



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
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГИДРОПРИВОДА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 9 "Горные машины и оборудование"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2019 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
27.12.2019, протокол № 6

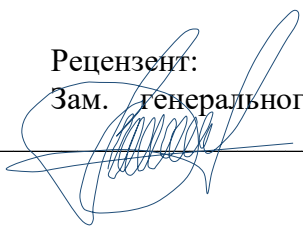
Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

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

Рецензент:

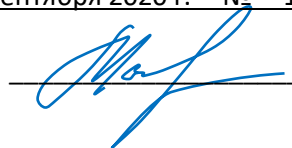
 Зам. генерального директора ООО "УралЭнергРесурс" , канд. техн. наук
И.С. Туркин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1

Зав.кафедрой



А.М. Мажитов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний по основам функционирования гидравлического привода и применения их при решении инженерных задач в горных машинах и горнодобывающих технологиях.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы функционирования гидропривода входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Механика
Гидравлика
Математика

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

Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика горных машин
Механическое оборудование карьеров
Механическое оборудование обогатительных фабрик
Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик)
Шахтные подъёмные установки

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы функционирования гидропривода» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-16 готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Знать	– основные определения и понятия по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях – типовые пакеты прикладных программ анализа работы гидро- и пневмосистем; – основные элементы гидравлических систем; – принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых средств гидро- и пневмоприводов
Уметь	– корректно выражать положения предметной области знаний – выполнять основные расчеты элементов гидропривода и проводить анализ его работы; – строить принципиальные гидравлические, пневматические и электрические схемы гидроприводов;
Владеть	– навыками анализа технологических процессов, функциональных схем гидропривода, – навыками построения принципиальных схем гидравлических приводов; – навыками чтения и анализа электрогидравлических схем гидроприводов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 88 акад. часов:
- аудиторная – 84 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов
- самостоятельная работа – 20,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1								
1.1 Общие сведения о гидравлических машинах. Классификация. Особенности конструкций принципы действия. Особенности. Условные обозначения, применяемые в электрогидравлических и электропневматических схемах.	6	2	2		1	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение входного теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-16
Итого по разделу		2	2		1			
2. Тема 2								
2.1 Энергообеспечение гидроприводов. Источники питания и исполнительные устройства – конструкции, параметры, классификация.	6	2	2/2И		1	Поиск и изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-16
Итого по разделу		2	2/2И		1			
3. Тема 3								
3.1 Механические характеристики машин и приводов. Расчет параметров и выбор гидромашин по каталогам.	6	2	2/2И	2	1	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-16
Итого по разделу		2	2/2И	2	1			

4. Тема 4									
4.1	Пластинчатые, шестеренные и винтовые гидромашины. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	6	2	2/2И		1	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос	ПК-16
Итого по разделу			2	2/2И		1			
5. Тема 5									
5.1	Радиальные поршневые гидромашины. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	6	2	2	2	1	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-16
Итого по разделу			2	2	2	1			
6. Тема 6									
6.1	Аксиальные поршневые гидромашины и их расчет. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	6	2	2		2	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-16
Итого по разделу			2	2		2			
7. Тема 7									
7.1	Применение объемных гидродвигателей. Сравнительный анализ. Проектирование и выбор основных параметров.	6	2	2/2И	2	1	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-16
Итого по разделу			2	2/2И	2	1			
8. Тема 8									
8.1	Гидродинамические передачи. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	6	2	2/2И		2	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-16
Итого по разделу			2	2/2И		2			
9. Тема 9									

