлического оборудования металлургических машин; - навыками проведения расчетов систем гидравлического привода металлургических машин и агрегатов.

4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 63 зачетных единицы 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 116,7 академических часов;
- аудиторная – 112 академических часов;
- внеаудиторная – 4,7 академических часов;
- в форме практической подготовки – 10 академических часов;
- самостоятельная работа – 63 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации – экзамен

Раздел/тема дисциплины	Аудиторная контактная работа			Вид самостоятельной работы	Формат контроля успеваемости промежуточной аттестации	Код компетенции	
	Самостоятельная работа	Лекции	Практические занятия				
1.							
1.1 Введение. Основные понятия и определения по системам гидроприводов металлургических машин. Классификация гидроприводов металлургических машин. Специфика применения приводов металлургических машин в технологических комплексах. Назначение приводов металлургических машин.	8	2	8/4 И	10	Изучение материала, подготовка к лабораторно-му заданию	Устный опрос, сдача лабораторной работы	ПК-3, ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-16
1.2 Насосы и насосные установки приводов металлургических машин. Гидравлические цилиндры и моторы приводов металлургических машин.	10	8	4/4 И	10	Изучение материала, подготовка к	Сдача лабораторной работы	ПК-3, ПК-12, ПК-15, ПК-16
1.3 Аппаратура гидроприводов металлургических машин. Гидропередачи с регулируемым, машинным регулированием, основные энергетические соотношения и внешние характеристики, методика расчета и проектирования гидропередач; составление схем гидравлических и пневматических передач	8	4	8/4 И	10	Изучение материала, подготовка к практическому занятию, выпуск	Сдача лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-3, ПК-12, ПК-15, ПК-16

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 гидро-пнеumoаппаратуры. Определение параметров их характеристик насосной установки.	8	2	8/4	10	изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение конт	Сдача практической работы	ПК-3, ПК-12, ПК-15, ПК-16
1.5 Проектирование систем гидравлических приводов. Составление схем гидравлических приводов металлургических машин.	8	2	8/4	10	изучение материала, подготовка к	Сдача лабораторной работы	ПК-3, ПК-12, ПК-15, ПК-16
1.6 Основные схемы гидроприводов металлургических машин. Системы управления гидравлическими приводами металлургических машин	8	2	8/4	3,6	изучение материала, подготовка к	Сдача лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-3, ПК-12, ПК-15, ПК-16
1.7 Экзамен					Подготовка	Экзамен	ПК-3, ПК-12, ПК-15,
Итого по разделу	4	1	4	6			
Итого за семестр	4	1	4	6		экзамен	
Итого по дисциплине	4	1	8/2	6/3		экзамен	ПК-3, ПК-12, ПК-

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, осуществляется преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практические/ лабораторные занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы. Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к практическим занятиям и итоговой аттестации.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных средств 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 «Гидропневмоавтоматика» 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 FluidSim;

- учебный комплекс «Пневмоавтоматика».

Для выполнения самостоятельных заданий студентам необходимо персональный компьютер.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлено 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/52612/#1>

б) Дополнительная литература:

1. Практикум по электрогидроавтоматике : практикум / А. Д. Кольга [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул.экрана. - URL :<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3930.pdf&show=dcatalogues/1/1530503/3930.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Основы функционирования гидро- и электроприводов : практикум / А. И. Курочкин, Д. М. Айбашев, А. М. Филатов, С. В. Подболотов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул.экрана. - URL :<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4014.pdf&show=dcatalogues/1/1532643/4014.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Точилкин, В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3319.pdf&show=dcatalogues/1/1138305/3319.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0975-5. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Гидромеханика : 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). - Загл. с титул.экрана. - URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Пропорциональный гидропривод : лабораторный практикум / Е. Ю. Мацко, И. М. Кутлубаев, О. Р. Панфилова, И. Г. Усов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3368.pdf&show=dcatalogues/1/1139178/3368.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии

MSWindows7Professional(дляклассов)	Д-1227-18от08.10.2018	11.10.2021
MSOffice2007Professional	№135от17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободнораспростра	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
MSOfficeProjectProf2007(дляклассов)	Д-1227-18от08.10.2018	11.10.2021
MSOfficeProjectProf2010(дляклассов)	Д-1227-18от08.10.2018	11.10.2021
АСКОНКомпас3Dв.16	Д-261-17от16.03.2017	бессрочно
Электронныеплакатыподисциплине"Гидравликаигидропривод"	К-278-11от15.07.2011	бессрочно

