

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Гидравлика и гидропневмопривод

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (специализация) программы

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

заочная

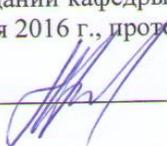
Институт
Кафедра
Курс

горного дела и транспорта
горных машин и транспортно-технологических комплексов
3

Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом МОиН РФ от 11 августа 2016 г № 1022.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «29» сентября 2016 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  /А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «18» октября 2016 г., протокол № 3.

Председатель  /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена:

ст. преподавателем каф. ГМиТТК.

 /Е.Ю. Мацко/

Рецензент:

А. Мезамин ООО "Урал-ЭнергоСервис"
(должность, ученая степень, ученое звание)

 /Мезамин А.А./

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел РПД (модуля)	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	РП	Актуализация всех разделов РП	29.06.2016 г. протокол №2	
2	РП	Актуализация всех разделов РП	28.09.2017 г. протокол №2	
3	РП	Актуализация всех разделов РП	07.09.2018 г. протокол №1	
4	РП	Актуализация всех разделов РП	26.09.2019 протокол № 2	
5	РП	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	01.09.2020 протокол №1	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидропневмопривод» являются:

- формирование и развитие способности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого в области исследования функционирования гидропривода машин;
- формирование и развитие способности применять современные методы исследования гидропривода машин, оценивать и представлять результаты исследований;
- формирование и развитие способности использовать законы и методы математики при исследовании функционирования гидропривода машин;
- формирование и развитие способности работать с компьютером при определении параметров гидропривода;
- формирование и развитие способности выбирать критерии оценки и сравнения функционирования гидропривода машин.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин (входящие дисциплины):

Б1.Б.11 Математики - разделы: алгебра, элементы анализа, геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление;

Б1.Б.12 Физика – разделы: молекулярная физика; механика; механика жидкости и газа;

Б1.Б.16 Теоретической механики - разделы: статика (центр тяжести тела, момент инерции), динамика (импульс силы, теорема об изменении кинетической энергии), кинематика;

Б1.В.02 Механика жидкости и газа – разделы: физические свойства жидкости, гидростатика, кинематика жидкости, гидродинамика, гидравлические сопротивления, режимы движения жидкости, нестационарные течения.

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

Б1. Б.31 Грузоподъемные машин,

Б1.Б.32 Строительных и дорожных машин,

Б1.Б.35 Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидропневмопривод» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Знать	– основные определения и понятия гидропривода; – основные методы исследований, используемых в гидроприводе ма-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>шин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – известные походы к оценке функционирования гидропривода машин; – структуру и особенности гидропривода; – основы расчетов, проектирования и исследования гидроприводов; – на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать расчетные гидравлические схемы; – пользоваться современными измерительными и технологическими инструментами; – рассчитывать типовые схемы гидроприводов наземных транспортно-технологических, подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия (гидромашины и гидроаппараты); – пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики; – пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности; самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения; – аргументировано обосновывать положения предметной области знания – применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – инженерной терминологией в области функционирования гидропривода наземных транспортно-технологических машин и комплексов; – основными методами расчета гидравлических систем; – основными методами исследования и проектирования гидроприводов

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 21 акад. часов:
 - аудиторная – 18 акад. часов;
 - внеаудиторная – 3 акад. часов
- самостоятельная работа – 146,4 акад. часов;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Тема Гидропривод: гидравлические машины и передачи, объемные гидропередачи; принцип действия гидрообъемных передач.	3	0,4	1И1		5	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии Защита лабораторной работы №1- Изучение и настройка элементов гидропривода,	ОПК-1- з

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							устный опрос	
2. Тема Рабочие жидкости	3	0,4		0,5	5	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии Защита практической работы №1 - Выбор рабочих жидкостей.	ОПК-1-у
3. Тема Объемные гидромашины: - объемные насосы (классификация и характеристика объемных насосов); - объемные гидродвигатели (гидромоторы, поворотные гидродвигатели, гидроцилиндры).	3	0,4	1,5И1	0,5	5	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библио-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-1-у

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						теками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе 4. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Защита лабораторных работ № 2 - Определение параметров работы гидросистемы, №3– Схемы подключения гидроцилиндра с одним штоком. Защита практических работ № 2- Выбор насосов, №3– Расчет гидроцилиндра;	
4. Тема Элементы гидро- и пневмоприводов: - направляющая гидроаппаратура (распределители; запорные клапаны: обратные клапаны, гидрозамки, наполнительные клапаны); - регулирующая гидроаппаратура (напорные клапаны: предохранительные клапаны, редуцирующие клапаны, клапаны дав-	3	0,4	1,5	0,5	5	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информацион-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-1-у,в

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
ления; поточные клапаны: дроссели и регуляторы потока); - вспомогательная гидравлическая и пневматическая аппаратура: реле давления, фильтры, гидробаки, теплообменные устройства.					но-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе 4. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Защита лабораторных работ № 4– Определение характеристик напорного клапана прямого действия, №5 – Напорные клапаны давления, №6 – Определение характеристик трехлинейного редукционного клапана, №7 – Характеристики гидроаккумулятора. Защита практических работ № 4 – Распределители, №5– Запорные клапаны, №6 – Клапаны давления, №7 – Поточные клапаны.		
5. Тема Трубопроводы и присоединительная гидроаппаратура	3	0,4		0,5	7,7	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-1- у

