



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

19.02.2024 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
очно-заочная

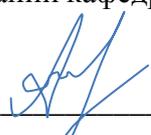
Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	5

Магнитогорск
2024 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

13.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГ ДиТ

19.02.2024 г. протокол № 3

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 2025 - 2026 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 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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО 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 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 14,5 академических часов;
- аудиторная – 14 академических часов;
- внеаудиторная – 0,5 академических часов;
- самостоятельная работа – 125,6 академических часов;
- в форме практической подготовки – 2 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических 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: объемные насосы (классификация и характеристика объемных насосов); объемные гидродвигатели (гидромоторы, поворотные гидродвигатели, гидроцилиндры).	5			1	14	Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографичес ким материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно- коммуникационн ые сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Практическая работа №2 - Составление принципиальных гидравлических схем 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				1	14			
3. 3. Элементы гидроприводов								
3.1 3. Элементы гидроприводов: распределители; запорные клапаны; обратные клапаны, гидрозамки, наполнительные клапаны; напорные клапаны; предохранительные клапаны, редуционные 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 библиографичес ким материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно- коммуникационн ые 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								

<p>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, расхода; уплотнительные устройства; гидробаки; теплообменники; гидравлические линии.</p>	5	1	1	12	<p>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</p>	<p>Практическая работа №4 - Выбор основной гидравлической аппаратуры систем гидропривода ПТМ и СДМ; практическая работа №5 - Составление схем соединений систем гидропривода ПТМ и СДМ; устный опрос.</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</p>
Итого по разделу	1		1	12			
5. 5. Элементы электрических релейно-контактных схем							
<p>5.1 5. Элементы электрических релейно-контактных схем: устройства ввода электрических сигналов; устройства обработки сигналов; устройства преобразования сигналов.</p>	5	1	0,5	12	<p>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</p>	<p>Практическая работа №6 - Составление электрогидравлических 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.</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</p>
Итого по разделу		1	0,5	12			
6. 6. Структура гидропривод							

<p>6.1 6. Структура гидропривода: связь между силовой и управляющей частями гидропривода; основные способы управления; прямое и не прямое управление распределителями с электромагнитным управлением; гидравлические и электрогидравлические схемы.</p>	5		1		12	<p>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</p>	<p>Лабораторная работа №2 - Основные способы управления электромагнитами исполнительного распределителя, устный опрос</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</p>
Итого по разделу		1			12			
7. 7. Пропорциональный 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 библиографическим 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 библиографическим 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 рабочих жидкостей; эксплуатация гидроприводов в особых условиях: эксплуатация в условиях холодного климата; эксплуатация в условиях повышенной запыленности окружающей среды.	5	1			8	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).	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			
11. 11. Проектирования гидропередач							
11.1 11. Проектирования гидропередач: методика расчета гидросистемы; составление схем гидравлических передач. типовые схемы гидропривода машин нефтегазовой отрасли.	5			11,6	Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим 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				11,6			
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	125,6		зачёт	
Итого по дисциплине	4	4	6	125,6		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 (модуля)

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 НТЦ «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: 09.04.2024). — 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 гидропередач. / 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. вн-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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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.

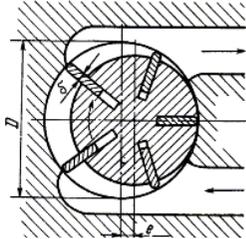
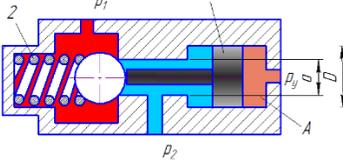
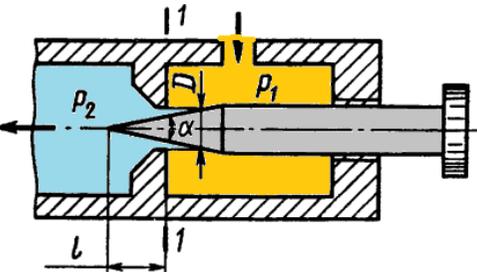
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

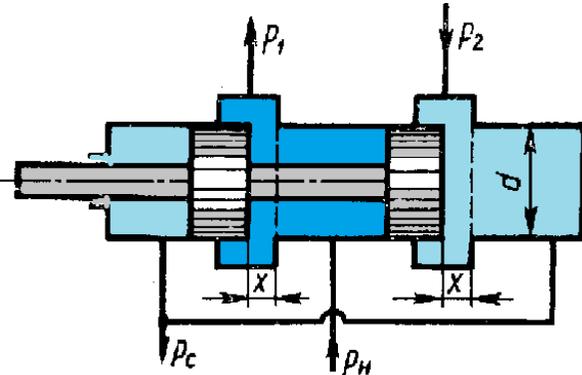
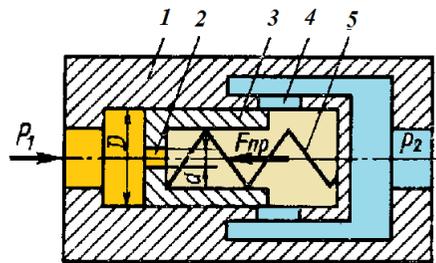
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