Профессиональныебазыданныхиинформационныесправочныесистемы

Названиекурса	Ссылка
ЭлектроннаябазапериодическихизданийEastViewInformationServices,ООО«ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальнаяинформационно-аналитическаясистема–Российскийиндекснаучногочитирования(РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
ПоисковаясистемаАкадемияGoogle(GoogleScholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральноегосударственноебюджетноеучреждение«Федеральныйинститутпромышленнойсобственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9Материально-техническоеобеспечениедисциплины(модуля)

Материально-техническоеобеспечениедисциплинывключает:

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 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 системе управления гидро-пневмоавтоматикой фирмы «Фесто».

Лаборатория оснащена:

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

• Компьютерные программы по системе управления гидро-пневмоавтоматикой фирмы «Фесто».

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.

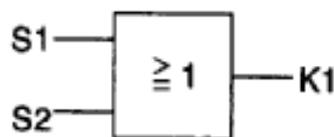
Примерные задания на практических занятиях

Построить в программе FluidSim электрогидравлические схемы.

Электрогидравлическая схема с применением дизъюнкции

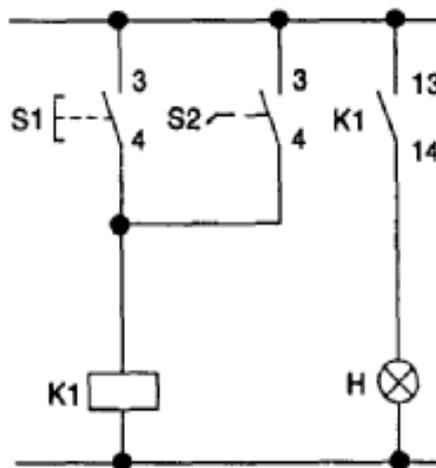
Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на короткое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно, как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр должен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

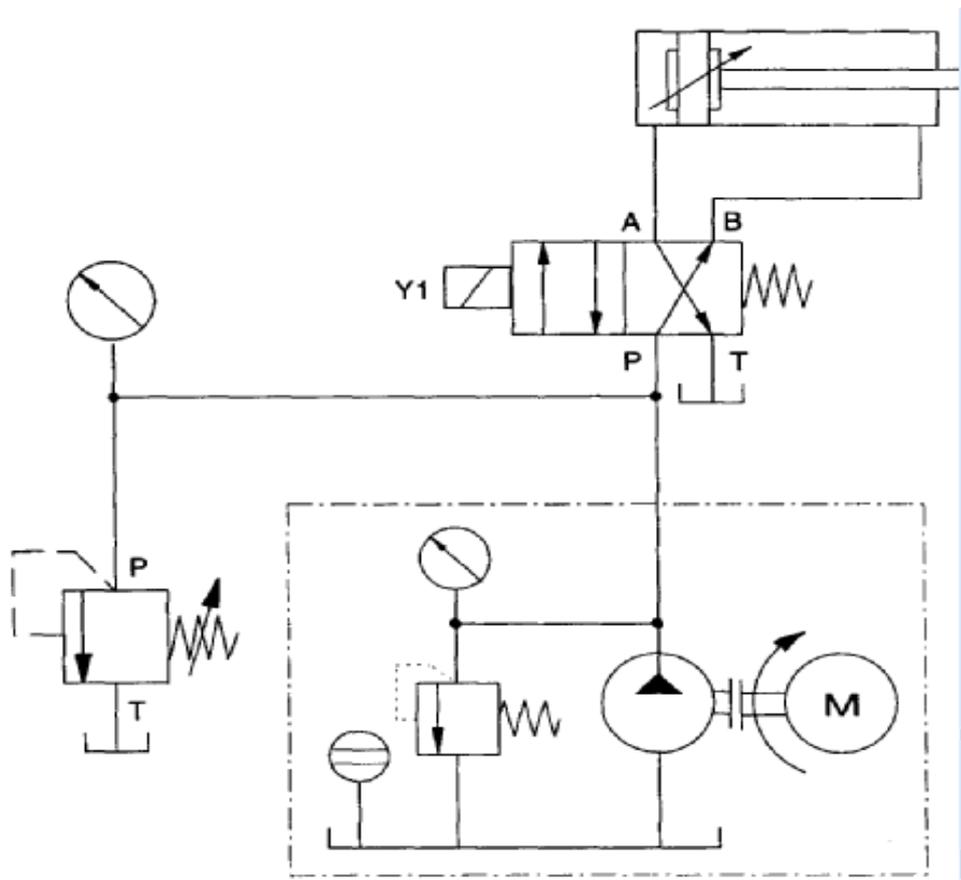
S1	S2	K1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