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Защита практической работы № 8 – Расчет гидрوليний.	
Подготовка к зачету	3				3,9			
Прохождение промежуточной аттестации	3				0,3			
Итого за курс	3	2	4И2	2	27,7		Прохождение промежуточной аттестации (зачет)	
6. Тема Питающие установки.	3	0,3		1	7,2	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информацион-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-1 в

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						но-коммуникационные сети Интернет). 4. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Защита практической работы № 9 – Насосные установки.	
7. Тема Регулирование скорости выходного звена: - нерегулируемая гидropередача; - гидropередачи с дроссельным регулированием, - гидropередачи с объемным регулированием скорости выходного звена.	3	0,4	1		10,8	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии Защита лабораторных работ №8 – Объемное регулирование гидропривода, №9 – Дроссельное регулирование гидропривода	ОПК-1–зу
8. Тема Проектирования гидropередач; методика расчета гидросистемы;	3	0.3		3	21,6	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изу-	Индивидуальное собеседование.	ОПК-1–зу

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
составление схем гидравлических и пневматических передач.						чение учебной и научно литературы 2.Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Выполнение индивидуальной контрольной работы.	Индивидуальное сообщение на занятии Выполнение и защита контрольной работы	
9. Тема Функционирование гидроприводов	3	0,4	1		3,6	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2.Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии Защита лабораторных работ №10 - Изучение и настрой-	ОПК-1– ЗВ

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							ка элементов электрических релейно-контактных схем, №11 - Основные способы управления электромагнитами исполнительного распределителя, №12 - Устройства обработки сигналов, №13 - Установка датчиков концевого типа в электрических и гидравлических схемах.	
10. Тема Монтаж и эксплуатация гидроприводов	3	0,3		1И1	7,2	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии Защита практической рабо-	ОПК-1– ЗВ

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	ты №10 - Требование к монтажу и пробному пуску.	
11. Тема Неисправности гидроприводов	3	0,3		1И1	7,3	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии Защита практической работы №11 - Возможные неисправности гидропривода и способы их устранения.	ОПК-1– в
Подготовка к экзамену	3				2,7			
Прохождение промежуточной аттестации	3				8,7			
Итого за курс	3	2	2	6И2	118,7		Прохождение промежуточной аттестации (экзамен)	

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по дисциплине	3	4	6И2	8И2	116,1		Прохождение промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

5 Образовательные и информационные технологии

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

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

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

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

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

4. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Лабораторное занятие в форме виртуальной визуализации процессов и явлений, происходящих в гидроприводе машин и деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

11. Тема Неисправности гидроприводов

1. Насос не подает жидкость в систему
2. Насос не создает давления в системе
3. Насос работает с повышенным шумом, ударами
4. Шум и вибрация в гидросистеме
5. Неравномерно движение рабочих органов
6. Резкое уменьшение скорости движения при росте нагрузки
7. Постепенное уменьшение скорости движения рабочего органа
8. Шток произвольно сползает от заданного промежуточного положения
9. Нагрев штока, плунжера или узла его направления
10. Резкие удары в конце хода рабочего органа
11. Повышенное давление в нагнетательной линии при холостом ходе
12. Повышенный нагрев масла в системе
13. Обратный клапан пропускает жидкость при изменении направления потока
14. Предохранительный клапан не удерживает давления
15. Давление за редукционным клапаном отсутствует
16. Через дренажные отверстия идут большие утечки
17. Увеличились утечки в распределителе
18. При включении электромагнита не перемещается золотник
19. Электромагниты гудят и нагреваются
20. Обрыв и трещины маслопроводов с нарушением герметизации
21. Редукционный клапан не понижает давление или понижает недостаточно
22. Скорость выходного звена мала при нагрузке (регулирование с помощью регулятора расхода)
23. Поток масла не реверсируется золотником проточного исполнения
24. Повышенное образование пены

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ, примерные задания и задачи для практических занятий, задания для контрольной работы представлены в электронных изданиях:

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

Мацко Е.Ю., Усов И.Г., Великанов В.С. Основы функционирования гидропривода машин. [Электронный ресурс]: Практикум. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. Том Часть 1

Мацко Е.Ю., Усов И.Г., Великанов В.С., Панфилова О.С., Кутлубаев И.М. Основы функционирования гидропривода машин. [Электронный ресурс]: Практикум. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. Том Часть 2

