

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 11:35:37

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Гидропривод и системы смазки машин и агрегатов прокатных цехов

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 93

Формы контроля в семестрах:

зачет с оценкой 7

курсовая работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, Доцент, Данилин Владимир Николаевич

Рабочая программа

Гидропривод и системы смазки машин и агрегатов прокатных цехов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 25.11.2021 г. № 456 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обработки металлов давлением

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Алещенко А.С.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Проектирование и эксплуатация гидроприводов металлургических машин и агрегатов трубных цехов, соответствующих существующему и будущему уровню развития науки и техники, обуславливает необходимость подготовки бакалавров металлургических профи-лей со знанием основ конструкции и работы основных гидросистем оборудования, проектирования и расчёта гидроприводов, правил его эксплуатации и эффективного использования в техно-логических процессах металлургического производства.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Инжиниринг гидропривода технологических машин	
2.1.2	Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств	
2.1.3	Инновационные технологии и оборудование для производства изделий пластическим деформированием	
2.1.4	Подъемно-транспортные машины цехов обработки металлов давлением	
2.1.5	Производственная практика	
2.1.6	Производственная практика	
2.1.7	Теория механизмов и машин	
2.1.8	Автоматизированное проектирование машин	
2.1.9	Гидравлика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизация и управление технологическими машинами и процессами	
2.2.2	Инжиниринг оборудования для обработки материалов давлением	
2.2.3	Моделирование и инжиниринг промышленных конструкций	
2.2.4	Надежность, эксплуатация и ремонт машин и агрегатов ОМД	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика	
2.2.8	Преддипломная практика	
2.2.9	Эксплуатация технологического оборудования	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	
Знать:	
ОПК-12-31	Основные элементы гидравлических схем металлургических машин и агрегатов
ОПК-12-32	Знать основные принципы проектирования гидравлических схем
ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов	
Знать:	
ПК-3-31	Знать основные особенности рабочих жидкостей, смазочных систем и рациональную область их использования
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знать:	
ОПК-11-31	Знать основные особенности используемого гидрооборудования и их слабые места
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	
Уметь:	
ОПК-12-У2	Уметь выбирать элементы гидропривода под конкретную технологическую задачу
ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов	

Уметь:
ПК-3-У1 Уметь разбирать узлы гидроприводов на элементы на основе рабочих чертежей
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
Уметь:
ОПК-11-У1 Устанавливать рабочие и предельно допустимые параметры эксплуатации гидроприводов машин
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
Уметь:
ОПК-12-У1 Уметь рассчитывать основные технические характеристики гидравлического оборудования.
ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов
Владеть:
ПК-3-В1 Проектировать гидравлические схемы под различные технологические задачи.
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
Владеть:
ОПК-12-В1 Владеть методикой выбора гидравлических устройств для определенного вида металлургического оборудования.
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
Владеть:
ОПК-11-В1 Определять перспективы модернизации и ремонта гидрооборудования в составе различных технологических схем и рациональную область использования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Общие сведения об объемных гидроприводах и рабочих жидкостях Насосы.							

1.1	<p>Задачи и содержание курса. Структура гидроприводов. Физические основы функционирования гидросистем. Силы действующие в жидкости. Давление. Основные свойства жидкостей. Основы гидростатики. Основы гидродинамики. Энергообеспечивающая подсистема. Рабочие жидкости. Минеральные масла.Эмульсии. Синтетические рабочие жидкости. Обозначение рабочих жидкостей. Трубопроводы и присоединенная арматура. Жёсткие трубы. Гибкие трубопроводы (шланги). Варианты соединения труб. Гидролинии. Насосы. Устройство и принцип работы трехплунжерного насоса. Устройство и принцип работы, радиально-плунжерного насоса. Устройство и принцип работы аксиально-плунжерного насоса с наклонным диском и наклонным блоком цилиндров. /Лек/</p>	7	6	ОПК-12-31 ПК -3-31	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.14 Л2.15 Л2.1 Л2.19Л3.1	Раздел завершается домашней работой	КМ1	
-----	---	---	---	-----------------------	---	-------------------------------------	-----	--

