



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
И.А. Пыталев

07.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ГИДРОПРИВОД И ГИДРОАВТОМАТИКА МАШИН

Направление подготовки (специальность)
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль/специализация) программы
Транспортно-технологические машины нефтегазовой отрасли

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	5

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
28.01.2025, протокол № 6

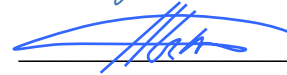
Зав. кафедрой



А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
07.02.2025 г. протокол № 4

Председатель



И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук



О.Р. Панфилова

Рецензент:

Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК",



С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС 3++ по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы профиль Транспортно-технологические машины нефтегазовой отрасли;
- формирование и развитие способности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого в области исследования функционирования гидропривода машин;
- формирование и развитие способности применять современные методы исследования гидропривода машин, оценивать и представлять результаты исследований;
- формирование и развитие способности использовать законы и методы математики при исследовании функционирования гидропривода машин;
- формирование и развитие способности работать с компьютером при определении параметров гидропривода;
- формирование и развитие способности выбирать критерии оценки и сравнения функционирования гидропривода машин.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Гидропривод и гидроавтоматика машин входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Гидравлика

Механика жидкости и газа

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Гидропривод и гидроавтоматика машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен к выполнению работ по обеспечению монтажа, наладки, технического обслуживанию, ремонта, реконструкции и модернизации ТТМ и оборудования
ПК-1.1	Проводит анализ конструктивного исполнения ТТМ и оборудования
ПК-1.2	Определяет монтажные и эксплуатационные нагрузки на ТТМ и отдельных их составляющих
ПК-1.3	Разрабатывает техническую документацию на монтажные и ремонтные работы
ПК-1.4	Выполняет работы по монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту ТТМ и оборудования
ПК-4	Способен к разработке, проектированию и улучшению работоспособности ТТМ и оборудования

ПК-4.1	Выполняет расчеты ТТМ и оборудования
ПК-4.2	Разрабатывает конструкции машин и их компонентов с учетом современных технологий изготовления и сборки
ПК-4.3	Разрабатывает техническое задание, эскизный проект и технический проект на машины и их компоненты

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 14,7 акад. часов;
- аудиторная – 14 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 125,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Классификация и особенности гидроприводов машин нефтегазовой отрасли								
1.1 1. Классификация и особенности гидроприводов машин нефтегазовой отрасли: структура гидропривода; классификация и принцип работы гидроприводов; преимущества и недостатки гидропривода.	5	1		1	14	Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной литературы Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Практическая работа №1 - Определение параметров работы гидравлической системы; устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		1		1	14			
2. 2. Гидромашины								
2.1 2. Гидромашины:	5			1	14	Поиск	Практическая	ПК-1.1, ПК-

объемные насосы (классификация и характеристика объемных насосов); объемные гидродвигатели (гидромоторы, поворотные гидродвигатели, гидроцилиндры).						дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	работа №2 - Составление принципиальных гидравлических схем ПТМ и СДМ; устный опрос	1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу				1	14			
3. 3. Элементы гидроприводов								
3.1 3. Элементы гидроприводов: распределители; запорные клапаны: обратные клапаны, гидрозамки, наполнительные клапаны; напорные клапаны: предохранительные клапаны, редуccionные клапаны, клапаны давления; поточные клапаны: дроссели и регуляторы потока. насосные установки гидроприводов, типовые схемы.	5			0,5	14	Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Практическая работа №3 - Расчет основных параметров гидравлических систем ПТМ и СДМ; устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу				0,5	14			
4. 4. Вспомогательная гидравлическая аппаратура								
4.1 4. Вспомогательная гидравлическая аппаратура: гидроаккумуляторы, типы, типовые схемы применения; контрольно-измерительная гидроаппаратура: датчики давления: манометры, реле давления и времени; фильтры; датчики температуры, уровня,	5	1		1	12	Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной литературы Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим	Практическая работа №4 - Выбор основной гидравлической аппаратуры систем гидропривода ПТМ и СДМ; практическая работа №5 - Составление схем соединений систем	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