7 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
ОПК-1 способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия гидропривода; – основные методы исследований, используемых в гидроприводе машин; – известные подходы к оценке функционирования гидропривода машин; – структуру и особенности гидропривода; – основы расчетов, проектирования и исследования гидроприводов; – на уровне освоения материала, 	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы для аудиторных индивидуальных собеседований и сообщений:</p> <p>1. Тема Гидропривод: гидравлические машины и передачи, объемные гидропередачи; принцип действия гидрообъемных передач.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приводы машин, классификация, достоинства и недостатки гидропривода. 2. Условные обозначения в гидроприводах. 3. Структура гидропривода. 4. Классификация гидроприводов. Схемы с объемным и дроссельным регулированием. <p>2. Тема Рабочие жидкости</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочие жидкости гидроприводов ПТМ и СДМ. Основные определения. 2. Свойства рабочих жидкостей. 3. Требования предъявляемые к рабочим жидкостям. 4. Типы рабочих жидкостей, классификация, примеры. 5. Кавитация и облитерация рабочей жидкости. Способы предотвращения 6. Растворимость газов в рабочей жидкости, дегазация. <p>3. Тема Объемные гидромашины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Насосы гидроприводов , типы, особенности, основные параметры. 2. Шестеренные насосы, типы, особенности, параметры, определяющие рабочий объем. 3. Пластинчатые насосы, типы, Насосы гидроприводов, определения и классификация. 4. Радиально-поршневые насосы, типы, особенности, параметры, определяющие рабочий объем.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<p>5. Аксиально-поршневые насосы, типы, особенности, параметры, определяющие рабочий объем.</p> <p>6. Гидродвигатели, применяемые в ПТМ и СДМ. Типы.</p> <p>7. Расчет основных параметров гидроцилиндра.</p> <p>8. Расчет гидроцилиндра на устойчивость. Узлы крепления гидроцилиндра.</p> <p>4. Тема Элементы гидро- и пневмоприводов</p> <p>7. Гидрораспределители, типы, особенности.</p> <p>8. Гидрораспределители, типовые схемы применения.</p> <p>9. Запорные клапаны, типы.</p> <p>10. Схемы применения обратных клапанов, мостовая схема.</p> <p>11. Схема применения двойного гидрозамка для стабилизации стрелы крана или экскаватора.</p> <p>12. Схема применения запорных клапанов для стабилизации стрелы крана или экскаватора.</p> <p>13. Клапаны давления, типы.</p> <p>14. Предохранительные клапаны, особенности ПК с прямым и предварительным управлением.</p> <p>15. Типовые схемы применения клапанов давления.</p> <p>16. Поточные клапаны, типы.</p> <p>17. Дроссели, конструкции дросселей.</p> <p>18. Типовые схемы применения дросселей Типовые схемы применения дросселей.</p> <p>19. Регуляторы потока, схемы, особенности.</p> <p>20. Гидроаккумуляторы, типы.</p> <p>21. Типовые схемы применения ГА.</p> <p>22. Фильтры, типы фильтров, типовые схемы применения фильтров.</p> <p>23. Приборы контроля гидропривода.</p> <p>5. Тема Трубопроводы и присоединительная гидроаппаратура</p> <p>1. Гидролинии.</p> <p>2. Основными требованиями, предъявляемыми к гидролиниям.</p> <p>3. Расчет параметров трубопроводов.</p> <p>4. Соединения трубопроводов.</p> <p>5. Определение местных потерь в трубопроводе, формула Вейсбаха.</p>