1.2	Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Режим течения жидкости. Потери энергии в гидросистемах. Местные гидравлические потери. Течение жидкости в коротких каналах с дросселированным потоком. Кавитация. Гироудар. Расчет трубопроводов. Расчет потерь давления в гидросистемах Статистические характеристики объемных насосов. Устройство и принцип работы шестеренного, пластинчатого и винтового насосов. Расчет основных технических характеристик насосов: шестеренного, радиально-поршневого Расчет основных технических характеристик аксиально-поршневого насоса: Выбор мощности насоса. Вычисление подачи насоса. Представление и защита домашнего задания. /Пр/	7	10	ОПК-12-У1	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л2.14 Л2.19Л1.1Л2 .1			P1
1.3	Выполнение домашнего задания по первому разделу Выполнение курсовой работы /Ср/	7	33	ОПК-12-В1	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л1.1 Л1.1 Л2.7 Л2.10 Л2.12Л3.1			P2,P1
	Раздел 2. Направляющие и регулирующие гидроаппараты							

2.1	<p>Направляющая и регулирующая подсистема. Регулирующие гидроаппараты. Гидроаппараты управления давлением. Регулирующие устройства. Регулятор давления. Регулятор расхода жидкости. Регулятор мощности. Информационная подсистема. Контроль давления. Манометры. Контрольные точки. Переключатель манометра. Реле давления. Датчики давления. Контроль расхода. Поплавковые расходомеры. Турбинные расходомеры. Вихревые расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Реле расхода. Контроль температуры. Контроль уровня рабочей жидкости в баке. Контроль чистоты рабочей жидкости. Видкессели. Гидроаккумуляторы. Состав оборудования и работа насосно-аккумуляторной станции. Дополнительное оборудование. Гидробаки. Фильтры. Теплообменные аппараты. Воздушные теплообменные аппараты. Трубчатые электронагреватели. Монтаж гидроаппаратов. Гидроаппараты резьбового исполнения. Гидроаппараты встраиваемого исполнения. Гидроаппараты стыкового исполнения. Гидроаппараты модульного исполнения. Способы монтажа гидросистем. Уплотнения /Лек/</p>	7	7	ОПК-12-32 ОПК-12-31 ОПК-11-31 ПК -3-31	Л2.12 Л2.19Л2.1 Л2.2	Раздел завершается контрольной работой	КМ2	
-----	---	---	---	---	----------------------------	--	-----	--

2.2	Направляющие гидроаппараты. Золотниковые гидравлические распределители. Клапанные гидрораспределители. Гидроопределители с дискретным электромагнитным управлением. Обратные клапаны. Гидрозамки. Крановые гидрораспределители. Редукционные гидроклапаны. Дроссели. Гидроаппараты управления расходом. Проведение контрольной работы. /Пр/	7	15	ОПК-12-У1 ОПК-12-У2	Л1.1 Л1.1 Л2.14 Л1.4Л1.1 Л2.13 Л2.15 Л2.1		КМ2	
2.3	Подготовка к контрольной работе. Повторение по конспектам лекций пройденного материала. Выполнение курсовой работы. /Ср/	7	26	ОПК-12-В1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л1.1 Л1.1 Л2.10 Л2.18			Р2
	Раздел 3. Гидроприводы. Системы смазки машин и агрегатов							

3.1	<p>Устройство и принцип работы гидромоторов.</p> <p>Устройство, назначение и принцип работы аксиально-плунжерного гидромотора</p> <p>Устройство и работа радиально-поршневого высокомоментного гидромотора.</p> <p>Многотактный гидромотор радиально-поршневого типа ДП-510</p> <p>Устройство и работа героторного высокомоментного гидромотора.</p> <p>Поворотные гидродвигатели.</p> <p>Устройство, назначение и принцип работы поршневого поворотного гидродвигателя с реечной передачей.</p> <p>Устройство, назначение и принцип работы кривошипно-шатунного поворотного гидродвигателя.</p> <p>Устройство, назначение и принцип работы поршневого гидродвигателя с винтовым преобразователем</p> <p>Устройство, назначение и принцип работы пластинчатых поворотных гидродвигателей.</p> <p>/Лек/</p>	7	4	ОПК-11-31 ПК -3-31	Л1.1 Л1.1 Л2.14 Л2.19Л1.1 Л1.1 Л2.12 Л2.16	Раздел завершается контрольной работой	КМ3	
3.2	<p>Тепловой расчет гидроприводов</p> <p>Расчет работы гидропривода трубного пресса в режиме возвратного хода. при деформировании трубной заготовки.</p> <p>Разбор схем гидроприводов трубных прессов (схема подключения аккумулятора, схема наполнения рабочего цилиндра, схема с форсирующими цилиндрами).</p> <p>Расчет гидромоторов.</p> <p>Расчет параметров гидроцилиндра</p> <p>Проверочный расчет гидроприводов.</p> <p>Расчет коэффициента полезного действия гидропривода</p> <p>Определение мощности и КПД гидроприводов.</p> <p>Проведение контрольной работы. /Пр/</p>	7	9	ОПК-12-У1 ОПК-11-У1 ОПК-12-У2	Л1.1 Л2.14 Л1.4 Л2.19Л1.1 Л1.1 Л2.12 Л2.15		КМ3	

