

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

01 сентября 2020 г.

Кафедра «Портовые подъемно-транспортные машины и
робототехника» Академии водного транспорта

Автор Зайцева Наталья Александровна, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика и основы гидропривода



Направление подготовки: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

Профиль: Техническая экспертиза, страхование и
сертификация погрузо-разгрузочных,
транспортных и складских систем

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 2 04 февраля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 1 03 февраля 2020 г. Профессор</p>  <p style="text-align: right;">О.В. Леонова</p>
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1051314
Подписал: Профессор Леонова Ольга Владимировна
Дата: 03.02.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Приводы роботов» является подготовка специалиста к решению задач, связанных с проектированием и эксплуатацией приводов промышленных ро-ботов и путевых машин.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Гидравлика и основы гидропривода" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Физика:

Знания: Основные законы гидравлики и пневматики

Умения: Методы расчета движения жидкостей и газов

Навыки: Владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы гидравлических и пневматических устройств

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p>Знать и понимать: знать систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p> <p>Уметь: уметь применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p> <p>Владеть: владеть системой фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	24	24
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Основные сведения о гидравлических объемных приводах	1	4	4		2	11	
2	3	Тема 1.1 Преобразование энергии в гидравлических приводах. Рабочие жидкости гидравлических систем. Основные типы гидравлических машин. Потери энергии в гидравлической системе. КПД гидропривода.	1	4	4		2	11	
3	3	Раздел 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов	7	8	8		8	31	
4	3	Тема 2.1 Объемные насосы и гидромоторы, принцип действия, назначение, конструкция, параметры и характеристики.	1		4		2	7	
5	3	Тема 2.2 Гидрораспределители, назначение, конструкция, классификация, основные параметры. Напорные клапаны	2	4			2	8	
6	3	Тема 2.3 Редукционные клапаны. Дроссели и регуляторы потока. Обратные клапаны и гидрозамки	2	4	3		2	11	
7	3	Тема 2.4 Гидроаккумуляторы. Вспомогательные элементы гидравлических приводов: гидробаки, кондиционеры рабочей жидкости, фильтры,	2		1		2	5	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		трубопроводы, соединительная арматура, вентили, уплотнения подвижных и неподвижных соединений, контрольная аппаратура.							
8	3	Раздел 3 Основы проектирования гидросистем.	4	1	2		4	11	
9	3	Тема 3.1 Способы регулирования параметров привода (объемное и дроссельное регулирование). Обеспечение безопасности эксплуатации механизмов с гидравлическим приводом. Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода с гидромотором и гидроцилиндром.	2	1	1		2	6	
10	3	Тема 3.2 Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода с гидромотором и гидроцилиндром. Испытания гидроустройств.	2		1		2	5	
11	3	Раздел 4 Основные сведения о пневматических приводах.	4	3	2		10	19	
12	3	Тема 4.1 Основные положения теории пневмоприводов. Пневматические двигатели, распределительные устройства,	2	1	1		5	9	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		направляющая и регулирующая аппаратура, вспомогательные элементы.							
13	3	Тема 4.2 Схемы управления реверсом и регулирования скорости пневмодвигателей. Схемы полуавтоматического и автоматического управления приводом. Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода.	2	2	1		5	10	
14	3	Экзамен						36	ЭК
15		Всего:	16	16	16		24	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Основные сведения о гидравлических объемных приводах Тема: Преобразование энергии в гидравлических приводах. Рабочие жидкости гидравлических систем. Основные типы гидравлических машин. Потери энергии в гидравлической системе. КПД гидропривода.	Потери давления в гидросистеме, КПД, тепловой расчет.	4
2	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема: Объемные насосы и гидромоторы, принцип действия, назначение, конструкция, параметры и характеристики.	Гидравлические характеристики объемного насоса и напорного клапана.	4
3	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема: Редукционные клапаны. Дроссели и регуляторы потока. Обратные клапаны и гидрозамки	Управление усилием на выходном звене исполнительного механизма с помощью клапанов давления.	3