9.1 Гидроприводы. Структура и классификация гидроприводов.	6	2	2	2	1	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-16
Итого по разделу		2	2	2	1			
10. Тема 10								
10.1 Гидроаппаратура управления давлением. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	6	2	2		1	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-16
Итого по разделу		2	2		1			
11. Тема 11								
11.1 Гидроаппаратура управления расходом. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	6	2	2/2И	2	1	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-16
Итого по разделу		2	2/2И	2	1			
12. Тема 12								
12.1 Трубопроводы гидроприводов – расчет геометрических параметров труб, выбор стандартных размеров труб по каталогам.	6	2	2		2	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-16
Итого по разделу		2	2		2			
13. Тема 13								
13.1 Вспомогательные устройства гидроприводов. Принцип их действия. Выбор.	6	2	2/2И	2/2И	2	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-16
Итого по разделу		2	2/2И	2/2И	2			
14. Тема 14								
14.1 Методика расчета объемного гидропривода. Использование программы FluidSim-H.	6	2	2/2И	2	1	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-16
Итого по разделу		2	2/2И	2	1			

15. Тема 15								
15.1 Анализ работы гидроприводов – математическое моделирование, статические энергетические характеристики гидроприводов.	6	2	2/2И	2		Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-16
Итого по разделу		2	2/2И	2				
16. Тема 16								
16.1 Системы управления гидроприводами. Классификация. Особенности.	6	2	2		1	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-16
Итого по разделу		2	2		1			
17. Тема 17								
17.1 Эксплуатация гидравлических и пневматических приводов на горных предприятиях.	6	2	2		1,3	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, прохождение итогового теста	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-16
Итого по разделу		2	2		1,3			
Итого за семестр		34	34/18И	16/2И	20,3		экзамен	
Итого по дисциплине		34	34/18И	16/2И	20,3		экзамен	ПК-16

5 Образовательные технологии

Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы функционирования гидропривода» используются традиционная, информационно-коммуникационная образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. 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

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Основы функционирования гидропривода» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Для проведения лекционных занятий используется презентационное оборудование (проектор, экран, ноутбук).

Для выполнения лабораторных работ используется лабораторный практикум по механике жидкости и газа, который включает в себя:

учебно-инженерную программу FluidSim;

учебный стенд гидропривода фирмы Festo.

Для выполнения самостоятельных заданий студентам необходим персональный компьютер со стандартным пакетом Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).

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. Лепешкин А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидро-пневмопривод [Электронный ресурс]: учебник / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. —

446 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548219> — Загл. с экрана.

2. Ивановский, Ю.К. Основы теории гидропривода / Ю.К. Ивановский, К.П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. —

ISBN 978-5-8114-2955-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102590> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Гудилин, Н.С. Гидравлика и гидропривод / Н.С. Гудилин. — 4-е изд. — Москва : Гор-ная книга, 2007. — 520 с. — ISBN 978-5-98672-055-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3442> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузнецов, В.В. Основы гидро- и пневмопривода : учебное пособие / В.В. Кузнецов, К.А. Ананьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 221 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69474> (дата обращения: 31.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. А.Н.Макаров, Е.Ю. Мацко, В.А.Новоселов и др. Подъемно-транспортные, строитель-ные, дорожные машины и оборудование. Часть 1: Учебное пособие /Под ред. А.Н.Макарова. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006.

4. Атлас конструкций гидромашин и гидропередач./ В.М.Бим-Бад, М.Г Кабаков, С.П. Стесин. —М.: Инфа-М, 2004. -135с.

5. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы. Справочник. --М.: Машино-строение, -2008.-6 12 с. Свешников В.К. Гидрооборудование: Международный спра-вочник. Т. 1 —М.: ИЦ Техинформ, 2001. -359с.

6. Свешников В.К. Гидрооборудование: Международный справочник. Т. 2 —М.: ИЦ Техинформ, 2002. -486с.

7. Свешников В.К. Гидрооборудование: Международный справочник. Т. 3 —М.: ИЦ Техинформ, 2003. -427с.

в) Методические указания:

1. Мацко Е. Ю., И. Г. Усов. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: лабораторный практикум; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014.

