



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ГИДРОПРИВОД И ГИДРОАВТОМАТИКА ПОДЪЁМНО-
ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН***

Направление подготовки (специальность)
23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Направленность (профиль/специализация) программы
Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 162)

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

27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

25.02.2020 г. протокол № 7

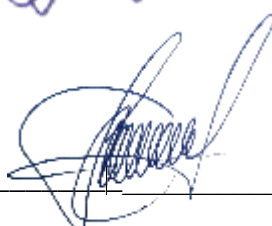
Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  А.А. Кудряшов

Рецензент:

зам. генерального директора

ООО "УралЭнергоРесурс", канд. техн. наук  И.С. Туркин

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1

Зав.кафедрой  А.М. Мажитов

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

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

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

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

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

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

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

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

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

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Наземный транспортно-технологические комплексы профиля Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование;

- формирование и развитие способности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого воображения и исследования функционирования гидроприводов машин;

- формирование и развитие способности применять современные методы исследования гидроприводов машин, оценивать и представлять результаты исследований;

- формирование и развитие способности использовать законы и методы математики при исследовании функционирования гидроприводов машин;

- формирование и развитие способности работать с компьютером при определении параметров и логик привода;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Гидропривод и гидроавтоматика подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения

Грузоподъемные машины

Машины непрерывного транспорта

Строительные и дорожные машины

Производственная-

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Технология машиностроения, производство и ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

Функциональность сборочных единиц подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

Конструирование узлов подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

Основы расчета механических систем

Основы функционирования гидроприводов машин

Гидравлика

Сопротивление материалов

Физика

Основы механики многодвигательных машин

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

Подготовка к защите и защите выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче экзамена государственного экзамена

Производственная-преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Гидропривод и гидроавтоматика подём

но-

транспортных, строительных и дорожных машин» обучающийся должен обладать следующим

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине 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"> • 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"> • навыками и методиками обобщения результатов решения; • способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов • обсуждать способы эффективного решения поставленных задач
ОПК-7 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине 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"> • 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"> • навыками и методиками обобщения результатов решения; • способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов • обсуждать способы эффективного решения поставленных задач

ПК-1 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине 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"> • 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	практическими навыками использования элементов практических знаний предметной области на других дисциплинах и на занятиях в аудитории

4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 69,4 академических часов;
- аудиторная – 6 академических часов;
- внеаудиторная – 3,4 академических часов;
- самостоятельная работа – 38,9 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов.

Форма аттестации – экзамен

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная нагрузка		Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды компетенции
		Лекции	Практика			
1.1. Классификация и особенности гидроприводов подъемно-транспортных машин: структура гидропривода; классификация и принцип работы гидроприводов; преимущества и недостатки гидропривода.						
1.1.1. Классификация и особенности гидроприводов подъемно-транспортных машин: структура гидропривода; классификация и принцип работы гидроприводов; преимущества и недостатки гидропривода.	8	1	1	2	Проработка лекционного материала Практическая работа №1 - Определение параметров работы гидравлической системы; устный опрос	ОПК-4, ОПК-7, ПК-
Итого по разделу		1	1	2		
2.2. Гидромашины: объемные насосы (классификация характеристика объемных насосов); объемные гидродвигатели (гидромоторы, поворотные гидродвигатели, гидроцилиндры).						
2.12. Гидромашины: объемные насосы (классификация характеристика объемных насосов); объемные гидродвигатели (гидромоторы, поворотные гидродвигатели, гидроцилиндры).	8	1	3	2	Проработка лекционного материала Практическая работа №2 - Составление принципиальных гидравлических схем ПТМ и СДМ; устный опрос	ОПК-4, ОПК-7, ПК-
Итого по разделу		1	3	2		

