



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

13.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ

Направление подготовки (специальность)
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль/специализация) программы
Эксплуатация и управление сервисом транспортно-технологических машин нефтегазовой
отрасли

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	2

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 917)

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

10.02.2023, протокол № 4

Зав. кафедрой _____  А.М. Мажитов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

13.02.2023 г. протокол № 3

Председатель _____  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук _____  И.Г. Усов

Рецензент:

Зам.начальника КРЦ-2 ООО"ОСК" , _____  С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

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.М. Мажитов

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.М. Мажитов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины – сформировать знания в области типов, конструкций, технических возможностей, теоретических принципов работы, методов монтажа, рациональной эксплуатации нефтегазового оборудования, применяемого при транспорте и хранении нефти и газа, необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Машины и оборудование газонефтепроводов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Технологии транспортирования нефти и газа

Технология переработки нефти и газа

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

Диагностика и обслуживание гидропривода транспортно-технологических машин нефтегазовой отрасли

Организация эксплуатации транспортно-технологических машин

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) «Машины и оборудование газонефтепроводов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен к осуществлению выполнения экспериментов и научных исследований	
ПК-1.1	Проводит патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг)
ПК-1.2	Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.3	Руководит группой студентов при исследовании самостоятельных тем
ПК-2 Способен к организации и планированию работ по проектированию, изготовлению, монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и модернизации транспортно-технологических машин и оборудования	
ПК-2.1	Организует подготовительные работы по проектированию, монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-2.2	Выполняет работы по проектированию, монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту транспортно-технологических машин и оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 8,3 академических часов;
- аудиторная – 8 академических часов;
- внеаудиторная – 0,3 академических часов;
- самостоятельная работа – 131,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 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. Общие понятия и определения в области нефтегазового оборудования. Основные технологические процессы по транспорту								
1.1 Основные определения, понятия, термины. Технологические процессы и схемы нефтеперекачивающих станций, компрессорных станций, на нефтебазах и АЗС.	2	0,5		1	30			ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		0,5		1	30			
2. Оборудование головных сооружений, насосных станций магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов								
2.1 Оборудование головных сооружений нефтепроводов. Насосное оборудование. Оборудование для защиты от гидравлических ударов. Фильтры грязеуловители.	2	0,5		4	40,8			ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		0,5		4	40,8			
3. Оборудование головных сооружений, компрессорных станций магистральных газопроводов								
3.1 Оборудование для очистки и подготовки газа. Оборудование для осушки газа. Оборудование ком-прессорных станций	2	0,5		1	31			ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		0,5		1	31			

4. Оборудование, применяемое на нефте- и газопроводах								
4.1 Узлы запуска и приема систем очистки и диагно-стики линейной части. Конденсатосборники	2	0,5			30			ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		0,5			30			
5. Контроль								
5.1 Зачет	2							ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		2		6	131,8		зачёт	
Итого по дисциплине		2		6	131,8		зачет	

5 Образовательные технологии

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов по тематике курса.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Нагорный, В.С. Средства автоматизации гидро- и пневмосистем : учебное пособие / В.С. Нагорный. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1652-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52612>

2. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : [учебное пособие] / В. В. Тетельмин, В. А. Язев . - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 799 с. : ил., табл. - (Нефтегазовая инженерия). - Текст : непосредственный.

б) Дополнительная литература:

1. Гидромеханика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. С. Вагин, А. И. Курочкин, Б. М. Габбасов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — Режим доступа <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&show=dcatalogues/1/1514>

8/3466.pdf&view=true - Макрообъект.

2. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов. Примеры решения типовых задач: учебное пособие : в 2 томах / под редакцией Ю. Д. Земенкова. — Омск: ОмГТУ, 2017 — Том 1 — 2017. — 428 с. — ISBN 978-5-8149-2551-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149153>.

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

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

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

6. Кольга А.Д., Иванов С.А., Точилкин В.В., Филатов А.М., Задорожный В.Д., Вагин В.С. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2011. - 197 с. (допущено УМО по образованию в области ме-таллургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0224-4.

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

8. Точилкин В.В., Филатов А.М., Иванов С.А., Чиченев Н.А., Кольга А.Д., Вагин В.С. Исследование работы и характеристик элементов гидропривода металлургических машин: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2014. - 207 с. (допущено УМО по образованию в области ме-таллургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0451-4.

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

в) Методические указания:

1. 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: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Мацко Е.Ю., Усов И.Г., Кутлубаев И.М. Гидромеханика: 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.