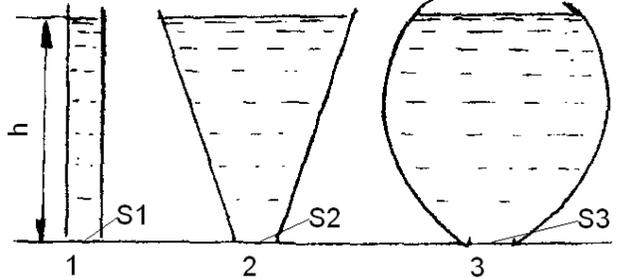
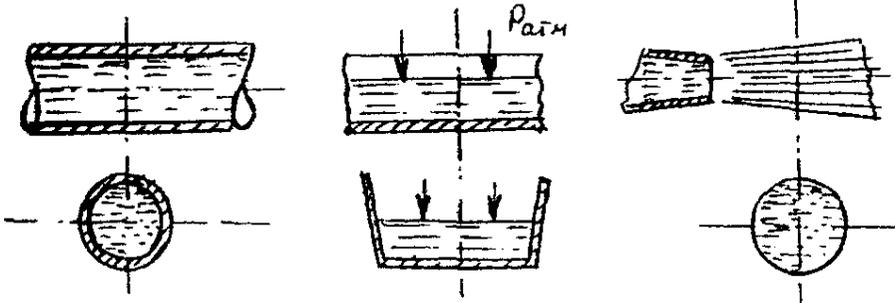
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>6. Определение потерь в трубопроводе, формула Дарси-Вейсбаха. Расчет трубопровода. 7. Расчет сложных трубопроводов (последовательных, параллельных, распределительных сетей). 8. Определение потерь давления в реальной гидросистеме.</p> <p>6. Тема Питающие установки.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Насосные установки гидроприводов, типовые схемы. 2. Насосные гидроприводы. 3. Насосно-аккумуляторные гидроприводы. 4. Магистральные гидроприводы. <p>7. Тема Регулирование скорости выходного звена.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объемное регулирование гидропривода. 2. Гидропривод вращательного действия с регулируемым насосом. 3. Гидропривод вращательного действия с регулируемым гидромотором. 4. Дроссельное регулирование гидропривода. 5. Гидропривод с дроссельным регулированием скорости при последовательном включении дросселя. <p>8. Тема Проектирования гидропередаточных устройств; методика расчета гидросистемы;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика расчета гидросистемы. 2. Составление схем гидравлических и пневматических передач. 3. Проектирование гидравлических приводов обычно проводится в три этапа: разработка принципиальной гидравлической схемы привода; предварительный расчет; проверочный расчет. <p>9. Тема Функционирование гидроприводов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механизмы с использованием уравнения гидростатики. 2. Домкрат и мультипликатор. 3. Гидравлическая схема погрузчика. 4. Гидравлическая схема применения дифференциального гидроцилиндра.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5. Гидропривод закрытой гидросистемы, основной контур, система подпитки и промывки.</p> <p>6. Гидропривод пресса.</p> <hr/> <p>10. Тема Монтаж и эксплуатация гидроприводов</p> <p>1. Монтаж объемных гидроприводов (требования к установке гидроагрегатов, сборка и установка гидроагрегатов, заправка гидросистемы рабочей жидкостью).</p> <p>2. Эксплуатация объемных гидроприводов.</p> <p>3. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Примерные вопросы к экзамену</p> <p>1. Рабочие жидкости гидроприводов ПТМ и СДМ. Основные определения.</p> <p>2. Свойства рабочих жидкостей.</p> <p>3. Требования предъявляемые к рабочим жидкостям.</p> <p>4. Типы рабочих жидкостей, классификация, примеры.</p> <p>5. Кавитация и облитерация рабочей жидкости. Способы предотвращения.</p> <p>6. Растворимость газов в рабочей жидкости, дегазация.</p> <p>7. Гидростатика, гидростатическое давление, единицы измерения.</p> <p>8. Дифференциальные уравнения Эйлера для равновесия жидкости.</p> <p>9. Основное уравнение гидростатики.</p> <p>10. Законы Архимеда и Паскаля.</p> <p>11. Механизмы с использованием уравнения гидростатики. Домкрат и мультипликатор.</p> <p>12. Измерение давления жидкости. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.</p> <p>13. Давление жидкости на плоские стенки.</p> <p>14. Трубопроводы гидроприводов. Выбор основных параметров. Определение толщины стенки.</p> <p>15. Относительный покой жидкости при движении с постоянным ускорением.</p> <p>16. Равновесие жидкости во вращающемся сосуде.</p> <p>17. Гидродинамика. Геометрия и классификация потоков жидкости.</p> <p>18. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>19. Распределение скоростей и касательных напряжений при ламинарном режиме движения.</p> <p>20. Расход и средняя скорость потока при ламинарном режиме.</p> <p>21. Турбулентный режим и его закономерности.</p> <p>22. Закон неразрывности потока.</p> <p>23. Закон сохранения энергии для потока жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.</p> <p>24. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.</p> <p>25. Применение основных уравнений движения потоков жидкости для измерения скоростей и расходов жидкости.</p> <p>26. Гидростатический удар. Формула Жуковского Н.Е. для гидроудара. Способы предотвращения гидравлического удара..</p> <p>27. Потери давления, определяемые длиной трубопровода, формула Дарси.</p> <p>28. Определение местных потерь в трубопроводе, формула Вейсбаха.</p> <p>29. Определение потерь в трубопроводе, формула Дарси-Вейсбаха. Расчет трубопровода.</p> <p>30. Расчет сложных трубопроводов (последовательных, параллельных, распределительных сетей).</p> <p>31. Определение потерь давления в реальной гидросистеме.</p> <p>32. Формула Торичелли. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.</p> <p>33. Приводы машин, классификация, достоинства и недостатки гидропривода.</p> <p>34. Условные обозначения в гидроприводах.</p> <p>35. Структура гидропривода.</p> <p>36. Классификация гидроприводов. Схемы с объемным и дроссельным регулированием.</p> <p>37. Насосы гидроприводов , типы, особенности, основные параметры.</p> <p>38. Шестеренные насосы, типы, особенности, параметры, определяющие рабочий объем.</p> <p>39. Пластинчатые насосы, типы, Насосы гидроприводов, определения и классификация.</p> <p>40. Радиально-поршневые насосы, типы, особенности, параметры, определяющие рабочий объем.</p> <p>41. Аксиально-поршневые насосы, типы, особенности, параметры, определяющие рабочий объем.</p> <p>42. Гидродвигатели, применяемые в ПТМ и СДМ. Типы.</p> <p>43. Расчет основных параметров гидроцилиндра.</p> <p>44. Расчет гидроцилиндра на устойчивость. Узлы крепления гидроцилиндра.</p> <p>45. Гидрораспределители, типы, особенности.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>46. Гидрораспределители, типовые схемы применения.</p> <p>47. Запорные клапаны, типы.</p> <p>48. Схемы применения обратных клапанов, мостовая схема.</p> <p>49. Схема применения двойного гидрозамка для стабилизации стрелы крана или экскаватора.</p> <p>50. Схема применения запорных клапанов для стабилизации стрелы крана или экскаватора.</p> <p>51. Клапаны давления, типы.</p> <p>52. Предохранительные клапаны, особенности ПК с прямым и предварительным управлением.</p> <p>53. Типовые схемы применения клапанов давления.</p> <p>54. Поточные клапаны, типы.</p> <p>55. Дроссели, конструкции дросселей.</p> <p>56. Типовые схемы применения дросселей Типовые схемы применения дросселей.</p> <p>57. Регуляторы потока, схемы, особенности.</p> <p>58. Гидроаккумуляторы, типы.</p> <p>59. Типовые схемы применения ГА.</p> <p>60. Фильтры, типы фильтров, типовые схемы применения фильтров.</p> <p>61. Приборы контроля гидропривода.</p> <p>62. Следящий гидропривод с объемным регулированием.</p> <p>63. Насосные установки гидроприводов, типовые схемы.</p> <p>64. Гидравлическая схема погрузчика.</p> <p>65. Гидравлическая схема применения дифференциального гидроцилиндра.</p> <p>66. Гидропривод закрытой гидросистемы, основной контур, система подпитки и промывки.</p> <p>67. Гидропривод пресса.</p> <p>68. Расчет гидропривода с дроссельным регулированием, определения расходов, потерь давления, выбор гидроаппаратуры и гидронасоса (на примере расчетного задания).</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать расчетные гидравлические схемы; – пользоваться со- 	<p>Примерные тестовые задания к зачету:</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЯ ТЕСТ - БИЛЕТА ВАРИАНТ №1 по дисциплине «ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПРИВОД»</p>