<p>3.3.Элементыгидроприводов– 2часа:распределители;запорныеклапаны:обратныеклапаны,гидрозамки,наполнительныеклапаны;напорныеклапаны:предохранительныеклапаны,редукционныеклапаны,клапаныдавления;поточныеклапаны:дроссели ирегуляторыпотока.насосныеустановкигидроприводов,типовыесхемы.</p>								
<p>3.13.Элементыгидроприводов–2часа: распределители; запорныеклапаны:обратныеклапаны,гидрозамки,наполнительныеклапаны; напорныеклапаны:предохранительныеклапаны,редукционныеклапаны,клапаныдавления; поточныеклапаны:дроссели ирегуляторыпотока. насосныеустановкигидроприводов,типовыесхемы.</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="764 456 906 983">8</td> <td data-bbox="906 456 927 983">1</td> <td data-bbox="927 456 963 983">3</td> <td data-bbox="963 456 1000 983">2</td> <td data-bbox="1000 456 1069 983"></td> <td data-bbox="1069 456 1323 983"> <p>Практическая работа №3- Расчет основных параметров гидравлических систем ПТМиСДМ; устный опрос</p> </td> <td data-bbox="1323 456 1361 983">О П К-4, О П К-7, П К-1</td> </tr> </table>	8	1	3	2		<p>Практическая работа №3- Расчет основных параметров гидравлических систем ПТМиСДМ; устный опрос</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1
8	1	3	2		<p>Практическая работа №3- Расчет основных параметров гидравлических систем ПТМиСДМ; устный опрос</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1		
Итого по разделу	1 3 2							
<p>4.4.Вспомогательная гидравлическая аппаратура: гидроаккумуляторы, типы, типовые схемы применения; контрольно-измерительная гидроаппаратура: датчики давления: манометры, реле давления в времени; фильтры; датчик температуры, уровня, расхода; уплотнительные устройства; гидробаки; теплообменники; гидравлические линии.</p>								
<p>4.14.Вспомогательная гидравлическая аппаратура: гидроаккумуляторы, типы, типовые схемы применения; контрольно-измерительная гидроаппаратура: датчики давления: манометры, реле давления в времени; фильтры; датчик температуры, уровня, расхода; уплотнительные устройства; гидробаки; теплообменники; гидравлические линии.</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="764 1402 906 1928">8</td> <td data-bbox="906 1402 927 1928">1</td> <td data-bbox="927 1402 963 1928">2/2 И</td> <td data-bbox="963 1402 1000 1928">3</td> <td data-bbox="1000 1402 1069 1928"></td> <td data-bbox="1069 1402 1323 1928"> <p>Практическая работа №4- Выбор основной гидравлической аппаратуры систем гидропривода ПТМиСДМ; практическая работа №5- Составление схем соединений систем гидропривода ПТМиСДМ; устный опрос.</p> </td> <td data-bbox="1323 1402 1361 1928">О П К-4, О П К-7, П К-1</td> </tr> </table>	8	1	2/2 И	3		<p>Практическая работа №4- Выбор основной гидравлической аппаратуры систем гидропривода ПТМиСДМ; практическая работа №5- Составление схем соединений систем гидропривода ПТМиСДМ; устный опрос.</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1
8	1	2/2 И	3		<p>Практическая работа №4- Выбор основной гидравлической аппаратуры систем гидропривода ПТМиСДМ; практическая работа №5- Составление схем соединений систем гидропривода ПТМиСДМ; устный опрос.</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1		
Итого по разделу	1 2/3							