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема: Гидроаккумуляторы. Вспомогательные элементы гидравлических приводов: гидробаки, кондиционеры рабочей жидкости, фильтры, трубопроводы, соединительная арматура, вентили, уплотнения подвижных и неподвижных соединений, контрольная аппаратура.	Дроссельное регулирование скорости гидродвигателя, механическая характеристика.	1
5	3	РАЗДЕЛ 3 Основы проектирования гидросистем. Тема: Способы регулирования параметров привода (объемное и дроссельное регулирование). Обеспечение безопасности эксплуатации механизмов с гидравлическим приводом. Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода с гидромотором и гидроцилиндром.	Объемное регулирование, механическая характеристика	1
6	3	РАЗДЕЛ 3 Основы проектирования гидросистем. Тема: Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода с гидромотором и гидроцилиндром. Испытания гидроустройств.	Расчет и выбор параметров гидравлических приводов.	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	3	РАЗДЕЛ 4 Основные сведения о пнев-матических приводах. Тема: Основные положения теории пнев-моприводов. Пневматические двигатели, распределительные устройства, направляющая и регулирующая аппаратура, вспомогательные элементы.	Типовые схемы управления пневмо-двигателями	1
8	3	РАЗДЕЛ 4 Основные сведения о пнев-матических приводах. Тема: Схемы управления реверсом и регу-лирования скорости пневмодвигателей. Схемы полуавтоматического и автома-тического управления приводом. Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода.	Расчет пневмопривода, выбор двигателя	1
ВСЕГО:				16/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Основные сведения о гидравлических объемных приводах Тема: Преобразование энергии в гидравлических приводах. Рабочие жидкости гидравлических систем. Основные типы гидравлических машин. Потери энергии в гидравлической системе. КПД гидропривода.	Определение потерь давления	4
2	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема: Гидрораспределители, назначение, конструкция, классификация, основные параметры. Напорные клапаны	Объемный гидромотор: типы, конструктивные особенности, характеристики.	4
3	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема: Редукционные клапаны. Дроссели и регуляторы потока. Обратные клапаны и гидрозамки	Определение параметров гидрозамка	3
4	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема: Редукционные клапаны. Дроссели и регуляторы потока. Обратные клапаны и гидрозамки	Редукционные клапаны.	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	3	РАЗДЕЛ 3 Основы проектирования гидросистем. Тема: Способы регулирования параметров привода (объемное и дроссельное регулирование). Обеспечение безопасности эксплуатации механизмов с гидравлическим приводом. Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода с гидромотором и гидроцилиндром.	Дроссельное регулирование скорости гидропривода. Механическая характеристика	1
6	3	РАЗДЕЛ 4 Основные сведения о пневматических приводах. Тема: Основные положения теории пневмоприводов. Пневматические двигатели, распределительные устройства, направляющая и регулирующая аппаратура, вспомогательные элементы.	Прямое и не прямое управление пневмодвигателями	1
7	3	РАЗДЕЛ 4 Основные сведения о пневматических приводах. Тема: Схемы управления реверсом и регулирования скорости пневмодвигателей. Схемы полуавтоматического и автоматического управления приводом. Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода.	Управление пневмоцилиндрами по времени и положению	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	3	РАЗДЕЛ 4 Основные сведения о пнев-матических приводах. Тема: Схемы управления реверсом и регу-лирования скорости пневмодвигателей. Схемы полуавтоматического и автома-тического управления приводом. Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода.	Совместная работа двух пневмоцилиндров	1
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Эскизирование основных типов гидро и пневмоаппаратов.
2. Посещение Политехнического музея.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Основные сведения о гидравлических объемных приводах Тема 1: Преобразование энергии в гидравлических приводах. Рабочие жидкости гидравлических систем. Основные типы гидравлических машин. Потери энергии в гидравлической системе. КПД гидропривода.	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	2
2	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема 1: Объемные насосы и гидромоторы, принцип действия, назначение, конструкция, параметры и характеристики.	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	2
3	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема 2: Гидрораспределители, назначение, конструкция, классификация, основные параметры. Напорные клапаны	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	2
4	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема 3: Редукционные клапаны. Дроссели и регуляторы потока. Обратные клапаны и гидрозамки	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	2
5	3	РАЗДЕЛ 2 Устройство и назначение основных типов гидроаппаратов Тема 4:	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	2

		Гидроаккумуляторы. Вспомогательные элементы гидравлических приводов: гидробаки, кондиционеры рабочей жидкости, фильтры, трубопроводы, соединительная арматура, вентили, уплотнения подвижных и неподвижных соединений, контрольная аппаратура.		
6	3	РАЗДЕЛ 3 Основы проектирования гидросистем. Тема 1: Способы регулирования параметров привода (объемное и дроссельное регулирование). Обеспечение безопасности эксплуатации механизмов с гидравлическим приводом. Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода с гидромотором и гидроцилиндром.	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	2
7	3	РАЗДЕЛ 3 Основы проектирования гидросистем. Тема 2: Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода с гидромотором и гидроцилиндром. Испытания гидроустройств.	Изучение литературы	2
8	3	РАЗДЕЛ 4 Основные сведения о пневматических приводах. Тема 1: Основные положения теории пневмоприводов. Пневматические двигатели, распределительные	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	5

		устройства, направляющая и регулирующая аппаратура, вспомогательные элементы.		
9	3	РАЗДЕЛ 4 Основные сведения о пнев-матических приводах. Тема 2: Схемы управления реверсом и регу-лирования скорости пневмодвигателей. Схемы полуавтоматического и автома-тического управления приводом. Алгоритмы предварительного и проверочного расчетов параметров привода.	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	5
ВСЕГО:				24

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Гидравлические приводы	Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева, И.В. Трошко; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы"	МИИТ, 2008 НТБ (уч.б)	Все разделы
2	Станочные гидроприводы	В.К. Свешников	Машиностроение, 1995 НТБ (фб.)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Гидравлика, гидромашин и гидроприводы	Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др.	Машиностроение, 1982 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы
4	Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин	С.В. Каверзин	ОФСЕТ, 1997 НТБ (фб.)	Все разделы
5	Пневматические приводы и системы управления	Редкол.: И.И. Артоболевский, Е.В. Герц (отв. ред.), Г.В. Гогричани и др.; Академия наук СССР, Отделение механики и процессов управления, Гос. НИИ машиноведения	Наука, 1971 НТБ (фб.)	Все разделы
6	Пневматические приводы	Е.В. Герц	Машиностроение, 1969 НТБ (фб.)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. КОМПАС + АРМ, ANSYS STUDENT, NX
2. Пакет программ OpenOffice (LibreOffice).
3. Интернет.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Гидравлический стенд, образцы гидроаппаратов
Пневматический стенд, образцы пневмоаппаратов
Программы «Расчет гидропривода с цилиндром», «Расчет гидропривода с мотором»
Обучающая программа «Обозначения элементов гидравлических и пневматических приводов на принципиальных схемах»

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для полноценного освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекций и практических занятий;
- изучение лекционного материала;
- освоение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по предложенным источникам (литература, Интернет-ресурсы);
- консультации с преподавателем в ходе выполнения курсового проекта и обсуждение промежуточных результатов выполнения курсового проекта;
- своевременное предоставление отчетов по лабораторным работам и защита выполненных работ.