3. Мацко, Е. Ю. Гидравлика и гидропневмопривод : лабораторный практикум / Е. Ю. Мацко, И. Г. Усов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1549.pdf&show=dcatalogues/1/1124731/1549.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования. Лабораторный практикум по гидроприводу и гидроавтоматике [Текст] : учебное пособие / В. В. Точилкин, А. М. Филатов, В. Д. Задорожный и др.; Новотроицк. фил. Моск. гос. ин-та сталей и сплавов (технологич. ун-та); МГТУ. - Магнитогорск: [б. и.], 2009 - 105 с. : схемы табл

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. Учебные аудитории для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы 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:

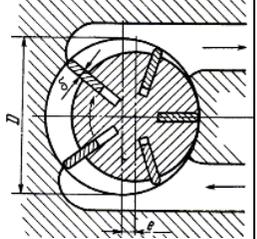
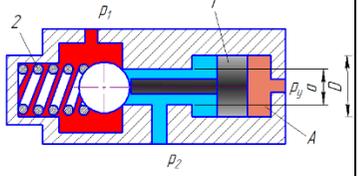
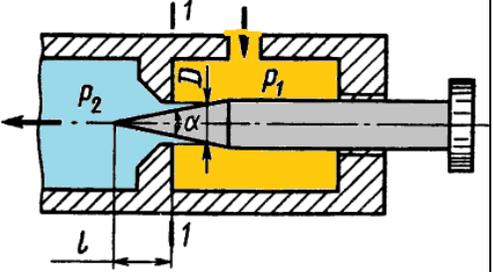
- 1) Изучение теоретического материала в форме:
 - Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
 - Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи зачета.

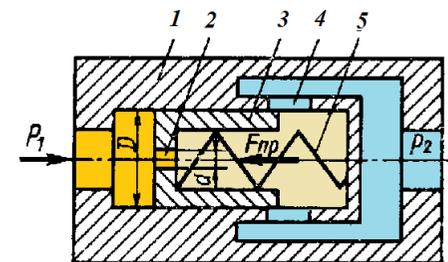
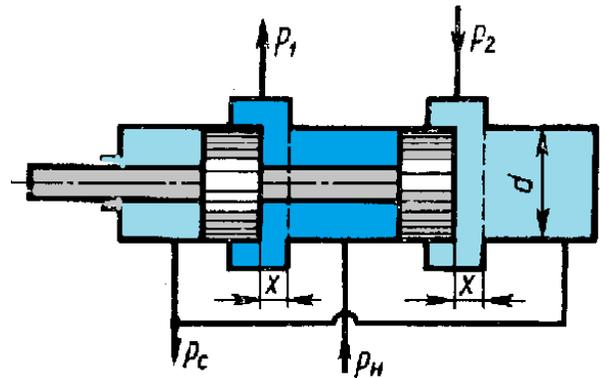
- 2) Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ.

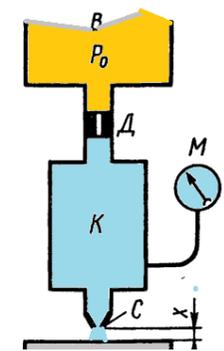
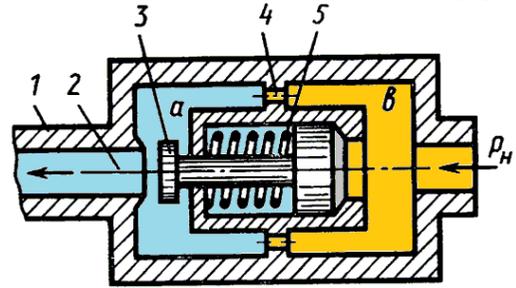
Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

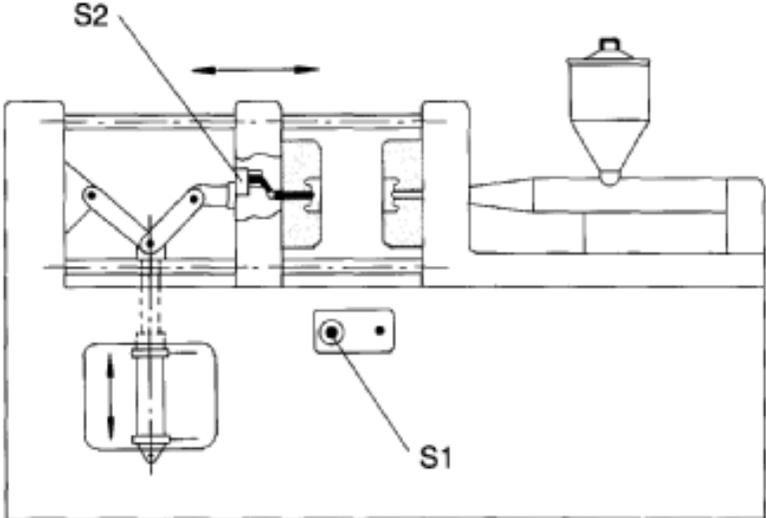
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен к осуществлению выполнения экспериментов и научных исследований		
ПК-1.1	Проводит патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг)	<p>Примерные задачи по теме «Гидромашины»</p> <p>Задача 1. Пластинчатый 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 $2 F = 50$ 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 $\Delta p = p_1 - p_2 = 3$ 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.</p> 