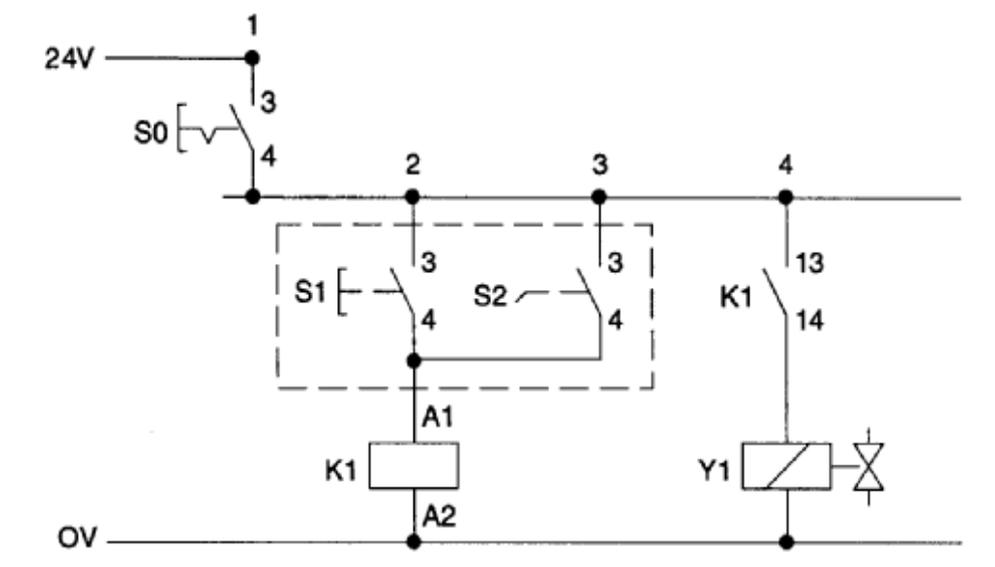
Булево уравнение

$$K1 = S1 \vee S2$$

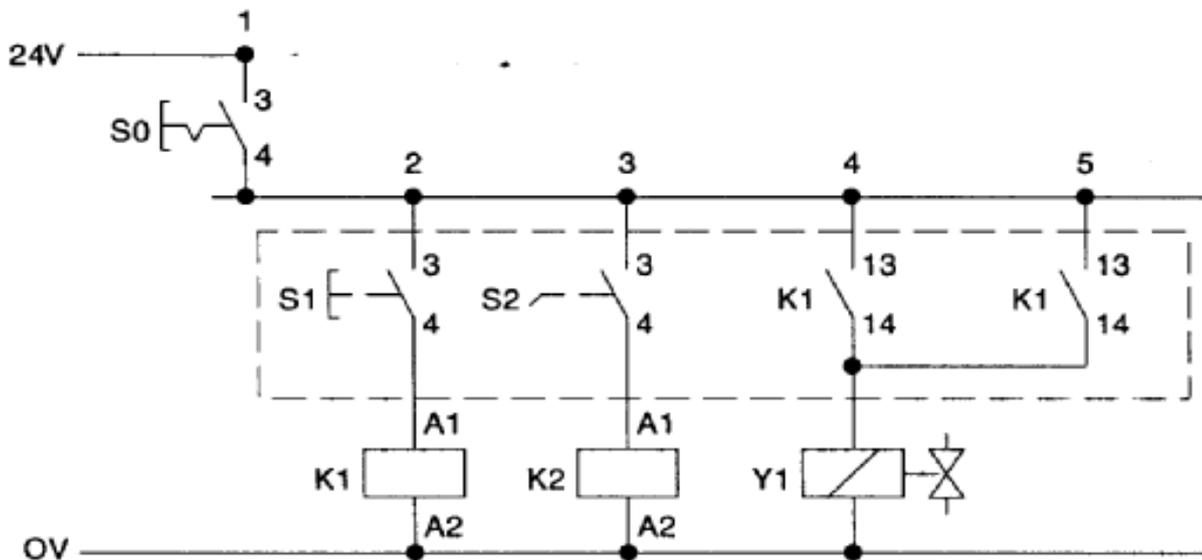




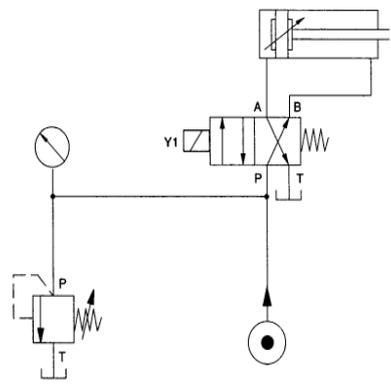
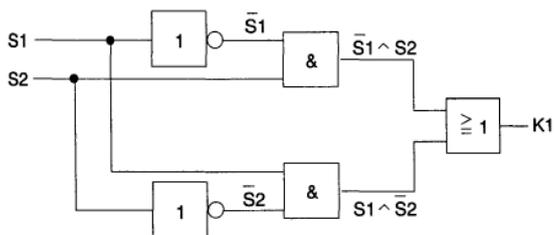