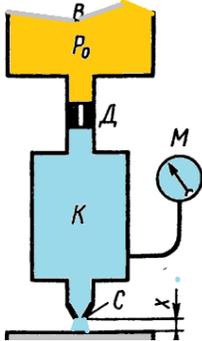
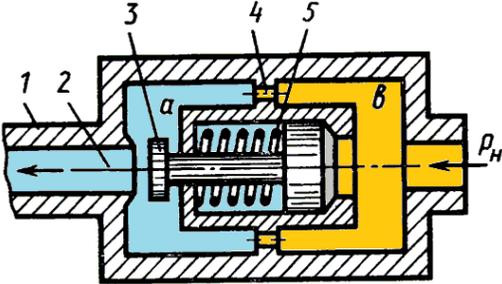
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

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	<p>Примерные вопросы для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 гидролиний. 4. Гидравлические машины шестерённого типа. Конструкция, особенности расчёта. Параметры, определяющие рабочий объём. 5. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Конструкция, особенности расчёта. Параметры, определяющие рабочий объём. 6. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Конструкция, особенности расчёта. Параметры, определяющие рабочий объём. 7. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Конструкция, особенности расчёта. Параметры, определяющие рабочий объём. 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.
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	

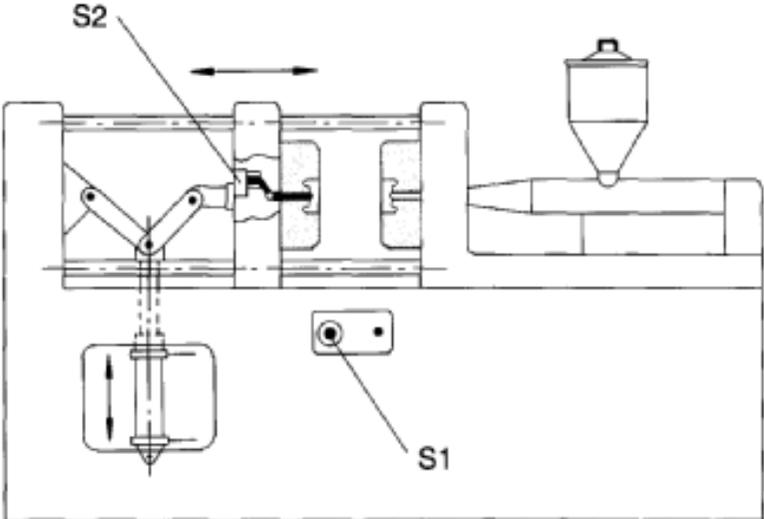
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>14. Крановые гидрораспределители. Конструкции. Принцип работы.</p> <p>15. Клапанные гидрораспределители. Конструкции. Принцип работы.</p> <p>16. Напорные гидроклапаны. Назначение. Конструкции. Принцип работы.</p> <p>17. Редукционные гидроклапаны. Назначение. Конструкции. Принцип работы.</p> <p>18. Обратные гидроклапаны. Назначение. Конструкции. Принцип работы.</p> <p>19. Ограничители расхода. Назначение. Конструкции. Принцип работы.</p> <p>20. Делители (сумматоры) потока. Назначение. Конструкции. Принцип работы.</p> <p>21. Дроссели и регуляторы расхода. Назначение. Конструкции. Принцип работы.</p> <p>22. Гидробаки и теплообменники. Назначение. Конструкции.</p> <p>23. Фильтры. Назначение. Конструкции.</p> <p>24. Уплотнительные устройства. Назначение. Конструкции.</p> <p>25. Гидравлические аккумуляторы. Назначение. Конструкции.</p> <p>26. Гидрозамки. Назначение. Конструкции.</p> <p>27. Гидравлические реле давления и времени. Назначение. Конструкции.</p> <p>28. Средства измерения давления, расхода, температуры рабочей жидкости.</p> <p>29. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители). Назначение, устройство и принцип действия. Классификация гидроусилителей.</p> <p>30. Гидроусилитель золотникового типа. Конструкция. Принцип работы.</p> <p>31. Гидроусилитель с соплом и заслонкой. Конструкция. Принцип работы.</p> <p>32. Гидроусилитель со струйной трубкой. Конструкция. Принцип работы.</p> <p>33. Двухкаскадные усилители. Конструкции. Принцип работы.</p> <p>34. Способы разгрузки насосов от давления, их сравнение.</p> <p>35. Дроссельное регулирование скорости выходных звеньев гидродвигателей. Схемы гидроприводов.</p> <p>36. Объёмное регулирование скорости выходных звеньев гидродвигателей. Схемы гидроприводов.</p>