3.3	Подготовка к контрольной работе. Повторение пройденного материала по конспектам лекций. Выполнение курсовой работы. Защита курсовой работы. /Ср/	7	34	ОПК-11-В1 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.12 Л2.14 Л2.19Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л2.17			Р2
-----	--	---	----	----------------------	--	--	--	----

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Опрос на занятии по первому разделу	ОПК-12-31;ОПК-12-32	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зависит ли потребный напор насоса от подачи (расхода во всасывающем и в нагнетательном трубопроводах)? Почему? 2. Как определяются подача и мощность насоса, работающего в сети? 3. Как регулируется подача лопастного насоса? 4. Как при подборе насоса для работы в сети учитываются потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах? 5. От чего зависит допускаемая геометрическая высота всасывания насоса? Как её определяют? 6. Если диаметры всасывающего и нагнетательного трубопроводов различны, то какой из них обычно бывает больше? Почему? 7. Чем ограничивается вакуумметрическая высота всасывания насоса? 8. Как изменится допускаемая геометрическая высота всасывания с увеличением подачи насоса, если диаметр всасывающей трубы останется прежним? 9. В чем заключается явление кавитации в насосах? Какие меры пригодны для устранения явления кавитации? 10. Как строятся суммарные напорные характеристики насосов при их последовательном и параллельном соединении? 11. Каково условие для включения в параллельную работу двух или более центробежных насосов с разными их характеристиками и почему это необходимо? 12. Что называется зоной неустойчивой работы центробежного насоса и как это происходит? Что необходимо для устранения этого явления? 13. Что такое осевое давление, почему оно возникает и как устраняется (уравновешивается)? 14. Какое влияние оказывает высота всасывания на кавитацию в насосах? 15. Каковы достоинства и недостатки вихревых насосов? Каковы области применения вихревых насосов? 16. Чем в основном отличаются рабочие характеристики вихревого и центробежного насосов? 17. В чем принцип действия поршневого насоса? 18. Каковы недостатки поршневого насоса по сравнению с центробежным? 19. Что называют индикаторной мощностью, индикаторным давлением? 20. Каковы графики подачи поршневого насоса одинарного, двойного и многократного действия? 21. Для чего служат воздушные колпаки во всасывающем и нагнетательном трубопроводах? 22. Как рассчитывается допустимая высота всасывания поршневого насоса? Какое влияние на неё оказывает род жидкости? 23. Когда применяют диафрагменные насосы? 24. Каковы относительные достоинства и недостатки поршневых, шестерённых и пластинчатых насосов 25. Каковы относительные сходства и отличия радиально-поршневых и аксиально-поршневых насосов? 26. Что называют рабочим объемом роторных насосов? 27. В чем особенности винтовых насосов по сравнению с остальными роторными насосами? 28. Что такое компрессия жидкости в шестерённом насосе? 29. Отношением каких величин является объемный, механический и полный КПД насосов? 30. Какими способами регулируют подачу объемных насосов? 31. Чем отличаются диаграммы подачи поршневых, шестерённых, радиально-поршневых и аксиально-поршневых насосов? 32. Чем отличаются рабочие характеристики объемных и лопастных насосов?
-----	-------------------------------------	---------------------	--