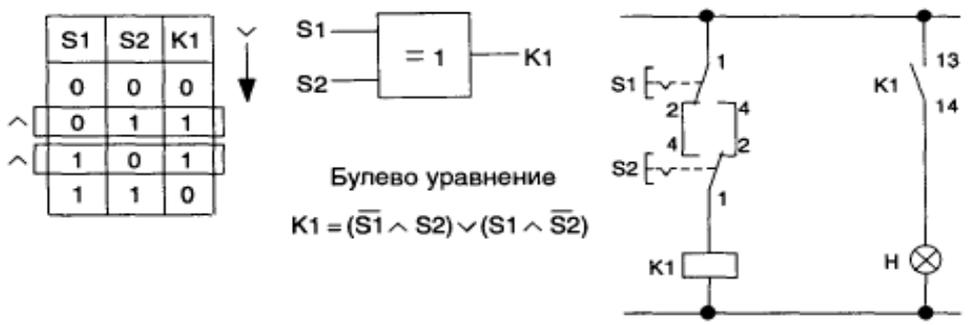
1 электрическая схема



2 электрическая схема



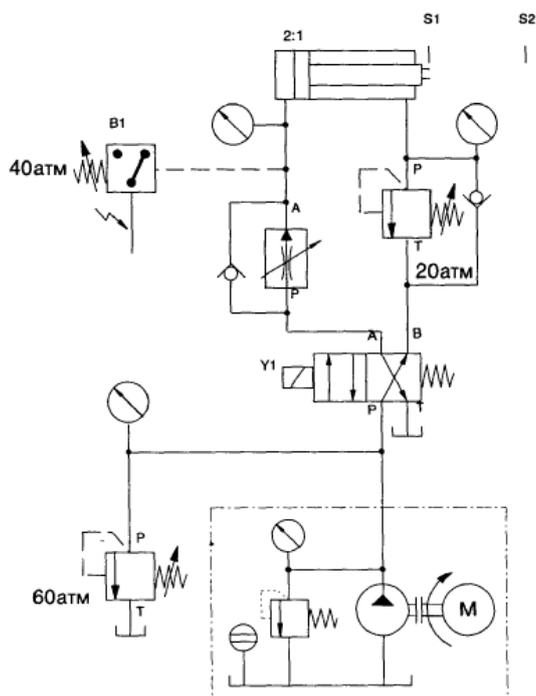
Электрогидравлическая схема с применением логической функции «исключенное «ИЛИ» в схеме (функция НЕ ИЛИ)»