2. Мацко, Е. Ю. Гидравлика и гидропневмопривод : лабораторный практикум / Е. Ю. Мацко, И. Г. Усов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1549.pdf&show=dcatalogues/1/1124731/1549.pdf&view=true> (дата обращения: 31.08.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. Основы функционирования гидропривода машин. Практикум : практикум. Ч. 2 / Е. Ю. Мацко, И. Г. Усов, В. С. Великанов и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3691.pdf&show=dcatalogues/1/1527506/3691.pdf&view=true> (дата обращения: 31.08.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

4. Мацко, Е. Ю. Основы функционирования гидропривода машин. Практикум [Элек-тронный ресурс]. практикум. Ч. 1 / Е. Ю. Мацко, И. Г. Усов, В. С. Великанов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3561.pdf&show=dcatalogues/1/1515155/3561.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

5. Мацко, Е. Ю. Гидравлика и гидропневмопривод : лабораторный практикум / Е. Ю. Мацко, И. Г. Усов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1549.pdf&show=dcatalogues/1/1124731/1549.pdf&view=true> (дата обращения: 31.08.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

6. Кутлубаев, И. М. Гидравлика и гидропневмопривод : методические указания к контрольным работам по дисциплинам "Механика жидкости и газа", "Гидравлика", "Гидравлика и гидропневмопривод" / И. М. Кутлубаев, Е. Ю. Мацко, И. Г. Усов ; МГТУ, Кафедра горных машин и транспортно-технологических комплексов. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1541.pdf&show=dcatalogues/1/1124>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Гидравлика и гидропривод"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Mathcad, Festo Didactic (программа FluidSIM Hydraulic V 4.0), с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Лаборатория гидропривода и систем управления Гидравлические стенды

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерные задания на лабораторных занятиях

Лабораторная работа № 1. Введение. Техника безопасности. Знакомство с гидравлическим стендом фирмы FESTO. Гидравлические характеристики.

Лабораторная работа № 2. Сопротивление течению жидкости. Потери давления по длине трубопровода. Исследование местных гидравлических сопротивлений.

Лабораторная работа № 3. Объемный насос. Напорный (переливной) клапан. Гидравлические характеристики. Особенности их совместной работы.

Лабораторная работа № 4. Управление усилием на исполнительном механизме гидропривода. Клапаны давления: напорный и редуциционный.

Лабораторная работа № 5. Управление скоростью исполнительного механизма. Регулируемый дроссель и регулятор расхода. Гидравлические характеристики.

Лабораторная работа № 6. Управление скоростью исполнительного механизма. Дифференциальная схема.

Лабораторная работа № 7: Последовательная работа исполнительных механизмов

Лабораторная работа № 8: Определение характеристики объемного насоса;

Лабораторная работа № 9: Исследование характеристики работы напорного гидроклапана прямого действия;

Лабораторная работа № 10. Исследование характеристик работы напорного гидроклапана непрямого действия;

Лабораторная работа № 11: Исследование характеристик работы трехлинейного редуциционного гидроклапана;

Лабораторная работа № 12. Определение характеристик работы гидропривода;

Лабораторная работа № 14. Исследование характеристик работы двухлинейного регулятора расхода;

Лабораторная работа № 14. Экспериментальное исследование работы гидропривода с дросселирующим делителем потока;

Лабораторная работа № 15. Экспериментальное исследование работы гидропривода с гидрозамком одностороннего действия;

Лабораторная работа № 16. Экспериментальное исследование работы гидропривода с пневмогидравлическим аккумулятором.

Лабораторная работа № 17: Ознакомление с регулировкой клапанов и функционированием насосного гидропривода со ступенчатым изменением расхода рабочей жидкости.

Примерные задания на практических занятиях

1. Структура гидропривода. Обозначения подсистем и элементов. Порядок изображения гидросхем.

2. Управление положением выходного звена исполнительного механизма. Запорные и направляющие гидроаппараты. Распределители 2/2, 3/2, 4/2, 4/3. Мощность привода. Примеры использования.

3. Управление положением выходного звена исполнительного механизма. Запорные и направляющие гидроаппараты. Распределитель 4/3. Гидрозамок. Примеры использования.

4. Управление положением выходного звена исполнительного механизма. Запорные и направляющие гидроаппараты. Логические задачи.