5.5.Элементыэлектрическихрелейно-контактныхсхем:устройствавводаэлектрическихсигналов;устройстваобработкисигналов;устройствапреобразованиясигналов.										
5.15.Элементыэлектрическихрелейно-контактныхсхем:устройствавводаэлектрическихсигналов;устройстваобработкисигналов;устройствапреобразованиясигналов.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="772 282 906 1099">8</td> <td data-bbox="906 282 930 1099">3</td> <td data-bbox="930 282 954 1099">6</td> <td data-bbox="954 282 978 1099">1/</td> <td data-bbox="978 282 1002 1099">6</td> <td data-bbox="1002 282 1026 1099">И</td> <td data-bbox="1026 282 1066 1099"></td> <td data-bbox="1066 282 1321 1099"> <p>Практическая работа №6- Составление электрогидравлических схем систем гидропривода; лабораторная работа №1- Изучение настройка элементов электрических релейно-контактных схем; лабораторная работа №3- Устройства обработки сигналов; лабораторная работа №4- Установка датчиков концевых типов электрических гидравлических схемах; устный вопрос.</p> </td> <td data-bbox="1321 282 1361 1099">О П К-4, О П К-7, П К-1</td> </tr> </table>	8	3	6	1/	6	И		<p>Практическая работа №6- Составление электрогидравлических схем систем гидропривода; лабораторная работа №1- Изучение настройка элементов электрических релейно-контактных схем; лабораторная работа №3- Устройства обработки сигналов; лабораторная работа №4- Установка датчиков концевых типов электрических гидравлических схемах; устный вопрос.</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1
8	3	6	1/	6	И		<p>Практическая работа №6- Составление электрогидравлических схем систем гидропривода; лабораторная работа №1- Изучение настройка элементов электрических релейно-контактных схем; лабораторная работа №3- Устройства обработки сигналов; лабораторная работа №4- Установка датчиков концевых типов электрических гидравлических схемах; устный вопрос.</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1		
Итого по разделу	3 6 1 / 6									
6.6. Структура гидропривода: связь между силовой и управляющей частями гидропривода; основные способы управления; прямое и не прямое управление через распределители с электромагнитным управлением; гидравлические и электрогидравлические схемы.										
6.16. Структура гидропривода: связь между силовой и управляющей частями гидропривода; основные способы управления; прямое и не прямое управление через распределители с электромагнитным управлением; гидравлические и электрогидравлические схемы.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="772 1435 906 1845">8</td> <td data-bbox="906 1435 930 1845">3</td> <td data-bbox="930 1435 954 1845">2</td> <td data-bbox="954 1435 978 1845">1</td> <td data-bbox="978 1435 1002 1845">2</td> <td data-bbox="1002 1435 1026 1845"></td> <td data-bbox="1026 1435 1066 1845"></td> <td data-bbox="1066 1435 1321 1845"> <p>Лабораторная работа №2- Основные способы управления электромагнитными исполнительными распределителями, устный вопрос</p> </td> <td data-bbox="1321 1435 1361 1845">О П К-4, О П К-7, П К-1</td> </tr> </table>	8	3	2	1	2			<p>Лабораторная работа №2- Основные способы управления электромагнитными исполнительными распределителями, устный вопрос</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1
8	3	2	1	2			<p>Лабораторная работа №2- Основные способы управления электромагнитными исполнительными распределителями, устный вопрос</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1		
Итого по разделу	3 2 1 2									

<p>7.7. Пропорциональный гидравлический привод подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования: элементы пропорционального гидропривода: насосы с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); предохранительные клапаны с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); редукционные клапаны с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); дроссели с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); распределители с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); основные схемы пропорционального гидропривода</p>	
---	--

<p>7.17. Пропорциональный гидравлический привод подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования:</p> <p>элементы пропорционального гидропривода: насосы с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); предохранительные клапаны с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); редукционные клапаны с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); дроссели с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); распределители с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); основные схемы пропорционального гидропривода</p>	8	3	8	3/8	И	<p>Лабораторная работа №5 – Определение характеристик пропорциональных предохранительных клапанов прямого и непрямого действия; лабораторная работа №6 – Определение характеристик пропорциональных редукционных клапанов прямого и непрямого действия; лабораторная работа №7 – Определение характеристик распределителя с пропорциональным управлением; лабораторная работа №8 – Определение характеристик пропорционального дресселя; практическая работа №7 – Определение характеристик клинового гидравлического двигателя с распределителями с пропорциональным управлением; практическая работа №8 – Определение характеристик вращающегося гидравлического двигателя с распределителями с пропорциональным управлением; устный вопрос</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1
Итого по разделу		3	8	3/8	И		
<p>8.8. Следящий гидравлический привод подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования: элементы следящего гидравлического привода; схемы следящего гидропривода.</p>							