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

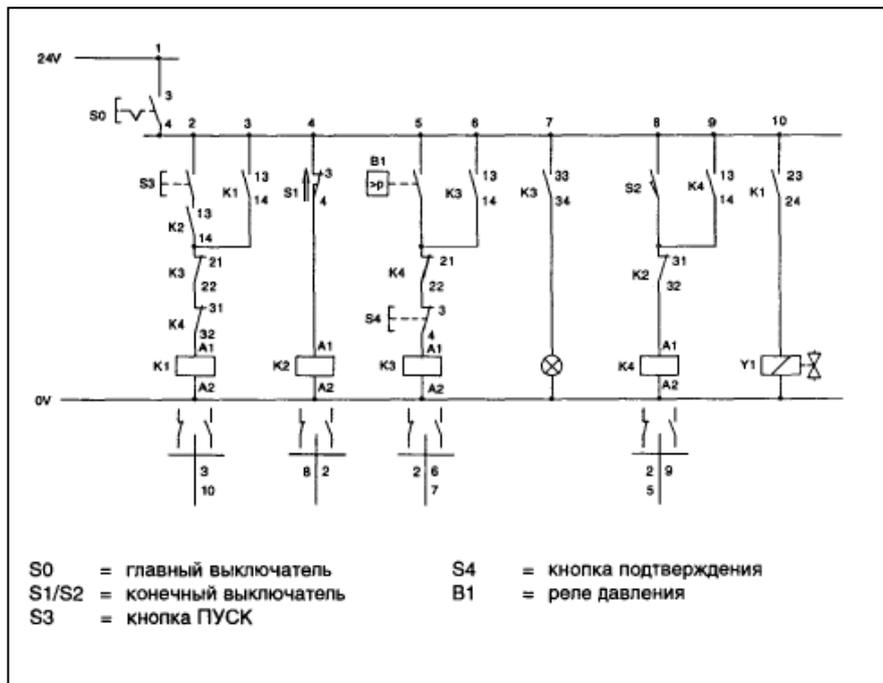
Положения реле:

реле K1 включено: распределитель переключен, шток выдвигается,

реле K2 включено: шток в крайнем втянутом положении,

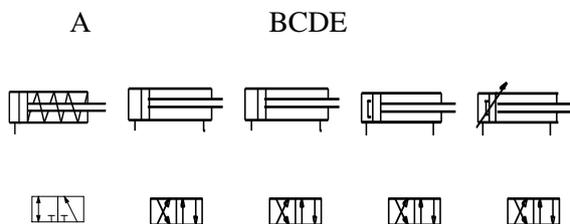
реле K3 включено: превышение давления,

реле K4 включено: шток втягивается



Примерное задание на контрольную работу

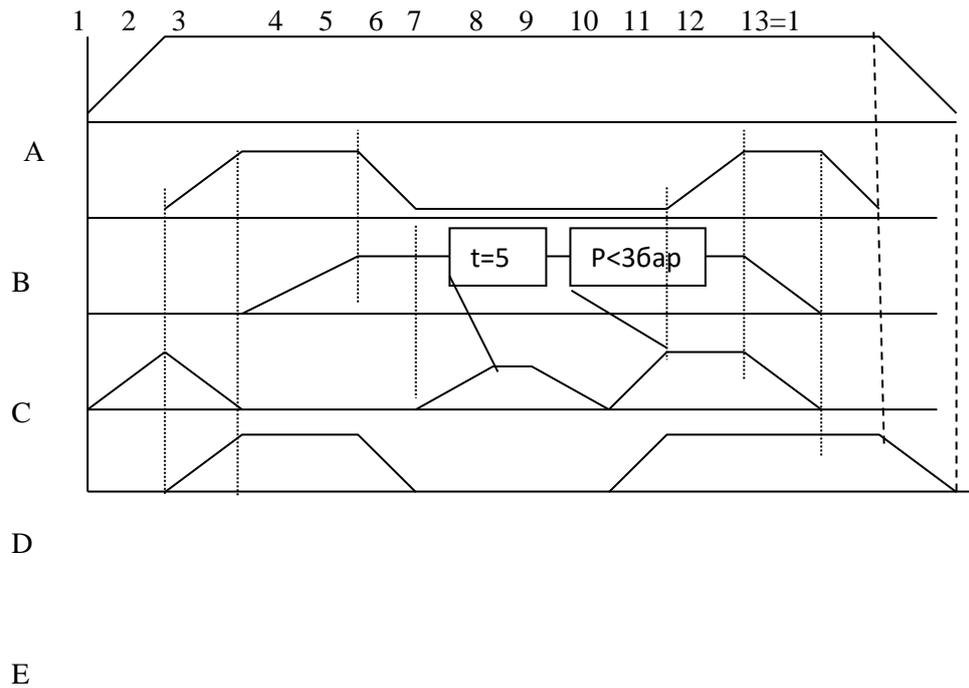
Выполнить синтез пневматической системы управления и электрорелейной системы управления. Предусмотреть механическое тормозное устройство для гашения скорости в конце хода пневмоцилиндра E.