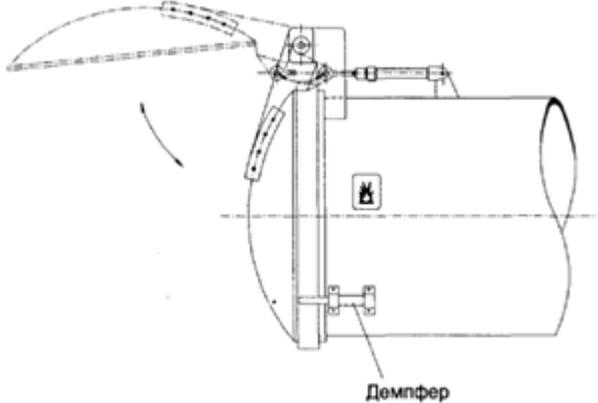
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		37. Комбинированное регулирование скорости выходных звеньев гидродвигателей. Схемы гидроприводов. 38. Монтаж объемных гидроприводов. 39. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур. 40. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.
ПК-4: Способен к разработке, проектированию и улучшению работоспособности ТТМ и оборудования		
ПК-4.1	Выполняет расчеты ТТМ и оборудования	<p>Примерные задачи по теме «Гидромашины»</p> <p>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 $\eta_m = 0$.</p>  <p>Задача 2. На рисунке представлена конструктивная схема гидрозамка, проходное сечение которого открывается при подаче в полость А 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.</p>  <p>Задача 3. На рисунке изображена схема регулируемого игольчатого дросселя. Определить, на какое расстояние l необходимо вдвинуть иглу в дросселирующее отверстие для обеспечения перепада давления $\Delta p = p_1 - p_2$</p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>$p_2 = 3 \text{ МПа}$, если угол иглы $\alpha = 30^\circ$, диаметр дроселирующего отверстия $D = 6 \text{ мм}$, его коэффициент расхода $\mu = 0,8$, расход жидкости $Q = 1,2 \text{ л/с}$, плотность рабочей жидкости $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$.</p> <p>Указание. Площадь дроселирующего кольца определить по приближенной формуле $S = S_0 - S_H$, где S_0—площадь отверстия, S_H—площадь иглы в сечении 1—1.</p> <p style="text-align: center;">Примерные задачи по теме «Гидроприводы»</p> <p>Задача 1. На рисунке представлена конструктивная схема регулятора расхода (клапан, обеспечивающий постоянство расхода). Он состоит из корпуса 1 с дроселирующими отверстиями 4, подвижного плунжера 3 с дроселирующим отверстием 2 и пружины 5. Определить, при каком значении силы пружины $F_{пр}$ регулятор будет обеспечивать расход $Q = 5 \text{ л/мин}$, если диаметры $D = 20 \text{ мм}$, $d = 3 \text{ мм}$; коэффициенты расхода дроселирующих отверстий $\mu = 0,8$, плотность рабочей жидкости $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$. Считать, что в пределах рабочего хода плунжера сила пружины остается постоянной.</p> <p>Задача 2. На рисунке представлена конструктивная схема регулятора расхода (клапан, обеспечивающий постоянство расхода). Он состоит из корпуса 1 с дроселирующими отверстиями 4, подвижного плунжера 3 с дроселирующим отверстием 2 и пружины 5. Определить, при каком значении силы пружины $F_{пр}$ регулятор</p> <div style="text-align: right;">  </div> <div style="text-align: right;">  </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Примерные задачи по теме «Гидроавтоматика»</p> <p>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.</p> <p>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 $F_0 = 200$ Н</p>  

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>находится в крайнем правом положении. Определить минимальное значение расхода Q, при котором клапан 3 начнет перемещаться влево, если известно: $D = 20$ мм; суммарная площадь отверстий 4 $S_0 = 0,5$ см²; коэффициент расхода отверстий $\mu = 0,62$; плотность жидкости $\rho = 900$ кг/м³.</p> <p>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</p>
ПК-4.2	Разрабатывает конструкции машин и их компонентов с учетом современных технологий изготовления и сборки	<p>Примерное практическое задание <i>Составить электрогидравлическую схему по заданию:</i></p>
ПК-4.3	Разрабатывает техническое задание, эскизный проект и технический проект на машины и их компоненты	<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 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p><i>Практическое задание</i> Составить электрогидравлическую схему по заданию: Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на короткое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно, как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр должен совершить обратный ход и закрыть дверь котла.</p> <p><i>Основные требования по гидроприводу:</i> Для того, чтобы при закрытии дверь котла не ударялась, нужно ее на коротком расстоянии от полного закрытия затормозить.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Торможение можно осуществить с помощью демпфера (см. эскиз уста-новки). • Можно использовать цилиндр с регулируемым демпфированием в конце хода.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		 <p data-bbox="1406 726 1500 750">Демпфер</p> <p>The diagram shows a mechanical assembly. It features a cylindrical component on the right, connected to a vertical plate on the left. A horizontal arm extends from the top of the vertical plate, ending in a curved, fan-like structure. A curved arrow indicates the direction of movement for this arm. A small square symbol with a diagonal line is located on the vertical plate. A label 'Демпфер' (Damper) with a leader line points to a component at the bottom of the vertical plate.</p>

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.