КМ2	Контрольная работа по 2 разделу	ОПК-11-31;ОПК-12-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как классифицируют распределительные устройства по конструктивным признакам? 2. В каких случаях в гидроприводах применяют золотниковые, крановые и клапанные распределители жидкости? 3. Как определяют потери давления в аппаратах распределения? 4. Какие типы клапанов вы знаете? 5. Для чего в гидроприводах применяют дроссельные устройства? 6. Каковы конструктивные отличия между дросселем и гидравлическим демпфером? 7. От чего зависят местные гидравлические потери в дросселях? 8. В каких местах в гидроприводе устанавливают фильтры? 9. Каковы основные принципы гидравлического расчета гидропривода? 10. Какими способами осуществляют бесступенчатое регулирование скорости выходного звена в гидроприводах объемного типа? 11. Какой способ регулирования скорости движения более экономичен? 12. Когда в системах гидроприводов применяют дроссели и когда регуляторы потока? 13. Каковы относительные достоинства и недостатки схем гидропривода с замкнутой и разомкнутой циркуляцией жидкости? 14. Что называют гидроаппаратами? 15. Считайте характерные типы гидроаппаратов ? 16. Для чего служит гидрораспределители? 17. На какие типы делится гидрораспределители ? 18. Устройство и принцип работы золотниковых распределителей. 19. Как производится уравнивание плунжера в золотниковых распределителях ? 20. Устройство и принцип работы крановых распределителей. 21. Преимущества и недостатки крановых распределителей. 22. Устройство и принцип работы клапанных распределителей. 23. Управление распределителей. 24. Для чего предназначены дроссельные устройства? Виды дроссельных устройств. Устройство и принцип работы дроссельных устройств. 25. Для чего предназначены клапаны? Устройство и принцип работы обратных клапанов. 26. Для чего служат предохранительные клапаны? Виды предохранительных клапанов. Устройство и принцип работы предохранительных клапанов. 27. Для чего служат редукционные клапаны? Устройство и принцип работы редукционных клапанов? 28. Что такое гидравлический усилитель? Устройства и принцип работы гидравлического усилителя. На сколько типов делятся усилители? 29. Устройства и принцип работы распределительных устройств гидроусилителей.
-----	---------------------------------	---------------------	--