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



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:

Структурными элементами компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК 3 способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции</p>		
Знать	<p>- основные определения и понятия в области гидравлических машин и оборудования;</p> <p>- ранее накопленный опыт подготовки производства новой продукции гидравлического оборудования металлургических заводов; технологические процессы расчета деталей и узлов гидравлического оборудования</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка приводов металлургических машин. 2. Специфика применения приводов металлургических машин и технологических комплексов. Назначение приводов. 3. Классификация гидро- и пневмопередаточных устройств, области их применения. 4. Гидравлические и пневматические системы. 5. Режимы течения газа в воздухопроводе. 6. Термодинамические процессы при переменном количестве газа 7. Уравнения движения газа в трубопроводе. 8. Уравнение скорости и расхода воздуха. 9. Элементы пневматических систем. 10. Системы подготовки сжатого воздуха. 11. Пневматические исполнительные устройства

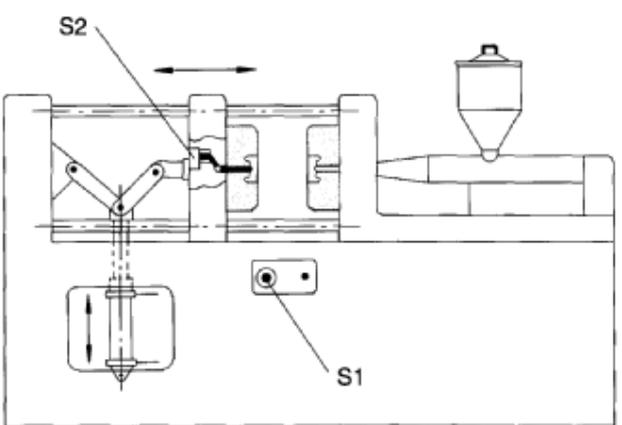
<p>С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p>Планируемые результаты обучения</p>	<p>Оценочные средства</p>
	<p>металлургических заводов – особенности испытаний при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования металлургических заводов.</p>	<p>металлургических машин. 12. Распределительная и регулирующая аппаратура, принцип действия, особенности конструкции. 13. Пневматические клапаны и распределительные устройства. 14. Реле. Датчики. Принцип действия. Особенности конструкций. 15. Пневматические системы управления металлургических машин. 16. Типовые схемы пневмоприводов металлургических машин. 17. Элементы гидроприводов. Гидравлические машины и передачи, лопастные машины, объемные гидропередачи; принцип действия гидрообъемных передач.</p>
<p>Уметь</p>	<p>– участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов; – проверять качество монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования; участвовать в работах по доводке и освоению технологических</p>	<p>Практическое задание <i>Составить принципиальную гидравлическую схему шиберного устройства БЗУ домны:</i></p>

<p>С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p>Планируемые результаты обучения</p>	<p>Оценочные средства</p>
	<p>процессов гидравлического оборудования металлургических заводов; - применять испытания при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования; проверять качество монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования металлургических заводов.</p>	
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> – навыками участия в работах по доводке и освоению технологических процессов гидравлического оборудования металлургических заводов; – навыками проверки качества монтажа и наладки при испытаниях деталей и узлов гидравлического оборудования; – навыками испытаний при 	<p>Задание на контрольную работу:</p> <p>Тема контрольной работы: «Проектирование гидравлической системы станда для перемещения сталеразливочного ковша сортовой МНЛЗ»</p> <p>Контрольная работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных параметров гидравлической системы машины сталеплавильного производства, например, станда для транспортирования сталеразливочного ковша, компоновке принципиальных гидравлических схем систем станда.</p> <p>Требуется разработать: Принципиальная гидравлическая схема одной из</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий гидравлического оборудования.	систем станда;
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		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия в области гидравлических машин и оборудования; – основные методы исследований гидравлических машин и оборудования; – приемы представления результатов исследований гидравлических машин и оборудования. 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гидропередачи с дроссельным регулированием, с машинным регулированием. 2. Составление схем гидравлических и пневматических передач. 3. Проектирование систем гидро и пневмоприводов металлургических машин. 4. Методы синтеза комбинационных и последовательностных систем управления приводами металлургических машин.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – составлять расчетные схемы для моделирования процессов механики жидкости и газа в гидравлических машинах и оборудовании; – приобретать и расширять 	<p><i>Практическое задание</i> <i>Составить принципиальную гидравлическую схему насосной установки металлургической машины:</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>знания в области применения гидравлических машин и оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи и обсуждать способы эффективного использования гидравлических машин и оборудования 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – основными методами решения типовых задач расчета гидравлических машин и оборудования; – навыками и методиками обобщения результатов работы гидравлических машин и оборудования и подготовки материалов на патент (полезная модель); – совершенствования профессиональных знаний и умений по расчету и конструированию гидравлических машин и оборудования. 	<p>Задание на контрольную работу:</p> <p>Тема контрольной работы: «Проектирование гидравлической системы БЗУ домны»</p> <p>Контрольная работа заключается в проектно 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>