расхода; уплотнительные устройства; гидробаки; теплообменники; гидравлические линии.						материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно- коммуникационн ые сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	гидропривода ПТМ и СДМ; устный опрос.	
Итого по разделу		1		1	12			
5. 5. Элементы электрических релейно-контактных схем								
5.1 5. Элементы электрических релейно- контактных схем: устройства ввода электрических сигналов; устройства обработки сигналов; устройства преобразования сигналов.	5		1	0,5	12	Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографичес ким материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно- коммуникационн ые сети Интернет). Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Практическая работа №6 - Составление электрогидравлич еских схем систем гидропривода; лабораторная работа №1 - Изучение и настройка элементов электрических релейно- контактных схем; лабораторная работа №3 - Устройства обработки сигналов; лабораторная работа №4 - Установка датчиков концевого типа в электрических и гидравлических схемах; устный опрос.	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК- 4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу			1	0,5	12			
6. 6. Структура гидропривод								
6.1 6. Структура гидропривода: связь между силовой и управляющей частями гидропривода; основные способы управления; прямое и непрямое управление распределителями с электромагнитным управлением;	5		1		12	Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографичес ким материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно	Лабораторная работа №2 - Основные способы управления электромагнитами исполнительного распределителя, устный опрос	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК- 4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

гидравлические и электрогидравлические схемы.						- коммуникационные сети Интернет). Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе		
Итого по разделу			1		12			
7. 7. Пропорциональный гидравлический привод машин нефтегазовой отрасли								
7.1 7. Пропорциональный гидравлический привод машин нефтегазовой отрасли: элементы пропорционального гидропривода: насосы с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); предохранительные клапаны с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); редукционные клапаны с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); дрессели с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); распределители с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); основные схемы пропорционального гидропривода	5	1	2	1	12	Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной литературы Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Лабораторная работа №5 – Определение характеристик пропорциональных предохранительных клапанов прямого и непрямого действия; лабораторная работа №6 – Определение характеристик пропорциональных редукционных клапанов прямого и непрямого действия; лабораторная работа №7 – Определение характеристик распределителей с пропорциональным управлением; лабораторная работа №8 - Определение характеристик пропорционального дресселя; практическая работа №7 – Определение характеристик линейного гидравлического двигателя с распределителями с пропорциональным управлением; практическая работа №8 – Определение характеристик вращательного	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

							гидравлического двигателя с распределителями с пропорциональным управлением; устный опрос	
Итого по разделу		1	2	1	12			
8. 8.Следящий гидравлический привод машин нефтегазовой отрасли								
8.1 8.Следящий гидравлический привод машин нефтегазовой отрасли: элементы следящего гидравлического привода; схемы следящего гидропривода.	5			1	8	Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	практическая работа №9 Определение характеристик линейного гидравлического двигателя с управлением сервоклапанами; практическая работа №10 – Определение характеристик вращательного гидравлического двигателя с управлением сервоклапанами; устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу				1	8			
9. 9. Монтаж гидрооборудования и комплектных гидроприводов								
9.1 9. Монтаж гидрооборудования и комплектных гидроприводов: требования по монтажу и отладке насосов и гидромоторов; требования по монтажу и отладке гидроцилиндров; требования по монтажу и отладке гидроаппаратуры.	5				8	Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Устный опрос.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу					8			
10. 10. Обслуживание гидросистем								
10.1 10. Обслуживание гидросистем: заправка гидросистем рабочей жидкостью; повышение долговечности гидрооборудования и	5	1			8	Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

рабочих жидкостей; эксплуатация гидроприводов в особых условиях: эксплуатация в условиях холодного климата; эксплуатация в условиях повышенной запыленности окружающей среды.						Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографичес- ким материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно- коммуникационн ые сети Интернет).		
Итого по разделу		1			8			
11. 11. Проектирования гидропередач								
11.1 11. Проектирования гидропередач: методика расчета гидросистемы; составление схем гидравлических передач. типовые схемы гидропривода машин нефтегазовой отрасли.	5				11,4	Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографичес- ким материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно- коммуникационн ые сети Интернет).	Устный опрос	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК- 4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу					11,4			
12. Зачет								
12.1 Зачет	5					Подготовка к зачету	Сдача зачета	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК- 4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		4	4	6	125,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4	4	6	125,4		зачет	

5 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.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

4. 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).

Лабораторное занятие в форме виртуальной визуализации процессов и явлений, происходящих в жидкости и деятельности с использованием специализированных программных сред.