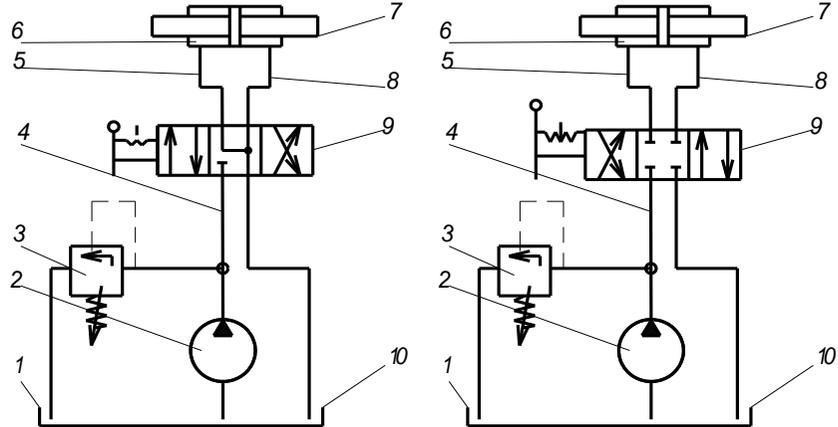
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>временными измерительными и технологическими инструментами;</p> <p>– рассчитывать типовые схемы гидроприводов наземных транспортно-технологических, подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия (гидромашины и гидроаппараты);</p> <p>– пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики;</p> <p>– пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности; самостоятельно приобретать дополнительные</p>	<p style="text-align: center;">1 ГИДРАВЛИКА</p> <p>1.1 Свойства и параметры состояния жидкости</p> <p>1. Плотность жидкости можно измерить:</p> <p>а) вискозиметром, б) манометром, в) денсиметром, ареометром.</p> <p>2. При повышении температуры вязкость газообразных жидкостей</p> <p>а) уменьшается, б) увеличивается, в) остается неизменной.</p> <p>3. По какой формуле можно вычислить коэффициент температурного расширения</p> <p>а) $\beta_t = \frac{1}{V_0} * \frac{\Delta V}{\Delta t}$, б) $\beta_t = \frac{1}{V_0} * \frac{\Delta V}{\Delta p}$,</p> <p>в) $\beta_t = \frac{1}{\Delta V} * \frac{V_0}{\Delta t}$, г) $\beta_t = V_0 * \frac{\Delta t}{\Delta V}$.</p> <p>1.2 Гидростатика</p> <p>4. Что выражает основное уравнение гидростатики?</p> <p>а) Основное уравнение гидростатики выражает равновесие жидкости, при нулевой скорости во всех точках, рассматриваемого объема.</p> <p>б) Основное уравнение гидростатики выражает равновесие жидкости в поле тяжести Земли, при нулевой скорости во всех точках, рассматриваемого объема.</p> <p>в) Основное уравнение гидростатики выражает равновесие жидкости в поле тяжести Земли, при постоянной скорости во всех точках, рассматриваемого объема.</p> <p>5. Вакуумметрическое давление определяется по формуле:</p> <p>а) $p_{\text{вак}} = p_{\text{абс}} - p_{\text{атм}}$,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ные знания и умения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – аргументированно обосновывать положения предметной области знания – применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности 	<p>б) $p_{\text{вак}} = p_{\text{атм}} - p_{\text{абс}}$,</p> <p>в) $p_{\text{вак}} = p_{\text{абс}} + p_{\text{атм}}$.</p> <p>6. Как формулируется закон Паскаля?</p> <p>а) Внешнее давление, приложенное к свободной поверхности покоящейся жидкости в замкнутом сосуде, передается во все стороны без изменения.</p> <p>б) Внешнее давление, приложенное к свободной поверхности движущейся жидкости в замкнутом сосуде, передается во все стороны без изменения.</p>  <p style="text-align: center;">1 2 3</p> <p>1.3 Кинематика и динамика жидкости</p> <p>7. На каком рисунке приведен безнапорный поток?</p>  <p style="text-align: center;">а б в</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>8. Критерий или число Рейнольдса вычисляется по формуле:</p> <p>а) $Re = \frac{V * S}{\nu}$, б) $Re = \frac{V * d}{\mu}$,</p> <p>в) $Re = \frac{V * d}{\nu}$, г) $Re = \frac{V * L}{\nu}$.</p> <p>9. Расчет гидравлических потерь давления по длине вычисляется по формуле:</p> <p>а) $\Delta p_l = \lambda * \frac{l}{d} * \frac{V^2}{2 * g}$, б) $\Delta p_l = \lambda * \frac{l}{d} * \frac{V^2 \rho}{2}$,</p> <p>в) $\Delta p_l = \xi * \frac{l}{d} * \frac{V^2}{2 * g}$, г) $\Delta p_l = \xi * \frac{V^2}{2 * g}$.</p> <p>10. Для какого соединения трубопроводов верна следующая система уравнений:</p> $\Delta p = \sum p_i$ $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n.$ <p>а) параллельного соединения, б) распределительных сетей, в) последовательного соединения.</p> <p>2 ГИДРОПРИВОД</p> <p>2.1 Объемные насосы и гидродвигатели</p> <p>11. Укажите на каком рисунке показана конструктивная схема аксиально-поршневого насоса</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="952 359 1971 861" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="667 874 940 901">наклонным диском:</p> <p data-bbox="616 944 2018 1013">12. Для какой схемы подключения гидроцилиндра с односторонним штоком величина усилия на штоке составит</p> $F = PS_{nn} - P_{cl} S_{un} - \sum F_{mpi} ?$