КМЗ	Контрольная работа по 3 разделу	ПК-3-31;ОПК-12-31;ОПК-12-32	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется гидроприводом? 2. В чем принцип действия объемного гидропривода? 3. В каких гидроприводах можно реверсировать движение? Как это осуществляется? 4. Какое влияние на работу гидропривода оказывает вязкость рабочей жидкости? 5. Когда применяют гидроцилиндры с односторонним и двусторонним штоком? 6. Что учитывается объемным и механическим коэффициентом полезного действия гидроцилиндра? Отношению каких величин они равны? 7. В каком направлении поршень будет двигаться быстрее и почему, если одинаковые расходы рабочей жидкости будут подаваться в штоковую и поршневую полость дифференциального гидроцилиндра? 8. Какие вам известны устройства для торможения поршня в крайних его положениях? 9. Какое влияние на работу объемного гидродвигателя оказывает противодействие? 10. Какими способами можно регулировать частоту вращения гидромоторов? 11. Что называют рабочим объемом гидромотора и какое влияние он оказывает на частоту вращения ротора? 12. Какие типы гидромоторов Вы знаете? Преимущество и недостатки каждого? 13. Какие типы гидроцилиндров Вы знаете? Преимущество и недостатки каждого? 14. Какие типы поворотных гидродвигателей Вы знаете? Преимущество и недостатки каждого? 15. Расход жидкости в силовом гидроцилиндре. Расход жидкости в силовом гидроцилиндре с демпфером. Давление в силовом гидроцилиндре с демпфером. 16. Моментный гидроцилиндр 17. Что такое гидродинамическая передача? Виды гидродинамических передач. Основные свойства гидродинамических передач.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Практическое задание (Домашнее задание)	ОПК-12-У1;ОПК-12-31;ОПК-12-32;ОПК-11-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зависит ли потребный напор насоса от подачи (расхода во всасывающем и в нагнетательном трубопроводах)? Почему? 2. Как определяются подача и мощность насоса, работающего в сети? 3. Как регулируется подача лопастного насоса? 4. Как при подборе насоса для работы в сети учитываются потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах? 5. От чего зависит допускаемая геометрическая высота всасывания насоса? Как её определяют? 6. Если диаметры всасывающего и нагнетательного трубопроводов различны, то какой из них обычно бывает больше? Почему? 7. Чем ограничивается вакуумметрическая высота всасывания насоса? 8. Как изменится допускаемая геометрическая высота всасывания с увеличением подачи насоса, если диаметр всасывающей трубы останется прежним? 9. В чем заключается явление кавитации в насосах? Какие меры пригодны для устранения явления кавитации? 10. Как строятся суммарные напорные характеристики насосов при их последовательном и параллельном соединении? 11. Каково условие для включения в параллельную работу двух или более центробежных насосов с разными их характеристиками и почему это необходимо? 12. Что называется зоной неустойчивой работы центробежного насоса и как это происходит? Что необходимо для устранения этого явления? 13. Что такое осевое давление, почему оно возникает и как устраняется (уравновешивается)? 14. Какое влияние оказывает высота всасывания на кавитацию в насосах? 15. Каковы достоинства и недостатки вихревых насосов? Каковы области применения вихревых насосов? 16. Чем в основном отличаются рабочие характеристики вихревого и центробежного насосов? 17. В чем принцип действия поршневого насоса? 18. Каковы недостатки поршневого насоса по сравнению с центробежным? 19. Что называют индикаторной мощностью, индикаторным давлением? 20. Каковы графики подачи поршневого насоса одинарного, двойного и многократного действия? 21. Для чего служат воздушные колпаки во всасывающем и нагнетательном трубопроводах? 22. Как рассчитывается допустимая высота всасывания поршневого насоса? Какое влияние на неё оказывает род жидкости? 23. Когда применяют диафрагменные насосы? 24. Каковы относительные достоинства и недостатки поршневых, шестерённых и пластинчатых насосов 25. Каковы относительные сходства и отличия радиально-поршневых и аксиально-поршневых насосов? 26. Что называют рабочим объемом роторных насосов? 27. В чем особенности винтовых насосов по сравнению с остальными роторными насосами? 28. Что такое компрессия жидкости в шестерённом насосе? 29. Отношением каких величин является объемный, механический и полный КПД насосов? 30. Какими способами регулируют подачу объемных насосов? 31. Чем отличаются диаграммы подачи поршневых, шестерённых, радиально-поршневых и аксиально-поршневых насосов? 32. Чем отличаются рабочие характеристики объемных и лопастных насосов?
----	---	---	--

P2	Курсовая работа	ОПК-12-В1;ОПК-11-В1;ПК-3-В1;ПК-3-У1;ОПК-12-У2	Темы курсовых работ: 1. Устройство, назначение и принцип работы пластинчатых насосов. Рассчитать основные размеры и выполнить конструктивную схему пластинчатого насоса однократного действия. Определить мощность, потребляемую насосом. 2. Устройство, назначение и принцип работы шестеренных насосов. Рассчитать основные размеры и выполнить конструктивную схему шестеренного насоса. Определить подачу насоса и КПД гидропривода. 3. Устройство, назначение и принцип работы трех-плунжерных насосов. Определить подачу, напор и мощность насоса. Определить максимально возможную секундную утечку жидкости через зазор между насосным плунжером и цилиндром. 4. Устройство, назначение и принцип работы радиально-плунжерных насосов. Рассчитать основные размеры и выполнить конструктивную схему регулируемого однорядного радиально-поршневого насоса однократного действия. Определить давление, создаваемое насосом. 5. Устройство, назначение и принцип работы аксиально-плунжерных насосов с аксиальным и наклонным блоками. Рассчитать и построить характеристику насоса в системе координат $pH=f(Q)$. 6. Устройство, назначение и принцип работы аксиально-плунжерных гидромоторов. (Рассматриваются как простые, так и многоконтактные гидромоторы). Определить момент M_m , развиваемый гидромотором, полезную мощность N_P и частоту вращения n_m вала гидромотора 7. Устройство и работа радиально-поршневых высокомоментных гидромоторов. Определить момент M_m , развиваемый гидромотором, полезную мощность N_P и частоту вращения n_m вала гидромотора 8. Устройство назначение и принцип работы героторных и героллерных гидромоторов. Определить момент M_m , развиваемый гидромотором, полезную мощность N_P и частоту вращения n_m вала гидромотора 9. Устройство назначение и принцип работы высокомоментных многоконтактных радиально-поршневых
----	-----------------	---	--

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Текущая аттестация считается успешно прошедшей, если обучающийся получает оценку не ниже "удовлетворительно" по контрольным работе и домашнему заданию.