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

а) Основная литература:

1. Гидропривод. Лабораторный практикум: учебн. пособие/ Е.Ю. Мацко, И.Г. Усов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 126 с.
2. Гидравлика и гидропневмопривод (интерактивное учебное пособие). Часть 1: Гидравлика / Е.Ю. Мацко, И.Г. Усов. М.: ФГУП НТИЦ «Информрегистр», 2014. № гос.рег. 0321401689.
3. Гудилин, Н. С. Гидравлика и гидропривод / Н. С. Гудилин. — 4-е изд. — Москва : Горная книга, 2017. — 520 с. — ISBN 978-5-98672-055-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3442> (дата обращения: 19.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.1. Схиртладзе А.Г. Гидравлика в машиностроении: В 2 ч. ТНТ, - 2010.

б) Дополнительная литература:

1. Атлас конструкций гидромашин и гидропередат. / В.М. Бим-Бад, М.Г. Кабаков, С.П. Стесин. —М.: Инфа-М, 2004. -135с.
2. Гойдо М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. —М.: Машиностроение, 2009.
3. Гейер В.Г., Дулин В.С.,Заря А. Н. , Гидравлика и гидропривод . —М.: Недра,1991. —331 с.
4. Вильнер Я.М., Ковалев Я.Т., Некрасов Б.Б. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам. — Мн.: Высшая школа, 1985. -382с., ил.
5. Коваль П.В. Гидравлика и гидропривод. Учебник для Вузов. - М.: Машиностроение. 1979 —319 с.
6. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу/ Учебник для Вузов. Б.Б.Некрасов и др. М.: Высшая школа. 1989. — 192 с.
7. Иоффе А.М., Мазур И.А. Гидравлическое, пневматическое и смазочное оборудование металлургических цехов. -М.: Металлургиздат, 2009. -960с.
8. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы. Справочник. --М.: Машино-строение, - 2008. - 6 12 с. Свешников В.К. Гидрооборудование: Международный справочник. Т. 1 —М.: ИЦ Техинформ, 2001. -359с.
9. Свешников В.К. Гидрооборудование: Международный справочник. Т. 2 — М.: ИЦ Техинформ, 2002. - 486с.
10. Свешников В.К. Гидрооборудование: Международный справочник. Т. 3 — М.: ИЦ Техинформ, 2003. - 427с.

в) Методические указания:

1. Точилкин В.В., Филатов А.М., Мацко Е.Ю. Гидропривод. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 170900. Магнитогорск: МГТУ, 2001. 24 с.
2. Точилкин В.В., Филатов А.М., Мацко Е.Ю. Гидропривод и гидропневмоавтоматика подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 170900. Магнитогорск: МГТУ, 2001. 33 с.
3. Мацко Е.Ю., Усов И.Г., Кутлубаев И.М. Гидравлика и

гидропневмопривод: Методические указания к контрольным работам для студентов направлений 190100, 150400, 150900 и специальностей 190205, 260301, 260303, 151001, 150400 всех форм обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. 25с.

4. 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. [Электрон-ный ресурс], Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012.

5. А.Н. Макаров, Е.Ю. Мацко, В.А.Новоселов и др. Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование. Часть 12: Учебное пособие /Под ред. А.Н.Макарова. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006.

6. Кутлубаев И.М., Мацко Е.Ю., Усов И.Г.Регулирование гидропривода: лабораторный практикум по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» с использованием имитационных моделей. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им.Г.И.Носова, 2014. 44 с.

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 распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Гидравлика и гидропривод"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M P0109/Web
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
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, лабораторные занятия, 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 лабораторных занятий:

Лабораторный гидравлический стенд

Плакаты по теме «Гидроприводы ПТМ»,

«Гидроприводы СДМ»

Плакаты в электронном виде «Объемный гидропривод»

Насосные установки

Образцы насосов

Гидроцилиндры

Гидроаппаратура

Программное обеспечение Festo Didactic программа Fluid SIM Hydraulic V 4.0

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.

установки:

Лабораторный гидравлический стенд

Плакаты по теме «Гидроприводы ПТМ»,

«Гидроприводы СДМ»

Плакаты в электронном виде «Объемный гидропривод»

Насосные установки

Образцы насосов

Гидроцилиндры

Гидроаппаратура

Программное обеспечение Festo Didactic программа Fluid SIM Hydraulic V 4.0

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи зачета.