5. Управление усилием на выходном звене исполнительного механизма. Расчет гидроцилиндров. Усилие на штоке. Гидравлическая мощность. Примеры использования.

6. Преобразование давления на поршне. Сжимаемость жидкости. Использование преобразования давления на поршне в работе исполнительного механизма гидропривода. Примеры использования.

7. Построение диаграмм функционирования гидросистем. Диаграмма состояний. Диаграмма перемещений.

8. Основные гидравлические параметры: давление и расход. Гидравлические сопротивления. Потери давления в гидросистеме.

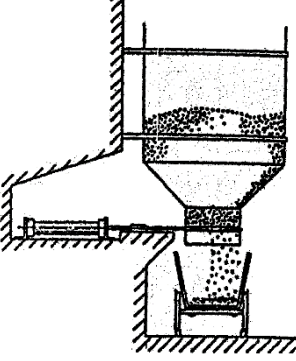
9. Ограничение пиковых давлений в гидроприводах. Регулирующая аппаратура. Напорные

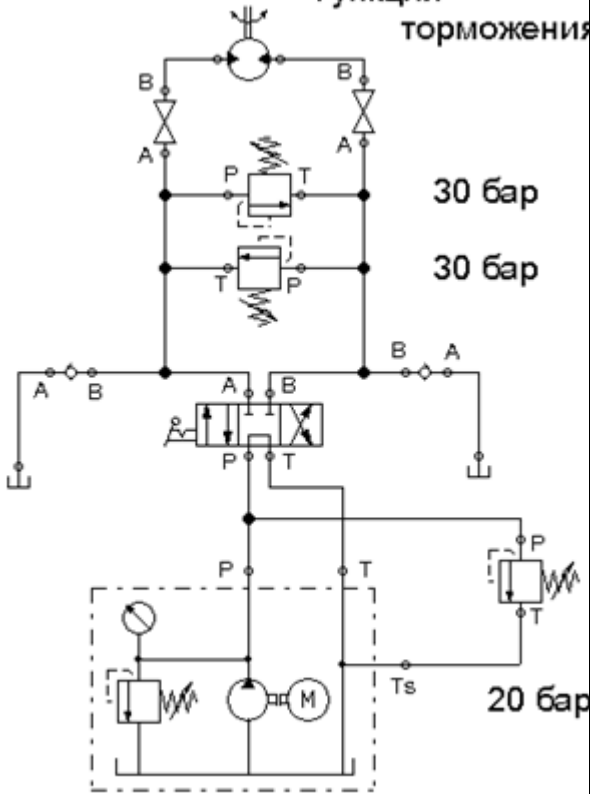
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-16 -готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях – типовые пакеты прикладных программ анализа работы гидро- и пневмосистем; – основные элементы гидравлических систем; – принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых средств гидро- и пневмоприводов 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая гидравлическая машина называется насосом? 2. В чем заключается принцип действия объемного насоса? 3. Работа клапанной системы распределения. 4. Кинематические зависимости для движения поршня и закон изменения подачи. 5. Неравномерность подачи поршневых насосов и методы их выравнивания. 6. Индикаторная диаграмма поршневого насоса. 7. Кавитация в поршневых насосах. 8. Прямодействующие насосы. 9. Характеристики роторных насосов. Каковы достоинства и недостатки поршневых шестеренных и пластинчатых насосов? 10. Каковы сходства и отличия радиально – поршневых и аксиально – поршневых насосов? 11. Что называется рабочим объемом насоса, в каких единицах он измеряется? 12. Что такое компрессия жидкости в шестеренном насосе? 13. Отношением каких величин является объемный, механический, гидравлический и полный КПД насосов? 14. Какими способами регулируют подачи объемных насосов? 15. Когда применяют гидроцилиндры с односторонним и двусторонним штоком? 16. Что учитывается объемным, гидравлическим и механическим КПД гидроцилиндра?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. В каком направлении поршень будет двигаться быстрее и почему, если будут подаваться одинаковые расходы рабочей жидкости в штоковую и в поршневую полость дифференциального гидроцилиндра?</p> <p>18. Какие устройства применяются для торможения поршня в крайних его положениях?</p> <p>19. Какое влияние на работу объемного гидродвигателя оказывает противодействие?</p> <p>20. Индикаторная диаграмма и баланс энергии роторно-поршневых гидромашин.</p> <p>21. Регулирование роторно-поршневых машин.</p> <p>22. Кавитация в роторнопоршневых машинах.</p> <p>23. Объемные гидродвигатели и их классификация.</p> <p>24. Поворотные гидродвигатели.</p> <p>25. Как классифицируются клапаны давления</p> <p>26. Для чего применяются редукционные, обратные переливные и предохранительные клапаны?</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – корректно выражать положения предметной области знаний – выполнять основные расчеты элементов гидропривода и проводить анализ его работы; – строить принципиальные гидравлические, пневматические и электрические схемы гидроприводов; 	<p>Практическое задание</p> <p>1. Для предохранения от поломки электрического двигателя привода щековой дробилки предложено в силовую цепь передачи крутящего момента включить гидромуфту. Для заданных значений мощности электрического двигателя, числа его оборотов рассчитайте параметры гидромуфты. Покажите на графике основные характеристики гидropередачи.</p> <p>2. Разработать гидравлическую схему дозатора. Процесс дозирования ("открыть" и "закрыть") должен быть выполнен посредством шибера, приводимого от гидравлического привода. Процесс закрытия шибера должен иметь сравнительно высокую скорость, как и при процессе открывания.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Управление электрическое. Ввод сигнала для "открыть" и "закрыть" осуществляется посредством кнопки ручного управления.</i></p> <p><i>Задание:</i></p> <p><i>а) Начертить гидравлическую схему;</i></p> <p><i>б) Начертить электросхему;</i></p> <p><i>в) Собрать на стенде вариант гидро-электросхемы.</i></p> 
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа технологических процессов, функциональных схем гидропривода, – навыками построения принципиальных схем гидравлических приводов; – навыками чтения и анализа электрогидравлических схем гидроприводов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для заданного значения момента и скорости вращения поворотной платформы экскаватора с известным моментом инерции разработать гидравлическую схему привода. Рассчитать и подобрать основные его элементы. 2. При перемещении больших масс возникают огромные силы инерции. Для гашения инерционных нагрузок (поворотная платформа экскаватора, тележка промковша МНЛЗ, и т.п.) используют напорные клапаны (см. рис.).