<p>8.18.Следящийгидравлическийприводподъемно-транспортных,строительных,дорожныхсредствиоборудования: элементыследящегогидравлическогопривода; схемыследящегогидропривода.</p>	8	2	6	3/3	И	4	<p>практическаяработа№9 Определениехарактеристиклинейногогидравлическогодвигателя суправлениемсервоклапанами; практическаяработа№10– Определениехарактеристиквращательногогидравлическогодвигателясуправлениемсервоклапанами; устныйопрос</p>	О П К-4, О П К-7, П К-1
Итогопоразделу		2	6	3/3	И	4		
<p>9.9.Монтажгидрооборудованияикомплектныхгидроприводов:требованияпомонтажуиотладкенасосовигидромоторов;требованияпомонтажуиотладкегидроцилиндров;требованияпомонтажуиотладкегидроаппаратуры.</p>								
<p>9.19.Монтажгидрооборудованияикомплектныхгидроприводов: требованияпомонтажуиотладкенасосовигидромоторов; требованияпомонтажуиотладкегидроцилиндров; требованияпомонтажуиотладкегидроаппаратуры.</p>	8	2	1	3	,	9	Устныйопрос.	О П К-4, О П К-7, П К-1
Итогопоразделу		2	1	3				
<p>10.10.Обслуживаниегидросистем:заправкагидросистемрабочейжидкостью;повышениедолговечностигидрооборудованияирабочихжидкостей;эксплуатациягидроприводоввособыхусловиях:эксплуатациявусловияххолодногоклимата;эксплуатациявусловияхповышеннойзапыленностиокружающейсреды.</p>								

10.110.Обслуживание гидросистем: заправка гидросистем рабочей жидкостью; повышение долговечности гидрооборудования рабочих жидкостей; эксплуатация гидроприводов в особых условиях: эксплуатация в условиях холодного климата; эксплуатация в условиях повышенной запыленности окружающей среды.	8	2	1	3	Устный опрос.	О П К- 4, О П К- 7, П К- 1
Итого по разделу		2	1	3		
11.11.Проектирование гидропередач: методика расчета гидросистемы; составление схем гидравлических передач. типовые схемы подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования.						
11.11.1.Проектирование гидропередач: методика расчета гидросистемы; составление схем гидравлических передач. типовые схемы подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования.	8	3	3/ 3 И	3	Устный опрос	О П К- 4, О П К- 7, П К-
Итого по разделу		3	3/ 3	3		
Итого за семестр		2 2	2 2/	3 8	экзамен	
Итого по дисциплине		2 2	2 2/	3 8	экзамен	О П

5 Образовательные технологии

1. При проведении практических занятий рассматриваются вопросы по темам в интерактивной форме. Объем занятий в интерактивной форме – 20ч.
2. При проведении практических работ рассматриваются тесты по темам лекций.
3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.
4. Практические занятия проводятся с использованием ПО Microsoft Excel, Компас-3d, PTC Mathcad.
5. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов по тематике курса.
6. Проведение комплекса практических работ с использованием имитационных моделей гидропривода. Имитационные модели разрабатываются с использованием программного продукта FluidSim.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Схиртладзе А.Г. Гидравлика в машиностроении: В 2 ч. ТНТ, -2010.
2. Гидропривод. Лабораторный практикум: учебн. пособие / Е.Ю.Мацко, И.Г.Усов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2014. 126с.
3. Гидравлика и гидропневмопривод (интерактивное учебное пособие). Часть 1: Гидравлика / Е.Ю.Мацко, И.Г.Усов. М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2014. № гос. рег. 0321401689.
4. Гудилин, Н.С. Гидравлика и гидропривод / Н.С. Гудилин. — 4-е изд. — Москва: Горная книга, 2017. — 520с. — ISBN 978-5-98672-055-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3442> (дата обращения: 18.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Атлас конструкций гидромашин и гидропередат. / В.М. Бим-Бад, М.Г. Кабаков, С.П. Стесин. — М.: Инфа-М, 2004. — 135с.
2. Гойдо М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. — М.: Машиностроение, 2009.
3. Гейер В.Г., Дулин В.С., Заря А.Н., Гидравлика и гидропривод. — М.: Недра, 1991. — 331с.
4. Вильнер Я.М., Ковалев Я.Т., Некрасов Б.Б. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам. — Мн.: Высшая школа, 1985. — 382с., ил.
5. Коваль П.В. Гидравлика и гидропривод. Учебник для вузов. — М.: Машиностроение. 1979 — 319с.
6. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу / Учебник для вузов. Б.Б. Некрасов и др. М.: Высшая школа. 1989. — 192с.
7. Иоффе А.М., Мазур И.А. Гидравлическое, пневматическое и смазочное оборудование металлургических цехов. — М.: Металлургиздат, 2009. — 960с.
8. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы. Справочник. — М.: Машиностроение, — 2008. — 612с. Свешников В.К. Гидрооборудование:

Международный справочник. Т. 1 – М.: ИЦТехинформ, 2001. – 359 с.

9. Свешников В. К. Гидрооборудование: Международный справочник. Т. 2 – М.: ИЦТехинформ, 2002. – 486 с.

10. Свешников В. К. Гидрооборудование: Международный справочник. Т. 3 – М.: ИЦТехинформ, 2003. – 427 с.

в) Методические указания:

1. Точилкин В. В., Филатов А. М., Мацко Е. Ю. Гидропривод. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 170900. Магнитогорск: МГТУ, 2001. 24 с.

2. Точилкин В. В., Филатов А. М., Мацко Е. Ю. Гидропривод и гидропневмоавтоматика капотъемно-транспортных, строительных и дорожных машин. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 170900. Магнитогорск: МГТУ, 2001. 33 с.

3. Мацко Е. Ю., Усов И. Г., Кутлубаев И. М. Гидравлика и гидропневмопривод: Методические указания к контрольным работам для студентов направлений 190100, 150400, 150900 и специальностей 190205, 260301, 260303, 151001, 150400 всех форм обучения. Магнитогорск: ГОУВПО «МГТУ», 2009. 25 с.

4. Мацко Е. Ю., Усов И. Г. Гидравлика и гидропневмопривод: Методические указания к контрольным работам для студентов направлений 190100, 150400, 150900 и специальностей 190205, 260301, 260303, 151001, 150400 всех форм обучения. [Электронный ресурс], Магнитогорск: ФГБОУВПО «МГТУ», 2012.

5. А. Н. Макаров, Е. Ю. Мацко, В. А. Новоселов и др. Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование. Часть 12: Учебное пособие / Под ред. А. Н. Макарова. Магнитогорск: ГОУВПО «МГТУ», 2006.

6. Кутлубаев И. М., Мацко Е. Ю., Усов И. Г. Регулирование гидропривода: лабораторный практикум по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» с использованием имитационных моделей. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2014. 44 с.

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 распространя	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Гидравлика и гидропривод"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
FAR Manager	свободно распространя	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Service, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastviews.com/

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
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, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, экзамен.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения лабораторных занятий:

Лабораторный гидравлический стенд

Плакаты по теме «Гидроприводы ПТМ»,

«Гидроприводы СДМ»

Плакаты в электронном виде «Объемный гидропривод»

Насосные установки

Образцы насосов

Гидроцилиндры

Гидроаппаратура

Программное обеспечение Festo Didactic программа FluidSIM Hydraulic V4.0

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 пакетом MS Office, выход в интернет и доступ в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

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

установки:

Лабораторный гидравлический стенд

Плакаты по теме «Гидроприводы ПТМ»,

«Гидроприводы СДМ»

Плакаты в электронном виде «Объемный гидропривод»

Насосные установки

Образцы насосов

Гидроцилиндры

Гидроаппаратура

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды самостоятельной работы:

Объём часов, отводимых на самостоятельную работу по учебному плану – 31ч.

1. Проработка лекционного материала – 13ч.

2. Подготовка и оформление отчета к 8 практическим работам по 1 часа –8ч.