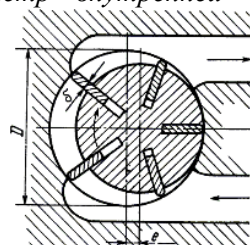
2) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ

3) Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе

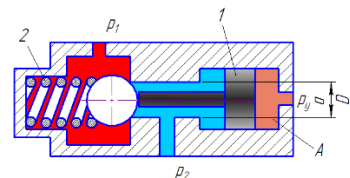
Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

Примерные задачи по теме «Гидромашины»

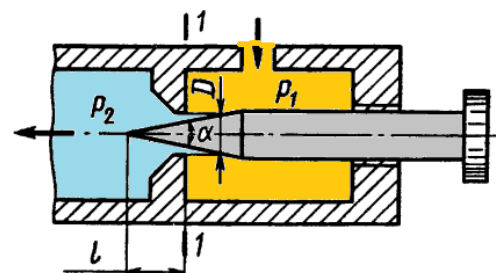
Задача 1. Пластинчатый насос имеет следующие размеры: диаметр внутренней поверхности статора $D=100$ мм; эксцентриситет $e=10$ мм; толщина пластин $\delta = 3$ мм; ширина пластин $b = 40$ мм. Определить мощность, потребляемую насосом при частоте вращения $n = 1450$ об/мин и давлении на выходе из насоса $p = 5$ МПа. Механический к.п.д. принять равным $\eta_m = 0$.



Задача 2. На рисунке представлена конструктивная схема гидрозамка, проходное сечение которого открывается при подаче в полость A управляющего потока жидкости с давлением p_y . Определить, при каком минимальном значении p_y толкатель поршня 1 сможет открыть шариковый клапан, если известно: предварительное усилие пружины $2F = 50$ Н; $D = 25$ мм, $d = 15$ мм, $p_1 = 0,5$ МПа, $p_2 = 0,2$ МПа. Силами трения пренебречь.



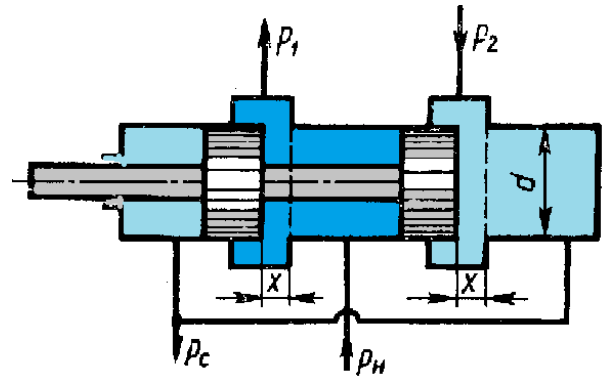
Задача 3. На рисунке изображена схема регулируемого игольчатого дросселя. Определить, на какое расстояние l необходимо вдвинуть иглу в дросселирующее отверстие для обеспечения перепада давления $\Delta p = p_1 - p_2 = 3$ МПа, если угол иглы $\alpha = 30^\circ$, диаметр дросселирующего отверстия $D = 6$ мм, его коэффициент расхода $\mu = 0,8$, расход жидкости $Q = 1,2$ л/с, плотность рабочей жидкости $\rho = 900$ кг/м³.



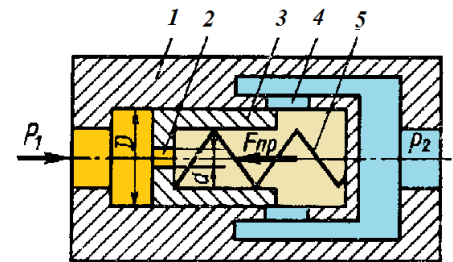
Указание. Площадь дросселирующего кольца определить по приближенной формуле $S = S_0 - S_H$, где S_0 — площадь отверстия, S_H — площадь иглы в сечении 1—1.

Примерные задачи по теме «Элементы гидроприводов»

Задача 1. На рисунке представлена конструктивная схема регулятора расхода (клапан, обеспечивающий постоянство расхода). Он состоит из корпуса 1 с дросселирующими отверстиями 4, подвижного плунжера 3 с дросселирующим отверстием 2 и пружины 5. Определить, при каком значении силы пружины $F_{пр}$ регулятор будет обеспечивать расход $Q = 5$ л/мин, если диаметры $D = 20$ мм, $d = 3$ мм; коэффициенты расхода дросселирующих отверстий $\mu = 0,8$, плотность рабочей жидкости $\rho = 900$ кг/м³. Считать, что в пределах рабочего хода плунжера сила пружины остается постоянной.