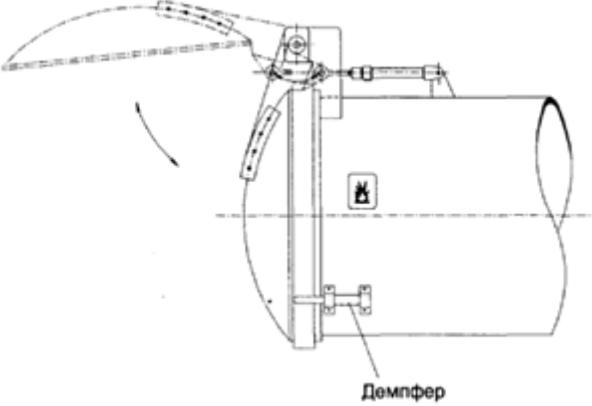
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Указание. Площадь дросселирующего кольца определить по приближенной формуле $S = S_0 - S_H$, где S_0—площадь отверстия, S_H — площадь иглы в сечении 1—1.</p> <p>Примерные задачи по теме «Гидроприводы»</p> <p>Задача 1. На рисунке представлена конструктивная схема регулятора расхода (клапан, обеспечивающий постоянство расхода). Он состоит из корпуса 1 с 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.</p> <p>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.</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Задача 3. Жидкость с плотностью $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$ и вязкостью $\nu = 0,01 \text{ Ст}$ нагнетается по горизонтальному трубопроводу длиной $l = 4 \text{ м}$ и диаметром $d = 25 \text{ мм}$. Определить давление в начальном сечении, если в конечном сечении трубопровода давление атмосферное, расход жидкости $Q = 6 \text{ л/с}$; шероховатость стенок трубопровода $\Delta = 0,06 \text{ мм}$.</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 $d = 1 \text{ мм}$), 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 $d_2 = 1,5 \text{ мм}$. 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 $F_0 = 200 \text{ Н}$ 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 $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$.</p> <p>Выразить в общем виде силу, с которой клапан 3 будет прижиматься к седлу в</p>  

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		случае разрушения трубопровода 1, приняв: максимальный ход клапана x ; жесткость пружины c ; диаметр отверстия $2d$; давление на входе в гидроаппарат P_n
ПК-1.2	Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Не реализуется в данной дисциплине
ПК-1.3	Руководит группой студентов при исследовании самостоятельных тем	Не реализуется в данной дисциплине
ПК-2: Способен к организации и планированию работ по проектированию, изготовлению, монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и модернизации транспортно-технологических машин и оборудования		
ПК-2.1	Организует подготовительные работы по проектированию, монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту транспортно-технологических машин и оборудования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы достоинства и недостатки поршневых шестеренных и пластинчатых насосов? 2. Каковы сходства и отличия радиально – поршневых и аксиально – поршневых насосов? 3. Что называется рабочим объемом насоса, в каких единицах он измеряется? 4. Что такое компрессия жидкости в шестеренном насосе?
ПК-2.2	Выполняет работы по проектированию, монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту транспортно-технологических машин и оборудования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Монтаж объемных гидроприводов (требования к установке гидроагрегатов, сборка и установка гидроагрегатов, заправка гидросистемы рабочей жидкостью). 2. Эксплуатация объемных гидроприводов. 3. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур. <hr/> <p>Практическое задание Составить электрогидравлическую схему по заданию: При литье под давлением в закрытой литейной форме развивается очень высокое</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 литевой форме нет детали, то при длительном воздействии на кнопку с ручным управлением S1 форма закрывается. Если форма закрыта, автоматически осуществляется процесс литья под давлением. Отлитая деталь воздействует на конечный выключатель S2 и литевая форма открывается, Только если деталь будет вынута из формы, можно начинать новый цикл.</p> <p>Сигналы, идущие от датчиков: «Кнопка вкл» (S1) и "Отливаемая деталь есть в наличии" (S2) – соответствуют входным сигналам по условию задания.</p>  <p>Практическое задание</p> <p>Составить электрогидравлическую схему по заданию:</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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр должен совершить обратный ход и закрыть дверь котла.</p> <p>Основные требования по гидроприводу: Для того, чтобы при закрытии дверь котла не ударялась, нужно ее на коротком расстоянии от полного закрытия затормозить.</p> <ul style="list-style-type: none">• Торможение можно осуществить с помощью демпфера (см. эскиз установки).• Можно использовать цилиндр с регулируемым демпфированием в конце хода.  <p style="text-align: center;">Демпфер</p>

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. 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>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Мацко Е.Ю., Усов И.Г., Кутлубаев И.М. Гидромеханика: 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.
3. Мацко, Е. Ю. Гидравлика и гидропневмопривод : лабораторный практикум / Е. Ю. Мацко, И. Г. Усов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1549.pdf&show=dcatalogues/1/1124731/1549.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования. Лабораторный практикум по гидроприводу и гидроавтоматике [Текст] : учебное пособие / В. В. Точилкин, А. М. Филатов, В. Д. Задорожный и др.; Новотроицк. фил. Моск. гос. ин-та сталей и сплавов (технологич. ун-та); МГТУ. - Маг-нитогорск: [б. и.], 2009. - 105 с. : схемы, табл.