Лабораторная работа №1 - Изучение и настройка элементов электрических релейно-контактных схем.

Лабораторная работа №2 - Основные способы управления электромагнитами исполнительного распределителя.

Лабораторная работа №3 - Устройства обработки сигналов.

Лабораторная работа №4 - Установка датчиков концевых типа в электрических и гидравлических схемах.

Лабораторная работа №5 – Определение характеристик пропорциональных предохранительных клапанов прямого и непрямого действия.

Лабораторная работа №6 – Определение характеристик пропорциональных редуционных клапанов прямого и непрямого действия.

Лабораторная работа №7 – Определение характеристик распределителей с пропорциональным управлением.

Лабораторная работа №8 - Определение характеристик пропорционального дросселя.

3. Подготовка и оформление отчета к 10 практическим работам по 1 часа –10ч.

Практическая работа №1 - Определение параметров работы гидравлической системы.

Практическая работа №2 - Составление принципиальных гидравлических схем ПТМ и СДМ.

Практическая работа №3 - Расчет основных параметров гидравлических систем ПТМ и СДМ.

Практическая работа №4 - Выбор основной гидравлической аппаратуры систем гидропривода ПТМ и СДМ.

Практическая работа №5 - Составление схем соединений систем гидропривода ПТМ и СДМ.

Практическая работа №6 - Составление электрогидравлических схем систем гидропривода.

Практическая работа №7 – Определение характеристик линейного гидравлического двигателя с распределителями с пропорциональным управлением.

Практическая работа №8 – Определение характеристик вращательного гидравлического двигателя с распределителями с пропорциональным управлением.

Практическая работа №9 Определение характеристик линейного гидравлического двигателя с управлением сервоклапанами.

Практическая работа №10 – Определение характеристик вращательного гидравлического двигателя с управлением сервоклапанами.

4. Подготовка к экзамену – 36ч.

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Классификация и особенности гидроприводов подъемно-транспортных машин и роботов: структура гидропривода; классификация и принцип	Проработка лекционного материала	3	Устный опрос

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
работы гидроприводов; преимущества и недостатки гидропривода.			
2. Гидромашинны: объемные насосы (классификация и характеристика объемных насосов); объемные гидродвигатели (гидромоторы, поворотные гидродвигатели, гидроцилиндры).	Проработка лекционного материала	3	Устный опрос
3. Элементы гидроприводов – 2 часа: распределители; запорные клапаны: обратные клапаны, гидрозамки, наполнительные клапаны; напорные клапаны: предохранительные клапаны, редуционные клапаны, клапаны давления; поточные клапаны: дроссели и регуляторы потока. насосные установки гидроприводов, типовые схемы.	Проработка лекционного материала	3	Устный опрос
4. Вспомогательная гидравлическая аппаратура: гидроаккумуляторы, типы, типовые схемы применения; контрольно-измерительная гидроаппаратура: датчики давления: манометры, реле давления и времени; фильтры; датчики температуры, уровня, расхода; уплотнительные устройства; гидробаки; теплообменники; гидравлические линии.	Проработка лекционного материала	3	Устный опрос
5. Элементы электрических релейно-контактных схем: устройства ввода электрических сигналов; устройства обработки сигналов; устройства преобразования сигналов.	Подготовка и оформление отчетов к практическим работам, проработка лекционного материала	12	Защита практических работ № 1,3,4; устный опрос
6. Структура гидропривода: связь между силовой и управляющей частями гидропривода; основные способы управления; прямое и	Подготовка и оформление отчета к практической работе, проработка лекционного материала	6	Защита практической работы №2, устный опрос