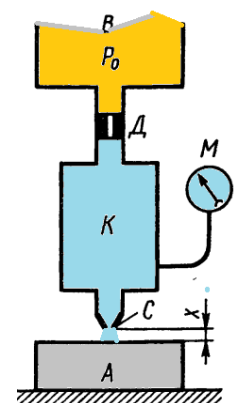
Задача 2. На рисунке представлена конструктивная схема регулятора расхода (клапан, обеспечивающий постоянство расхода). Он состоит из корпуса 1 с дросселирующими отверстиями 4, подвижного плунжера 3 с дросселирующим отверстием 2 и пружины 5. Определить, при каком значении силы пружины $F_{пр}$ регулятор будет обеспечивать расход $Q = 5$ л/мин, если диаметры $D = 20$ мм, $d = 3$ мм; коэффициенты расхода дросселирующих отверстий $\mu = 0,8$, плотность рабочей жидкости $\rho = 900$ кг/м³. Считать, что в пределах рабочего хода плунжера сила пружины остается постоянной.



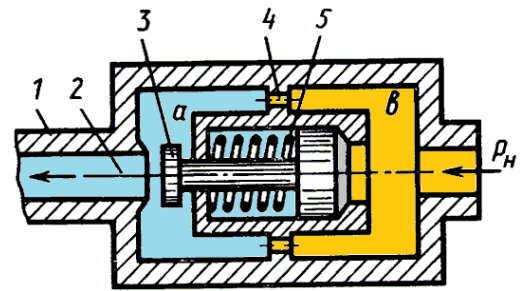
Задача 3. Жидкость с плотностью $\rho = 900$ кг/м³ и вязкостью $\nu = 0,01$ Ст нагнетается по горизонтальному трубопроводу длиной $l = 4$ м и диаметром $d = 25$ мм. Определить давление в начальном сечении, если в конечном сечении трубопровода давление атмосферное, расход жидкости $Q = 6$ л/с; шероховатость стенок трубопровода $\Delta = 0,06$ мм.

Примерные задачи по теме «Пропорциональный гидропривод»

Задача 1. Воздух под избыточным давлением p_0 подается к пневмодатчику детали А. Проходя через пневмодроссель Д с проходным сечением (диаметром $d = 1$ мм), затем через зазор, образуемый срезом сопла С и поверхностью детали А, воздух поступает в атмосферу. Определить, при каком зазоре x показание манометра М будет равно $0,5p_0$, если диаметр среза сопла $d_2 = 1,5$ мм. Коэффициенты расхода через дроссель Д и зазор одинаковы. Считать воздух несжимаемым, его скорость в камерах В и К равна нулю.



Задача 2. На рисунке показан гидроаппарат, назначение которого заключается в том, что в случае разрушения трубопровода 1 клапан 3 перекрывает отверстие 2 и тем самым препятствует выбросу рабочей жидкости из гидросистемы. При нормальной работе перепад давления в полостях а и в, обусловленный сопротивлением отверстий 4, недостаточен для сжатия пружины 5 и клапан 2 под действием силы предварительного поджатия пружины $F_0 = 200 \text{ Н}$ находится в крайнем правом положении. Определить минимальное значение расхода Q , при котором клапан 3 начнет перемещаться влево, если известно: $D = 20 \text{ мм}$; суммарная площадь отверстий 4 $S_0 = 0,5 \text{ см}^2$; коэффициент расхода отверстий $\mu = 0,62$; плотность жидкости $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$.



Выразить в общем виде силу, с которой клапан 3 будет прижиматься к седлу в случае разрушения трубопровода 1, приняв: максимальный ход клапана x ; жесткость пружины c ; диаметр отверстия $2d$; давление на входе в гидроаппарат p_n

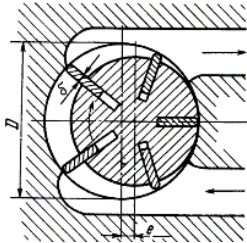
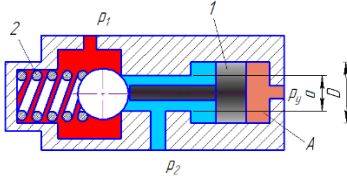
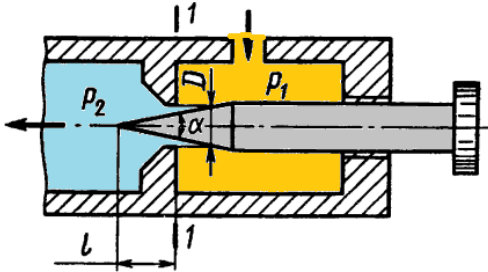
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