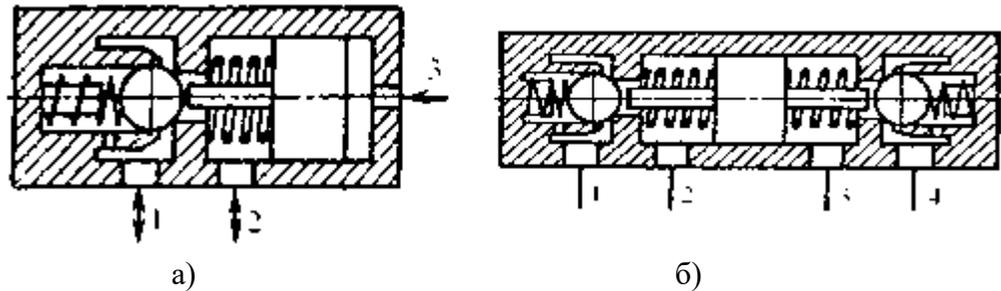
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;"> </div> <p>2.2 Направляющая гидроаппаратура</p> <p>13. Укажите на каком рисунке приведена схема трехлинейного двухпозиционного распределителя с кулачковым управлением и пружинным возвратом:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>14. В средней позиции золотника распределителя камеры цилиндра, а также напорная и сливная</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p data-bbox="622 355 2024 603">линии запорты. Давление в гидросистеме сохраняется. Торможение рабочего органа производится резко и в ряде случаев сопровождается гидравлическим ударом. Остановленный в промежуточном положении цилиндр может воспринимать инерционную нагрузку, а также в течение определенного времени (зависит, от уровня утечек в цилиндре и распределителе) вес рабочего органа. В ряде случаев в связи с непрерывным распределением утечек по кромкам золотника распределителя возможно самопроизвольное сползание цилиндра от положения, в котором он был остановлен. Укажите рисунок для распределителя, которого верно это высказывание.</p>  <p data-bbox="763 1118 797 1145">a)</p> <p data-bbox="1339 1118 1373 1145">б)</p> <p data-bbox="689 1241 1460 1273">15. На каком рисунке представлен двойной гидрозамок?</p>

Структурный элемент компетенции

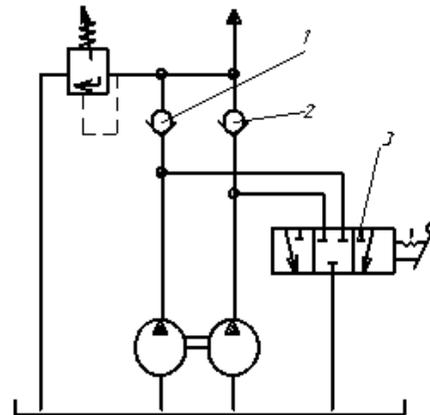
Планируемые результаты обучения

Оценочные средства

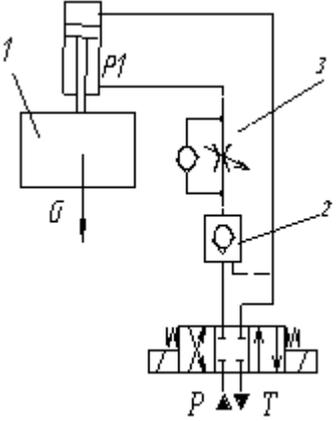


16. Два обратных клапана I и 2 позволяют:

- а) независимо разгружать насосы с помощью распределителя 3,
- б) ограничивать давление в гидросистеме,
- в) только исключают возможность слива масла из гидросистемы при выключении насоса.