Текущая аттестация включает три вида работы: Домашнее задание по разделу 1; контрольная работа по разделу 2 и контрольная работа по разделу 3.

В случае неудовлетворительной оценки по одному или нескольким видам текущего контроля, обучающемуся дается возможность повторного прохождения текущей аттестации. Количество повторной аттестации не превышает один раз. В случае неуспешного прохождения повторной аттестации, считается что необходимые компетенции у обучающегося не сформированы.

Методика оценки контрольной работы

балл	Оценка	Критерии оценивания
5	«Отлично»	Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение задачи
4	«Хорошо»	Обучающийся выполняет полное решение задачи, но не может аргументировать свое решение
3	«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом правильно решает задачу, но не может аргументировать свое решение
		Обучающийся правильно понимает способ решения задачи, но допускает ошибки при решении задачи
2	«Неудовлетворительно»	Обучающийся не может решить задачу/ответить на вопрос

Оценивание результатов выполнения курсовой работы:

Критерий	Оцениваемые параметры
Оценка в баллах	

Выполнение	В срок	2
	Позже установленного срока	1
Оформление	Выполнены все требования к оформлению работы	4
	Основные требования к оформлению работы выполнены, но при этом допущены недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в оформлении содержания.	3
Содержание	Курсовая работа выполнена полностью в соответствии с выданным заданием	4
	Курсовая работа выполнена, но не в полном соответствии с выданным заданием (не менее двух отклонений), присутствуют отдельные ошибки в расчетах или выводах	3
	Курсовая работа выполнена частично, допущены существенные ошибки в расчетах и выводах	1
Максимальная оценка 10 баллов		

Оценка «отлично» - набранное число баллов составляет 9...10.

Оценка «хорошо» - набранное число баллов составляет 7...8.

Оценка «удовлетворительно» – набранное число баллов составляет 5...6.

Оценка «неудовлетворительно» - набранное число баллов составляет менее 5.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации по четырех-балльной системе (таблица 8)

Примеры оценочных материалов для промежуточной аттестации обучающихся приведены в Таблице 8. Полный комплект оценочных материалов указан в Приложении 1 к РПД.

Таблица 8

Оценка	Результат формирования компетенции	Компетенция сформирована
5	«Отлично»	«Зачтено»
4	«Хорошо»	Компетенция сформирована
3	«Удовлетворительно»	
2	«Неудовлетворительно»	«Не зачтено»
		Компетенция не сформирована

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций).

"ОТЛИЧНО"

Компетенция сформирована

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами;
- способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы

"ХОРОШО"

Компетенция сформирована

Обучающийся демонстрирует:

- знание основных терминов по содержанию изучаемой дисциплины;
- твердые знания теоретического материала;
- умение дать четкие ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий

"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"

Компетенция сформирована

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала по изученной дисциплине;
- неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неточные ответы на дополнительные вопросы;
- умение выполнять практические задания без грубых ошибок;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины

"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"

Компетенция не сформирована

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
- отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий;
- незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1		Лопастные насосы (центробежные и осевые): практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Изд-во Акад. наук СССР, 1961
Л1.2	Разинов Ю. И., Суханов П. П.	Гидравлика и гидравлические машины: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010
Л1.3	Рубинская А. В., Седрисев Д. Н.	Гидравлика, гидро- и пневмопривод: сборник задач с примерами решений для студентов направления 250400.62, очной и заочной форм обучения: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2011
Л1.4	Гудилин Н. С., Кривенко Е. М., Маховиков Б. С., др., Пастоев И. Л.	Гидравлика и гидропривод: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Горное дело" и спец. "Горные машины и оборудование"	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Бурляев В. В.	Двухпозиционные автоматические регуляторы и их настройки	Электронная библиотека	Москва: Энергия, 1967
Л2.2	Темный В. П.	Гидравлические регуляторы	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Энергия, 1966
Л2.3	Гроховский Д. В.	Основы гидравлики и гидропривод: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Политехника, 2012
Л2.4	Новиков А. П., Кондратенко И. Ю.	Гидравлика, гидропривод и гидросистемы: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007
Л2.5	Юдин Е. М.	Шестеренные насосы. Основные параметры и их расчет	Электронная библиотека	Москва: Машиностроение, 1964
Л2.6	Горшков А. М.	Насосы	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1947
Л2.7	Лаптева Н. Е.	Центробежные насосы: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012
Л2.8	Тихоненков Б. П.	Гидравлика и гидроприводы: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2005
Л2.9	Тихоненков Б. П.	Гидравлика и гидроприводы: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2005
Л2.10	Тихоненков Б. П.	Насосы и насосные станции: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2005