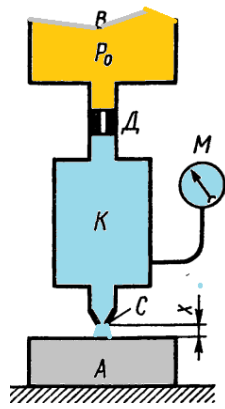
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

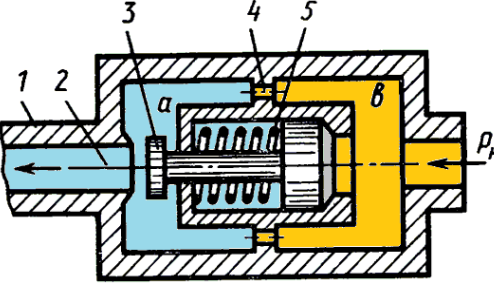
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен к выполнению работ по обеспечению монтажа, наладки, технического обслуживанию, ремонта, реконструкции и модернизации ТТМ и оборудования		
ПК-1.1	Проводит анализ конструктивного исполнения ТТМ и оборудования	Примерные вопросы для зачета 1. Структура гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода. 2. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. 3. Гидравлические линии. Соединения. Расчёт гидрولينий. 4. Гидравлические машины шестерённого типа. Конструкция, особенности расчёта. Параметры, определяющие рабочий объем. 5. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Конструкция, особенности расчёта. Параметры, определяющие рабочий объем. 6. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Конструкция, особенности расчёта. Параметры, определяющие рабочий объем. 7. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Конструкция, особенности расчёта. Параметры, определяющие рабочий объем. 8. Гидроцилиндры. Классификация. 9. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Конструкция. Принцип работы. Особенности расчёта. 10. Поворотные гидроцилиндры. Конструкция. Принцип работы. Особенности расчёта. 11. Механизмы с гибкими разделителями. Конструкции. Принцип работы. 12. Гидрораспределители. Классификация. 13. Золотниковые гидрораспределители. Конструкции. Принцип работы. 14. Крановые гидрораспределители. Конструкции. Принцип работы. 15. Клапанные гидрораспределители. Конструкции. Принцип работы.
ПК-1.2	Определяет монтажные и эксплуатационные нагрузки на ТТМ и отдельных их составляющих	
ПК-1.3	Разрабатывает техническую документацию на монтажные и ремонтные работы	
ПК-1.4	Выполняет работы по монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту ТТМ и оборудования	

