



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
— И.А. Пыталев

07.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГИДРОПРИВОДА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	4

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

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

Зав. кафедрой



А.И. Курочкин

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

Председатель



И.А. Пыталев

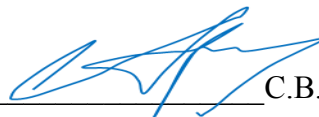
Рабочая программа составлена:
ст. препод. ГМиТТК, канд. техн. наук



А.М. Филатов

Рецензент:

Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК"



С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

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

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, готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы функционирования гидропривода входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Гидравлика

Высшая 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)

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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности
ПК-2.1	Предлагает решения по повышению эффективности использования технологического оборудования горных предприятий
ПК-2.2	Оценивает надежность работы в процессе жизненного цикла горных машин и оборудования различного функционального назначения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,7 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 93,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1								
1.1 Общие сведения о гидравлических машинах. Классификация. Особенности конструкций принципы действия. Особенности. Условные обозначения, применяемые в электрогидравлических и электропневматических схемах.	4	0,5	0,1		5	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение входного теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		0,5	0,1		5			
2. Тема 2								
2.1 Энергообеспечение гидроприводов. Источники питания и исполнительные устройства – конструкции, параметры, классификация.	4	0,25	0,12		5	Поиск и изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		0,25	0,12		5			
3. Тема 3								
3.1 Механические характеристики машин и приводов. Расчет параметров и выбор гидромашин по каталогам.	4	0,5	0,1	0,1	5	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-2.1, ПК-2.2

						теста		
Итог по разделу		0,5	0,1	0,1	5			
4. Тема 4								
4.1 Пластинчатые, шестеренные и винтовые гидромашины. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	4	0,25	0,12		5	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос	ПК-2.1, ПК-2.2
Итог по разделу		0,25	0,12		5			
5. Тема 5								
5.1 Радиальные поршневые гидромашины. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	4	0,25	2	0,1	5	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-2.1, ПК-2.2
Итог по разделу		0,25	2	0,1	5			
6. Тема 6								
6.1 Аксиальные поршневые гидромашины и их расчет. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	4	0,25	0,12		5	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-2.1, ПК-2.2
Итог по разделу		0,25	0,12		5			
7. Тема 7								
7.1 Применение объемных гидродвигателей. Сравнительный анализ. Проектирование и выбор основных параметров.	4	0,25	0,1	1,24	5	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-2.1, ПК-2.2
Итог по разделу		0,25	0,1	1,24	5			
8. Тема 8								
8.1 Гидродинамические передачи. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	4	0,12	0,12		5	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-2.1, ПК-2.2
Итог по разделу		0,12	0,12		5			
9. Тема 9								

9.1 Гидроприводы. Структура и классификация гидроприводов.	4	0,25	0,12	0,12	5	Изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-2.1, ПК-2.2
Итогопоразделу		0,25	0,12	0,12	5			
10. Тема 10								
10.1 Гидроаппаратура управления давлением. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	4	0,25	0,1		6	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-2.1, ПК-2.2
Итогопоразделу		0,25	0,1		6			
11. Тема 11								
11.1 Гидроаппаратура управления расходом. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.	4	0,12	0,12	0,12	5	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-2.1, ПК-2.2
Итогопоразделу		0,12	0,12	0,12	5			
12. Тема 12								
12.1 Трубопроводы гидроприводов – расчет геометрических параметров труб, выбор стандартных размеров труб по каталогам.	4	0,25	0,1		6	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-2.1, ПК-2.2
Итогопоразделу		0,25	0,1		6			
13. Тема 13								
13.1 Вспомогательные устройства гидроприводов. Принцип их действия. Выбор.	4	0,2	0,12	0,12	5	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-2.1, ПК-2.2
Итогопоразделу		0,2	0,12	0,12	5			
14. Тема 14								
14.1 Методика расчета объемного гидропривода. Использование программы FluidSim-H.	4	0,1	0,1	0,1	5	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-2.1, ПК-2.2

						тестопотеме		
Итогопоразделу		0,1	0,1	0,1	5			
15. Тема 15								
15.1 Анализ работы гидроприводов – математическое моделирование, статические и энергетические характеристики гидроприводов.	4	0,1	0,1	0,1		Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, выполнение теста	Тестовый опрос, сдача лабораторной работы и практической работы	ПК-2.1, ПК-2.2
Итогопоразделу		0,1	0,1	0,1				
16. Тема 16								
16.1 Системы управления гидроприводами. Классификация. Особенности.	4	0,1	0,1		9,7	Изучение материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение теста по теме	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-2.1, ПК-2.2
Итогопоразделу		0,1	0,1		9,7			
17. Тема 17								
17.1 Эксплуатация гидравлических и пневматических приводов на горных предприятиях.	4	0,26	0,36		11,7	Изучение материала, подготовка к лабораторному и практическому занятию, прохождение итогового теста	Защита лабораторной работы. Тестовый опрос.	ПК-2.1, ПК-2.2
Итогопоразделу		0,26	0,36		11,7			
18. Промежуточный контроль								
18.1 Зачет с оценкой	4					Подготовка к зачету		ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу								
Итогозасеместр		4	4	2	93,4		зао	
Итогоподисциплине		4	4	2	93,4		зачет с оценкой	

5 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 MicrosoftOffice (Word, Excel, PowerPoint).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. 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 металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0224-4.