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.11	Соловьев В. В., Заргарян Е. В., Заргарян Ю. А., Шаповалов И. О., Косенко Е. Ю.	Элементы объемного гидропривода: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015
Л2.12	Соловьев В. В., Заргарян Е. В., Заргарян Ю. А., Белоглазов Д. А., Косенко Е. Ю.	Проектирование и моделирование объемного гидропривода: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015
Л2.13	Балабышко А. М., Первов К. М., Ружицкий В. П.	Гидропривод механизированных крепей: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2002
Л2.14	Маховиков Б. С., Кривенко Е. М., Гудилин Н. С., Пастоев И. Л.	Гидравлика и гидропривод: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2007
Л2.15	Гейер В. Г., Дулин В. С., Заря А. Н.	Гидравлика и гидропривод: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Горные машины и оборудование"	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1991
Л2.16	Коваль П. В.	Гидравлика и гидропривод горных машин: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Горн. машины и комплексы"	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1979
Л2.17	Балабышко А. М., Ружицкий В. П., Первов К. М.	Гидропривод механизированных крепей: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2002
Л2.18	Старк С. Б.	Основы гидравлики, насосы и воздухоудные машины, насосы и воздухоудные машины: сб. задач	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgizdat, 1961
Л2.19	Албул С. В.	Гидропривод технологического оборудования (N 3543): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Тихоненков Б. П.	Насосы и насосные станции: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2005
Л3.2	Некрасов Б. Б., Некрасов Б. Б.	Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1989

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/
-----	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Г-128	Учебная аудитория/Компьютерный класс:	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели
П-3	Лаборатория обработки металлов:	пресс гидравлический ПВ-100, стан прокатный ДУО, печь электросопротивления 2 шт, токарный станок, шлифовальный станок, верстак
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Холл библиотеки (Б)		25 компьютеров, комплект специализированной мебели
Г-150	Учебная аудитория:	комплект демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, аудиосистема; настольный гидравлический пресс с системой управления и измерения; лабораторный стенд с панелями и приборами для изучения автоматических регуляторов и компьютером для измерения усилия на гидравлическом прессе; лабораторный стенд с панелями и приборами для изучения измерителей температуры, с панелями и приборами для изучения тензодатчиков, панелями и приборами для изучения датчиков положения и измерения частоты вращения, компьютером; лабораторный стенд с панелями и приборами для изучения управления объектами программируемыми логическими контроллерами, компьютером; лабораторный стенд с панелью для изучения логических элементов; лабораторный стенд с панелями и приборами для изучения программируемых логических контроллеров и управления виртуальными объектами автоматизации, компьютером; лабораторный стенд с панелями для изучения гидравлики, элементов гидро- и пневмоавтоматики
Холл библиотеки (Б)		25 компьютеров, комплект специализированной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов: www.consultant.ru, www.garant.ru и др., находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на openedu.ru и LMS Canvas.

Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)

Содержание курсовой работы:

1. Введение
2. Классификация рассматриваемых устройств.
3. Устройство, назначение и принцип работы устройства.
4. Разновидности исполнения данных устройств и их особенности
5. В работе обязательно должны быть расчеты, согласно заданию (производительности, мощности, крутящих моментов, расчеты на прочность и т.д)
6. Объем работы ориентировочно-25-40 листов
7. В графе темы работ выделено жирным! В некоторых графах даются пояснения, что обязательно надо раскрыть в работе! Этого необходимо, но недостаточно!!! Остальные материалы выбираете самостоятельно из предоставленной мною литературы и интернета!!!