17. В схеме, показанной на рисунке:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>а) гидрозамок 3 исключает возможность самопроизвольного опускания груза при рабочем положении распределителя 4 или случайном падении давления в гидросистеме, б) гидрозамок 3 исключает возможность самопроизвольного опускания груза при нейтральном положении распределителя 4 или случайном падении давления в гидросистеме, в) исключает возможность самопроизвольного опускания груза при рабочем положении распределителя 4.</p>  <p>2.3 Регулирующая гидроаппаратура</p> <p>18. На рисунке представлена схема:</p> <p>а) предохранительного клапана, б) переливного клапана, в) редукционного клапана, г) клапана перепада давления.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1160 352 1592 592" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="622 600 2018 815"> 19. Клапан 2 обеспечивает : а) превышение давления в линии 3 над давлением в линии 1 на величину, определяемую настройкой его пружины, б) превышение давления в линии 1 над давлением в линии 3 на величину, определяемую настройкой его пружины, в) регулирование давления в гидролинии 3. </p> <div data-bbox="1167 847 1518 1118" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="622 1177 1895 1321"> 20. Распределитель 7 в гидросистеме а) для разгрузки насоса разгружается при выключении электромагнита распределителя, б) для разгрузки насоса разгружается при включении электромагнита распределителя, в) для реверсирования движения гидроцилиндра 5. </p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1137 363 1579 869" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="712 890 1496 922">21. На каком рисунке представлен игольчатый дроссель?</p> <div data-bbox="967 933 1774 1284" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="698 1321 1841 1428">22. Дроссели предназначены для получения: а) заданной постоянной скорости гидродвигателя при переменной нагрузке на нем, б) заданной постоянной скорости гидродвигателя при постоянной нагрузке на нем.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2.4. Оснастка гидравлических систем</p> <p>23. Установка фильтра на всасывающей магистрали защищает насос, который является наиболее чувствительным к загрязнению жидкости, однако фильтр увеличивает сопротивление всасывающей линии, что ухудшает условия работы насоса и заполнения его жидкостью. Поэтому на всасывающей магистрали устанавливают фильтр:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) тонкой очистки, б) грубой очистки. <p>24. Воздушный фильтр необходим:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) для исключения возможности попадания в емкость атмосферных загрязнителей, б) для выравнивания давления внутри резервуара при колебании в нем уровня жидкости, в) для защиты распределителей от загрязнений, г) для защиты гидроцилиндров от загрязнений. <p>25. На каком рисунке представлен баллонный пневматический аккумулятор?</p> <div data-bbox="1086 877 1612 1149" data-label="Diagram"> </div> <p>Примерные вопросы для защиты лабораторных работ, примерные задания и задачи для практических занятий, задания для контрольной работы представлены в электронных изданиях: Мацко Е. Ю., И. Г. Усов. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: лабораторный практикум; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. Мацко Е.Ю., Усов И.Г., Великанов В.С. Основы функционирования гидропривода машин. [Электронный ресурс]: Практикум. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. Том Часть 1 Мацко Е.Ю., Усов И.Г., Великанов В.С., Панфилова О.С., Кутлубаев И.М. Основы функцио-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																			
		нирования гидропривода машин. [Электронный ресурс]: Практикум. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. Том Часть 2																																																			
Владеть	<p>– инженерной терминологией в области функционирования гидропривода наземных транспортно-технологических машин и комплексов;</p> <p>– основными методами расчета гидравлических систем;</p> <p>– основными методами исследования и проектирования гидроприводов</p>	<p>Навыками измерения давления и расхода жидкости в гидравлических системах; навыками и методиками обобщения результатов решения; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов студент овладевает при выполнении лабораторных, практических и расчетных работ и обработки экспериментальных данных.</p> <p>Проектирование гидравлической системы включает следующие этапы (приведены варианты для практической работы)</p> <p>Вариант 1 – механизм подъема с одним гидроцилиндром, вариант 2, 9 – механизм подъема с двумя гидроцилиндрами, вариант 3,8 – механизм подъема стрелы, вариант 4,7 – механизм наклонного типа с двумя гидроцилиндрами, вариант 5 – механизм горизонтального типа с одним гидроцилиндром, вариант 6, 10 – механизм горизонтального типа с двумя гидроцилиндрами.