3. Гудилин Н. С. Гидравлика и гидропривод / Н. С. Гудилин. — 4-е изд. — Москва : Горная книга, 2017. — 520 с. — ISBN 978-5-98672-055-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3442> (дата обращения: 19.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Н. С. Гидравлика и гидропривод / Н. С. Гудилин. — 4-е изд. — Москва : Горная книга, 2017. — 520 с. — ISBN 978-5-98672-055-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3442> (дата обращения: 19.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

Гидравлика и гидропневмопривод (интерактивное учебное пособие). Часть 1: Гидравлика / Е.Ю. Мацко, И.Г. Усов. М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2014. № гос.рег. 0321401689.

3. Гудилин, Н. С. Гидравлика и гидропривод / Н. С. Гудилин. — 4-е изд. — Москва : Горная книга, 2017. — 520 с. — ISBN 978-5-98672-055-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3442> (дата обращения: 19.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Точилкин В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1853>. - ISBN 978-5-9967-0975-5. - Текст : электронный.

2. 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 металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0451-4.

3. Попов, П. Е. Гидропневмопривод технологического оборудования : учебное пособие / П. Е. Попов, Д. А. Блохин, П. В. Назаров. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 82 с. — ISBN 978-5-8149-3443-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343601> (дата обращения:

16.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Гидравлика и гидропривод"	K-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M P0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers /catalogues/
Электронная база периодических изданий EastView InformationServices, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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 MSOffice, Mathcad, FestoDidactic (программа FluidSIMHydraulicV 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 MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Основы функционирования гидропривода» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальные собеседования и сообщения на лекционных занятиях, защиту и выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

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

Знания определяются результатами сдачи зачета.

Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ

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

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 редукционный.

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

гидроклапананепрямого действия;

Лабораторная работа № 11: Исследование характеристик работы трехлинейного редукционного 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

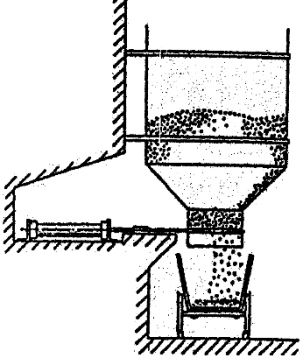
1. Структура гидропривода. Обозначения подсистем и элементов. Порядок изображения гидросхем.
2. Управление положением выходного звена исполнительного механизма. Запорные и направляющие гидроаппараты. Распределители 2/2, 3/2, 4/2, 4/3. Мощность привода. Примеры использования.
3. Управление положением 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 клапаны. Тормозные клапаны.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2: Способен разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности		
ПК-2.1:	Предлагает решения по повышению эффективности использования технологического оборудования горных предприятий	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		гидроцилиндра? 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? 18. Какие устройства применяются для торможения поршня в крайних его положениях? 19. Какое влияние на работу объемного гидродвигателя оказывает противодействие? 20. Индикаторная диаграмма и баланс энергии роторно-поршневых гидромашин. 21. Регулирование роторно-поршневых машин. 22. Кавитация в роторнопоршневых машинах. 23. Объемные гидродвигатели и их классификация. 24. Поворотные гидродвигатели. 25. Как классифицируются клапаны давления 26. Для чего применяются редукционные, обратные переливные и предохранительные клапаны?
ПК-2.2:	Оценивает надежность работы в процессе жизненного цикла горных машин и оборудования различного функционального назначения	Практическое задание 1. Для предохранения от поломки электрического двигателя привода щековой дробилки предложено в силовую цепь передачи крутящего момента включить гидромufту. Для заданных значений мощности электрического двигателя, числа его оборотов рассчитайте параметры гидромufты. Покажите на графике основные характеристики гидропередачи. 2. Разработать гидравлическую схему дозатора. Процесс дозирования ("открыть" и "закрыть") должен быть выполнен посредством шиберов, приводимого от гидравлического привода. Процесс закрытия шиберов должен иметь сравнительно

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		высокую скорость, как и при процессе открывания. Управление электрическое. Ввод сигнала для "открыть" и "закрыть" осуществляется посредством кнопки ручного управления. Задание: а) Начертить гидравлическую схему; б) Начертить электросхему; в) Собрать на стенде вариант гидро-электросхемы. 
		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.).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<i>жидкость через себя. В подводящей ветви будет повышаться давление, а в отводящей будет образовываться разрежение. Если перепад давлений будет больше 30 бар, сработает 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.</i> <i>Укажите:</i> <i>а. Как для данной схемы гидропривода настроить напорные клапаны на 30 бар?</i> <i>б. Для чего нужны обратные клапаны в данной схеме?</i> <i>с. Разработайте алгоритм настройки клапанов!</i> <i>Пропорциональная техника с предварительным управлением. Работа и устройство</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		The technical drawing illustrates a 4/3-way directional control valve with a solenoid actuator. The side view shows the solenoid and the valve body. The cross-sectional view shows the internal spool and seals. The schematic diagram shows the valve's operation in two positions: center (C1, C2) and energized (A, B, P, T, X, Y).

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.

Зачет с оценкой 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 зачету с оценкой

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.

Методическое обеспечение

1. 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.
- 2 Основы функционирования гидро- и электроприводов : практикум / А. И. Курочкин, Д. М. Айбашев, А. М. Филатов, С. В. Подболотов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2591>. - Текст : электронный.
- 2 Основы функционирования гидро- и электроприводов : практикум / В. С. Вагин, А. М. Филатов, А. Д. Кольга [и др.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 190 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3778>. - Текст : непосредственный.
- 4 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). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1905>. - Текст : электронный.