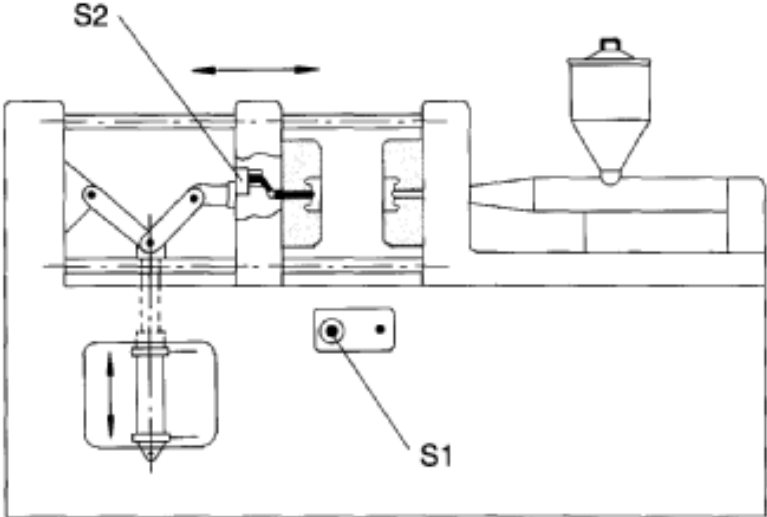
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		16. Напорные гидроклапаны. Назначение. Конструкции. Принцип работы. 17. Редукционные гидроклапаны. Назначение. Конструкции. Принцип работы. 18. Обратные гидроклапаны. Назначение. Конструкции. Принцип работы. 19. Ограничители расхода. Назначение. Конструкции. Принцип работы. 20. Делители (сумматоры) потока. Назначение. Конструкции. Принцип работы. 21. Дроссели и регуляторы расхода. Назначение. Конструкции. Принцип работы. 22. Гидробаки и теплообменники. Назначение. Конструкции. 23. Фильтры. Назначение. Конструкции. 24. Уплотнительные устройства. Назначение. Конструкции. 25. Гидравлические аккумуляторы. Назначение. Конструкции. 26. Гидрозамки. Назначение. Конструкции. 27. Гидравлические реле давления и времени. Назначение. Конструкции. 28. Средства измерения давления, расхода, температуры рабочей жидкости. 29. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители). Назначение, устройство и принцип действия. Классификация гидроусилителей. 30. Гидроусилитель золотникового типа. Конструкция. Принцип работы. 31. Гидроусилитель с соплом и заслонкой. Конструкция. Принцип работы. 32. Гидроусилитель со струйной трубкой. Конструкция. Принцип работы. 33. Двухкаскадные усилители. Конструкции. Принцип работы. 34. Способы разгрузки насосов от давления, их сравнение. 35. Дроссельное регулирование скорости выходных звеньев гидродвигателей. Схемы гидроприводов. 36. Объёмное регулирование скорости выходных звеньев гидродвигателей. Схемы гидроприводов. 37. Комбинированное регулирование скорости выходных звеньев гидродвигателей. Схемы гидроприводов. 38. Монтаж объёмных гидроприводов. 39. Эксплуатация объёмных гидроприводов в условиях низких температур. 40. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.
ПК-4: Способен к разработке, проектированию и улучшению работоспособности ТТМ и оборудования		

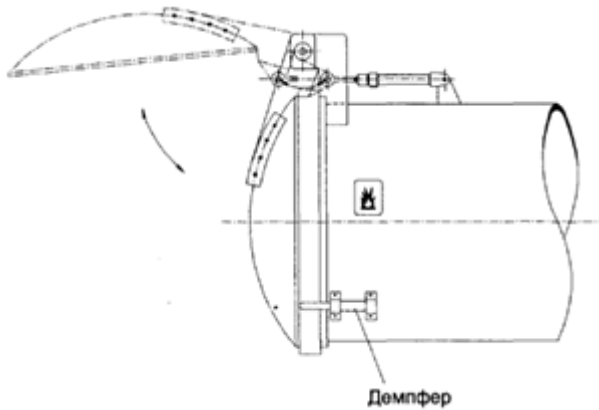
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-4.1	Выполняет расчеты ТТМ и оборудования	Примерные задачи по теме «Гидромашины» Задача 1. Пластинчатый насос имеет следующие размеры: диаметр внутренней поверхности статора $D=100$ мм; эксцентриситет $e=10$ мм; толщина пластин $\delta = 3$ мм; ширина пластин $b = 40$ мм. Определить мощность, потребляемую насосом при частоте вращения $n = 1450$ об/мин и давлении на выходе из насоса $p = 5$ МПа. Механический к.п.д. принять равным $\eta_m = 0$.  Задача 2. На рисунке представлена конструктивная схема гидрозамка, проходное сечение которого открывается при подаче в полость A управляющего потока жидкости с давлением p_y. Определить, при каком минимальном значении p_y толкатель поршня 1 сможет открыть шариковый клапан, если известно: предварительное усилие пружины 2 $F = 50$ Н; $D = 25$ мм, $d = 15$ мм, $p_1 = 0,5$ МПа, $p_2 = 0,2$ МПа. Силами трения пренебречь.  Задача 3. На рисунке изображена схема регулируемого игольчатого дросселя. Определить, на какое расстояние l необходимо вдвинуть иглу в дросселирующее отверстие для обеспечения перепада давления $\Delta p = p_1 - p_2 = 3$ МПа, если угол иглы $\alpha = 30^\circ$, диаметр дросселирующего отверстия $D = 6$ мм, его коэффициент расхода $\mu = 0,8$, расход жидкости $Q = 1,2$ л/с, плотность рабочей жидкости $\rho = 900$ 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		кг/м³. Указание. Площадь дросселирующего кольца определить по приближенной формуле $S = S_0 - S_H$, где S_0—площадь отверстия, S_H— площадь иглы в сечении 1—1. Примерные задачи по теме «Гидроприводы» Задача 1. На рисунке представлена конструктивная схема регулятора расхода (клапан, обеспечивающий постоянство расхода). Он состоит из корпуса 1 с дросселирующими отверстиями 4, подвижного плунжера 3 с дросселирующим отверстием 2 и пружины 5. Определить, при каком значении силы пружины $F_{пр}$ регулятор будет обеспечивать расход $Q = 5$ л/мин, если диаметры $D = 20$ мм, $d = 3$ мм; коэффициенты расхода дросселирующих отверстий $\mu = 0,8$, плотность рабочей жидкости $\rho = 900$ кг/м³. Считать, что в пределах рабочего хода плунжера сила пружины остается-постоянной. Задача 2. На рисунке представлена конструктивная схема регулятора расхода (клапан, обеспечивающий постоянство