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">Функция торможения</p>  <p>Мгновенно большие массы невозможно ни разогнать, ни остановить. Так при разгоне, например, после включения распределителя насос будет прогонять жидкость к мотору жестко соединенному с платформой экскаватора. Так как платформа медленно набирает скорость, то мотор не будет успевать пропускать жидкость через себя. В подводящей ветви будет повышаться давление, а в отводящей будет образовываться разрежение. Если перепад давлений будет больше 30 бар, срабатывает один из напорных клапанов и пропустит через себя жидкость, погасив накопившуюся энергию. То же самое происходит и при торможении. В этом случае мотор работает в режиме насоса.</p> <p>Укажите:</p> <p>а. Как для данной схемы гидропривода</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>настроить напорные клапаны на 30 бар?</i></p> <p><i>б. Для чего нужны обратные клапана в данной схеме?</i></p> <p><i>с. Разработайте алгоритм настройки клапанов!</i></p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы функционирования гидропривода» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

При подготовке к экзамену у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Конспектирование должно осуществляться обучающимся только лишь самостоятельно. Просмотр собственных конспектов позволяет обучающемуся быстро восстанавливать в памяти содержание источника.

В начале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. При этом нужно обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам.

При подготовке к экзамену необходимо повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной рабочей программой дисциплины, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на экзамен и содержащихся в данной программе.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Показатели и критерии оценивания:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.