Структурный элемент композиции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК 14 способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения</p>		
Знать	<p>- терминологию по основам проектирования объектов гидравлического оборудования;</p> <p>- основы проектирования объектов гидравлического оборудования;</p> <p>- этапы и последовательность проектирования объектов гидравлического оборудования.</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация гидроприводов с пропорциональным управлением. 2. Достоинства и недостатки гидропривода с пропорциональным управлением. 3. Условные обозначения в гидроприводах с пропорциональным управлением. 4. Структура гидропривода с пропорциональным управлением. 5. Гидрораспределители с пропорциональным управлением.
Уметь	<p>- составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования;</p> <p>- разрабатывать техническое предложение, выполнять</p>	<p>Практическое задание <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>эскизный проект на основе знаний 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 литьевой 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 литьевая 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> 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>навыками выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технического предложения гидравлического оборудования; – проведения расчетов по обоснованию предлагаемой конструкции гидравлического оборудования. 	<p>Задание на контрольную работу:</p> <p>Тема контрольной работы: «Проектирование гидравлической системы одного из механизмов сортовой МНЛЗ»</p> <p>Контрольная работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных параметров гидравлической системы одного из механизмов сортовой МНЛЗ.</p> <p>Требуется разработать: Принципиальная гидравлическая схема одной из систем станда.</p>
<p>ПК-15: способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения, терминологию, принятую в среде разработчиков САПР; – основные этапы и последовательность создания технических систем, цели и задачи 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные положения по системам гидравлического привода металлургических машин. 2. Элементы гидравлических схем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>применения САПР;</p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и требования к техническим и программным средствам автоматизации инженерного труда; – основные приемы и методы ведения проектных и расчетных работ по совершенствованию машин и оборудования металлургического производства методами компьютерного проектирования 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять методы компьютерного проектирования при создании и модернизации технических и технологических комплексов; – проводить вычисления с 	<p><i>Практическое задание</i> <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</p>

С
т
р
у
к
т
у
р
н
ы
й
э
л
е
м
е
н
т
к
о
м
п
е
т
е
н
ц
и
и

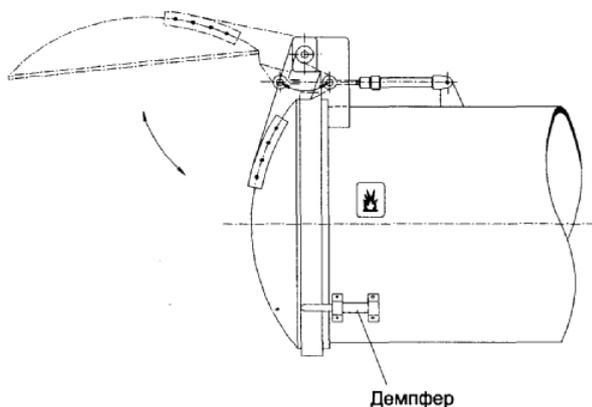
Планируемые
результаты обучения

Оценочные средства

применением
численных методы
расчета
металлургических
машин и оборудования
и обосновывать
рациональный их
выбор;

- анализировать,
синтезировать и
критически
резюмировать
полученную
информацию с
использованием
компьютерных
технологий

Эскиз установки



или педаль цилиндр должен совершить обратный ход
и закрыть дверь котла.

Основные требования по гидроприводу:

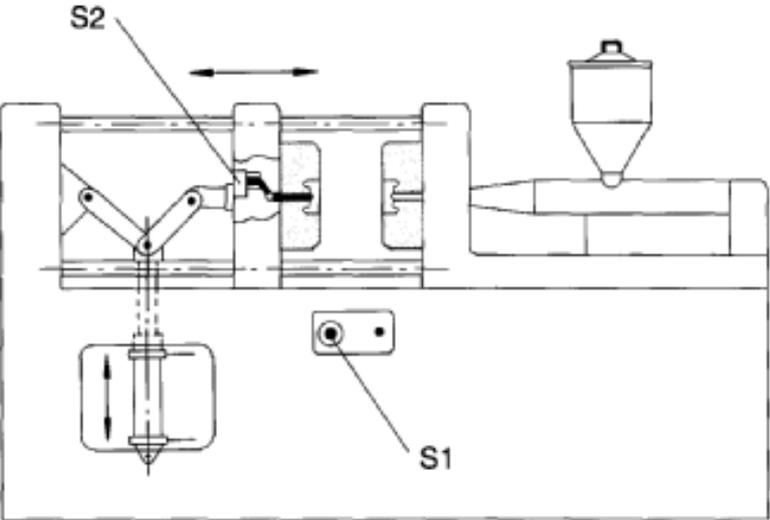
Для того, чтобы при закрытии дверь котла не
ударялась, нужно ее на коротком расстоянии от
полного закрытия затормозить.