</p> <p>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. разработка принципиальной схемы; 2. расчет основных конструктивных параметров и подбор элементов; 3. уточненный расчет на установившемся режиме (или режимах) работы; 4. динамический расчет на неустановившихся режимах работы. <p style="text-align: center;">Исходные данные</p> <table border="1" data-bbox="620 1094 2024 1430"> <thead> <tr> <th data-bbox="620 1094 1167 1169" rowspan="2">Данные для расчета</th> <th colspan="6" data-bbox="1167 1094 2024 1169">Вариант</th> <th data-bbox="2024 1094 2152 1169" rowspan="2"></th> <th data-bbox="2152 1094 2237 1169" rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th data-bbox="1167 1169 1301 1244">1</th> <th data-bbox="1301 1169 1435 1244">2</th> <th data-bbox="1435 1169 1570 1244">3</th> <th data-bbox="1570 1169 1704 1244">4</th> <th data-bbox="1704 1169 1839 1244">5</th> <th data-bbox="1839 1169 1973 1244">6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="620 1169 1167 1244">Номинальное давление, МПа</td> <td data-bbox="1167 1169 1301 1244">20</td> <td data-bbox="1301 1169 1435 1244">16</td> <td data-bbox="1435 1169 1570 1244">32</td> <td data-bbox="1570 1169 1704 1244">12,5</td> <td data-bbox="1704 1169 1839 1244">6,3</td> <td data-bbox="1839 1169 1973 1244">16</td> <td data-bbox="2024 1169 2152 1244"></td> <td data-bbox="2152 1169 2237 1244">,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="620 1244 1167 1358">Расчетная нагрузка, кН</td> <td data-bbox="1167 1244 1301 1358">10, 80, 90</td> <td data-bbox="1301 1244 1435 1358">20, 15, 30</td> <td data-bbox="1435 1244 1570 1358">40, 50, 63</td> <td data-bbox="1570 1244 1704 1358">5, 8, 12</td> <td data-bbox="1704 1244 1839 1358">7, 9, 14</td> <td data-bbox="1839 1244 1973 1358">16, 18, 19</td> <td data-bbox="2024 1244 2152 1358"></td> <td data-bbox="2152 1244 2237 1358">, 18,</td> </tr> <tr> <td data-bbox="620 1358 1167 1430">Скорость максимальная, м/с</td> <td data-bbox="1167 1358 1301 1430">0, 125</td> <td data-bbox="1301 1358 1435 1430">0, 16</td> <td data-bbox="1435 1358 1570 1430">0, 08</td> <td data-bbox="1570 1358 1704 1430">0, 1</td> <td data-bbox="1704 1358 1839 1430">0, 125</td> <td data-bbox="1839 1358 1973 1430">0, 2</td> <td data-bbox="2024 1358 2152 1430"></td> <td data-bbox="2152 1358 2237 1430">1,</td> </tr> </tbody> </table>										Данные для расчета	Вариант								1	2	3	4	5	6	Номинальное давление, МПа	20	16	32	12,5	6,3	16		,5	Расчетная нагрузка, кН	10, 80, 90	20, 15, 30	40, 50, 63	5, 8, 12	7, 9, 14	16, 18, 19		, 18,	Скорость максимальная, м/с	0, 125	0, 16	0, 08	0, 1	0, 125	0, 2		1,
Данные для расчета	Вариант																																																				
	1	2	3	4	5	6																																															
Номинальное давление, МПа	20	16	32	12,5	6,3	16		,5																																													
Расчетная нагрузка, кН	10, 80, 90	20, 15, 30	40, 50, 63	5, 8, 12	7, 9, 14	16, 18, 19		, 18,																																													
Скорость максимальная, м/с	0, 125	0, 16	0, 08	0, 1	0, 125	0, 2		1,																																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства							
			0,0125	0,016	0,008	0,01	0,0125	0,02	0,016
	Скорость минимальная, м/с								
	Длина хода, мм	630	400	600	500	600	450		0
	Длина рабочего хода, мм	400	100	300	125	300	500		0
	Длина трубопровода гидрролинии всасывания, мм	200	300	200	300	200	300		0
	Длина трубопровода гидрролинии нагнетания, м	3	4,5	2,6	2,8	5	3,5		
	Длина трубопровода гидрролинии слива, м	2,8	4,3	2,4	2,6	4,8	3,3		8

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

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

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

- тестовые задания к зачету;
- вопросы для самоконтроля при подготовке к экзамену;
- экзаменационные билеты;
- электронные бланки тестового контроля при проведении лабораторных работ
- задания на выполнение контрольных работ.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» 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.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (не зачтено) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– 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.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. 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.

2. 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.

б) Дополнительная литература:

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

2. 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.

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

4. 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.

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

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). - Мак-

рообъект. - 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/1/1124315/1541.pdf&view=true> (дата обращения: 31.08.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

7. Подготовка к сдаче государственного экзамена по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Часть 1 : учебное пособие [для вузов] / И. Г. Усов, Е. Ю. Мацко, В. С. Великанов, О. Р. Панфилова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1916-7. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4229.pdf&show=dcatalogues/1/1537352/4229.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст

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
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплинам	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	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/

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет, экзамен.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ:

- Комплекс учебный «Гидравлические приводы и средства автоматизации»;
- Комплекс учебный «Гидроавтоматика»;
- Комплекс для отработки навыков проектирования.