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		расхода). Он состоит из корпуса 1 с дросселирующими отверстиями 4, подвижного плунжера 3 с дросселирующим отверстием 2 и пружины 5. Определить, при каком значении силы пружины $F_{\text{пр}}$ регулятор будет обеспечивать расход $Q = 5$ л/мин, если диаметры $D = 20$ мм, $d = 3$ мм; коэффициенты расхода дросселирующих отверстий $\mu = 0,8$, плотность рабочей жидкости $\rho = 900$ кг/м³. Считать, что в пределах рабочего хода плунжера сила пружины остается-постоянной. Задача 3. Жидкость с плотностью $\rho = 900$ кг/м³ и вязкостью $\nu = 0,01$ Ст нагнетается по горизонтальному трубопроводу длиной $l = 4$ м и диаметром d — 25 мм. Определить давление в начальном сечении, если в конечном сечении трубопровода давление атмосферное, расход жидкости $Q = 6$ л/с; шероховатость стенок трубопровода $\Delta = 0,06$ мм. Примерные задачи по теме «Гидроавтоматика» Задача 1. Воздух под избыточным давлением p_0 подается к пневмодатчику детали А. Проходя через пневмодроссель Д с проходным сечением (диаметром $d = 1$ мм), затем через зазор, образуемый срезом сопла С и поверхностью детали А, воздух поступает в атмосферу. Определить, при каком зазоре x показание манометра М будет равно $0,5p_0$, если диаметр среза сопла $d_2 = 1,5$ мм. Коэффициенты расхода через дроссель Д и зазор одинаковы. Считать воздух несжимаемым, его скорость в камерах В и К равна нулю. 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Задача 2. На рисунке показан гидроаппарат, назначение которого заключается в том, что в случае разрушения трубопровода 1 клапан 3 перекрывает отверстие 2 и тем самым препятствует выбросу рабочей жидкости из гидросистемы. При нормальной работе перепад давления в полостях а и в, обусловленный сопротивлением отверстий 4, недостаточен для сжатия пружины 5 и клапан 2 под действием силы предварительного поджатия пружины $F_0 = 200 \text{ Н}$ находится в крайнем правом положении. Определить минимальное значение расхода Q, при котором клапан 3 начнет перемещаться влево, если известно: $D = 20 \text{ мм}$; суммарная площадь отверстий 4 $S_0 = 0,5 \text{ см}^2$; коэффициент расхода отверстий $\mu = 0,62$; плотность жидкости $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$. Выразить в общем виде силу, с которой клапан 3 будет прижиматься к седлу в случае разрушения трубопровода 1, приняв: максимальный ход клапана x; жесткость пружины c; диаметр отверстия $2d$; давление на входе в гидроаппарат p_n 
ПК-4.2	Разрабатывает конструкции машин и их компонентов с учетом современных технологий изготовления и сборки	Примерное практическое задание Составить электрогидравлическую схему по заданию: При литье под давлением в закрытой литейной форме развивается очень высокое давление. От замыкания двух полуформ одна из них (подвижная) оборудуется коленчатым рычажным механизмом. 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,
ПК-4.3	Разрабатывает техническое задание, эскизный проект и технический проект на машины и их компоненты	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. Сигналы, идущие от датчиков: «Кнопка вкл» (S1) и "Отливаемая деталь есть в наличии" (S2) – соответствуют входным сигналам по условию задания.  <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 должен совершить обратный ход и закрыть дверь

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. 

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета :

– на оценку «зачтено»– обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; 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» (не зачтено) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.