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
<p>непрямое управление распределителями с электромагнитным управлением; гидравлические и электрогидравлические схемы.</p>			
<p>7. Пропорциональный гидравлический привод подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования: элементы пропорционального гидропривода: насосы с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); предохранительные клапаны с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); редуцирующие клапаны с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); дроссели с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); распределители с пропорциональным управлением (гидравлические и электрогидравлические схемы); основные схемы пропорционального гидропривода</p>	<p>Подготовка и оформление отчета к практической работе, проработка лекционного материала</p>	<p>21</p>	<p>Защита практических работ № 5-10, устный опрос</p>
<p>8. Следящий гидравлический привод подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования: элементы следящего гидравлического привода; схемы следящего гидропривода.</p>	<p>Подготовка и оформление отчета к практической работе, проработка лекционного материала</p>	<p>9</p>	<p>Защита практических работ, устный опрос</p>
<p>9. Монтаж гидрооборудования и комплектных гидроприводов: требования по монтажу и</p>	<p>Проработка лекционного материала</p>	<p>3</p>	<p>Устный опрос</p>

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
отладке насосов и гидромоторов; требования по монтажу и отладке гидроцилиндров; требования по монтажу и отладке гидроаппаратуры.			
10. Обслуживание гидросистем: заправка гидросистем рабочей жидкостью; повышение долговечности гидрооборудования и рабочих жидкостей; эксплуатация гидроприводов в особых условиях: эксплуатация в условиях холодного климата; эксплуатация в условиях повышенной запыленности окружающей среды.	Проработка лекционного материала	3	Устный опрос
11. Проектирования гидropередач: методика расчета гидросистемы; составление схем гидравлических передач. типовые схемы подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования.	Выполнение и защита контрольной работы	19	Выполнение и защита контрольной работы
Подготовка к экзамену		9	Промежуточный контроль (Экзамен)
Итого по дисциплине		119	