- Торможение можно осуществить с помощью
демпфера (см. эскиз установки).
- Можно использовать цилиндр с регулируемым
демпфированием в конце хода.

С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками по адаптации виртуальных средств для единичных деталей и узлов; – практическими навыками по адаптации виртуальных средств для нужд конкретного производства 	<p>Задание на контрольную работу:</p> <p style="text-align: center;">Тема контрольной работы:</p> <p>«Проектирование гидравлической системы одного из механизмов слябовой МНЛЗ»</p> <p>Контрольная работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных параметров гидравлической системы одного из механизмов сортовой МНЛЗ.</p> <p>Требуется разработать: Принципиальная гидравлическая схема одной из систем МНЛЗ.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-16: способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>		
Знать	- терминологию по	<i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>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>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пневматические исполнительные устройства 2. Распределительная пневматическая аппаратура 3. Регулирующая пневматическая аппаратура 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
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 технологии и оборудования гидравлического оборудования;</p> <p>- на основе знаний технологии и оборудования гидравлического оборудования</p>	<p style="text-align: center;">Практическое задание <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: «Кнопка вкл» (S1) и "Отливаемая деталь есть в наличии" (S2) – соответствуют входным сигналам по условию задания.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	металлургических предприятий, проводить необходимые проектные расчеты.	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки технической документации при разработке гидравлического оборудования металлургических машин; - навыками проведения расчетов систем гидравлического привода металлургических машин и агрегатов. 	<p style="text-align: center;">Задание на контрольную работу:</p> <p style="text-align: center;">Тема контрольной работы данной дисциплины: «Проектирование гидравлической системы одного из механизмов ДСП»</p> <p>Контрольная работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных параметров гидравлической системы одного из механизмов дуговой сталеплавильной печи.</p> <p>Требуется разработать: Принципиальная гидравлическая схема одной из систем ДСП.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Проектирование систем гидро- и пневмопривода**» 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.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

К экзамену нужно готовиться с первых дней изучения дисциплины, а это значит активизировать свою умственную деятельность во всех формах. В период экзаменационной сессии, когда приходится трудиться особенно напряженно, важно правильно организовать самостоятельную работу. На подготовку к экзаменам выделяется, как правило, не менее трех дней. Но этого времени может быть достаточно лишь при условии нормальной, планомерной работы в течение семестра. Собранность, напряжение всех сил, бережное отношение к каждой минуте рабочего времени — вот что должно отличать работу студентов в период сессии.

Подготовка к экзамену включает в себя не только проработку лекционного материала, но и проработку материала, представленного в основной, дополнительной литературе. Изучая источники и литературу, следует обязательно вести записи прочитанного. Иногда это делается в виде развернутого плана, отдельных выписок или тезисов, в которых содержатся основные положения. Однако чаще всего студенты прибегают к конспектированию. При конспектировании надо выработать в себе умение отбирать материал, находить такие формулировки, которые при максимальной краткости достаточно полно и точно передавали бы суть источника. Очень важно, чтобы записи последовательно, охватывали основные вопросы изучаемого источника. Не следует также делать конспект слишком подробным, почти дословным. Громоздкая запись дает мало пользы. В ней нередко с трудом способен разобраться сам студент. Неправильным будет делать и слишком краткую запись. Такой подход неизбежно приведет к тому, что в конспекте упускается важное, подчас главное. С течением времени такой конспект становится для автора малопонятным. Конспектирование должно осуществляться студентом только лишь самостоятельно. Заимствование чужих конспектов никакой пользы не дает. Просмотр собственных конспектов позволяет студентам быстро восстанавливать в памяти содержание источника. Очень помогают студентам в закреплении знаний, уточнении неясных моментов предэкзаменационные консультации. Поэтому рекомендуется на них не только присутствовать, но и активно использовать возможности такой формы работы.

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.