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-4 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций		
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства рабочего тела? 2. Основные законы идеального и реального газа? 3. Основные закономерности течения газов? 4. Установившиеся и неуставившиеся режимы течения газов в воздухопроводе? 5. Особенности неуставившегося режима течения? 6. Особенности установившегося режима течения? 7. Основные элементы пневмопривода? 8. Типовые схемы управления перемещением пневматических двигателей? 9. Схемы управления пневматическими двигателями с контролем цикла по положению? 10. Схемы управления пневматическими двигателями с контролем цикла по времени и давлению? 11. Применение блокировок в пневматических схемах управления пневматических цилиндров? 12. Пневматические схемы управления позиционированием пневматических двигателей? 13. Типовые схемы регулирования скорости пневмоцилиндра с использованием дросселей и клапанов давления? 14. Типовые схемы торможения пневмоцилиндра с использованием распределителей? 15. Типовые схемы торможения пневмоцилиндра с использованием ёмкостей и дополнительных тормозных устройств?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения; – использовать знания на междисциплинарном уровне. 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1 «Исследование кинематики гидродвигателя»</p> <p>По техническим характеристикам выбранного двигателя определить частоту вращения коленчатого вала в заданном режиме работы (режим работы гидродвигателя уточнить у преподавателя), ход поршня и, соответственно, радиус кривошипа. Определить длину шатуна и произвести расчет перемещения поршня через каждые 30° угла поворота коленчатого вала. Определить значение угловой скорости вращения коленчатого вала и произвести расчет скорости поршня через каждые 30° угла поворота коленчатого вала. Произвести расчет ускорения поршня через каждые 30° угла поворота коленчатого вала. Результаты расчетов занести в таблицу.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками и методиками обобщения результатов решения; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов. 	<p>Примерный перечень тем докладов по дисциплине:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности автоматизация управления транспортно-технологическими машинами и комплексами: задачи автоматизации подъемно-транспортных, строительных машин и оборудования. 2. Принципы построения систем автоматического регулирования и управления 3. Управление и регулирование электрических исполнительных механизмов. Выбор электрических силовых систем. 4. Управление и регулирование гидравлических и пневматических исполнительных механизмов. 5. Пропорциональный гидравлический привод транспортно-технологических комплексов.
ОПК-7 способностью работать с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения		
Знать	в совершенстве законы и методы математики, естественных и	Перечень теоретических вопросов к экзамену:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>общетехнических дисциплин на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики гидроприводов ПТМ и Р? 2. Классификация гидроприводов подъемно-транспортных машин и роботов? 3. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидроприводов? 4. Насосы гидроприводов, условные обозначения. Типы? 5. Гидродвигатели, условные обозначения. Типы? 6. Гидроцилиндры, условные обозначения. Типы. Основы расчета? 7. Направляющая аппаратура, условные обозначения. Типы? 8. Регулирующая аппаратура, условные обозначения. Типы? 9. Вспомогательные элементы гидроприводов, условные обозначения? 10. Гидроаккумуляторы: типы, назначение и способы применения? 11. Элементы пропорционального ПТМ и Р? 12. Основные схемы пропорционального гидропривода ПТМ и Р? 13. Элементы следящего гидравлического привода? 14. Схемы следящего гидравлического гидропривода ПТМ и Р? 15. Датчики, используемые при работе гидро- и пневмосистем?
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения; – разрабатывать варианты решения проблемы производства. 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1 «Изучение конструкции механизмов гидродвигателя» Изучить и произвести описание схемы, основных узлов и принципа работы механизмов выбранного двигателя. Изобразить эскиз поршня двигателя с указанием основных размеров. Определить напряжение изгиба в днище поршня и произвести сопоставление полученного значения напряжения изгиба с допустимыми значениями. Произвести расчет максимального удельного давления юбки поршня на стенку цилиндра и сравнить полученные значения с величинами</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		допускаемых удельных давлений на стенку цилиндра. Оценить правильность и рациональность выбора размера поршня. При необходимости произвести пересчет.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками и методиками обобщения результатов решения; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов. 	<p>Примерный перечень тем докладов по дисциплине:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Элементы пропорционального гидропривода и основные схемы пропорционального гидропривода. 2. Следящий гидравлический привод транспортно-технологических комплексов. 3. Основы технической диагностики гидроприводов. 4. Виды технического диагностирования, диагностические параметры гидроприводов, информативность диагностических параметров. 5. Методы контроля технического состояния гидроприводов. 6. Статистические методы распознавания технического состояния гидроприводов.
<p>ПК-1: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</p>		
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тормозные устройства гидравлических двигателей (схема)? 2. Порядок разработки схем? 3. Содержание схем? 4. Синтез систем управления? 5. Блок подготовки воздуха, загрязнители воздуха? 6. Прямое управление моностабильного распределителя? 7. Прямое управление бистабильного распределителя? 8. Непрямое управление распределителя. Гидравлическая и электрогидравлическая схема? 9. Реле давления. Использование реле давления в электрогидравлической схеме? 10. Монтаж гидрооборудования и комплектных гидроприводов?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения; – аргументировано обосновывать положения предметной области знания; – объяснять, выявлять и строить типичные модели практических задач с использованием программных средств общего и специального назначения. 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1 «Исследование кинематики гидродвигателя»</p> <p>По техническим характеристикам выбранного двигателя определить частоту вращения коленчатого вала в заданном режиме работы (режим работы гидродвигателя уточнить у преподавателя), ход поршня и, соответственно, радиус кривошипа. Определить длину шатуна и произвести расчет перемещения поршня через каждые 30° угла поворота коленчатого вала. Определить значение угловой скорости вращения коленчатого вала и произвести расчет скорости поршня через каждые 30° угла поворота коленчатого вала. Произвести расчет ускорения поршня через каждые 30° угла поворота коленчатого вала. Результаты расчетов занести в таблицу.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками и методиками обобщения результатов решения; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – способами эффективного решения поставленных задач с использованием программных средств общего и специального назначения. 	<p>Примерный перечень тем докладов по дисциплине:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статистические методы распознавания технического состояния гидроприводов. 2. Обслуживание гидропривода. Применение диагностики для планирования обслуживания гидропривода. 3. Экологическая безопасность гидроприводных систем. 4. Методы диагностирования гидравлических силовых установок. 5. Обзор современных производителей гидродвигателей. 6. Исследование тягового гидропривода транспортного средства.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Гидропривод и гидроавтоматика подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин» 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 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.