

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Гидропривод и системы смазки машин и агрегатов трубных цехов

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Машины и агрегаты трубного производства

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

72

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 8 семестр

аудиторные занятия

48

самостоятельная работа

20

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	12			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	1 2	12	12
Практические	36	3 6	36	36
КСР	4	4	4	4
Итого ауд.	48	4 8	48	48
Контактная работа	52	5 2	52	52
Сам. работа	20	2 0	20	20
Итого	72	7 2	72	72

Программу составил(и):

*к.т.н., Доц., Ефремов Д.Б.*

Рабочая программа

**Гидропривод и системы смазки машин и агрегатов трубных цехов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-20.plx Машины и агрегаты трубного производства, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Ознакомить со структурой, принципом действия и конструкцией гидроприводов современных действующих металлургических машин и агрегатов трубного производства;
1.2	обучить методам расчета основных технических характеристик гидроприводов машин ОМД производства труб;
1.3	научить методике анализа работы элементов систем смазки металлургического оборудования трубного производства;
1.4	изучить принципы выбора, технического обслуживания и расчёта параметров систем гидропривода и смазки в металлургических цехах производства труб.

<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Гидропривод машин и агрегатов трубного производства
2.1.2	Гидропривод металлургических машин
2.1.3	Деформационные модули и комплексы ресурсосберегающих технологий для производства СПИ
2.1.4	Машины и агрегаты для производства бесшовных и горячекатаных сплошных и полых изделий
2.1.5	Машины и агрегаты для производства цветных и чёрных металлов
2.1.6	Специальные подъёмно-транспортные машины
2.1.7	Технологическое вакуумное оборудование
2.1.8	Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов
2.1.9	Машины и агрегаты для производства сварных труб и профилей
2.1.10	Производственная практика
2.1.11	Детали машин и основы компьютерного конструирования
2.1.12	Механика жидкостей и газов
2.1.13	Учебная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Машины и агрегаты для обработки металлов давлением
2.2.2	Машины и агрегаты для производства холоднодеформированных труб и профилей
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Техническое обслуживание и ремонт оборудования

<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.6-31	основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-32	основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-33	основные и вспомогательные материалы, методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.1-33	технологичность изделий и процессов их изготовления
ПК-3.1-32	технологичность изделий и процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий

ПК-3.1-31 технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1.1-31 научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по гидроприводу и систем смазки трубных цехов
ПК-1.1-32 научно-техническую информацию, отечественный опыт по гидроприводу и систем смазки трубных цехов
ПК-1.1-33 научно-техническую информацию по гидроприводу и систем смазки трубных цехов
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.1-У3 способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления
<b>ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.6-У2 выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-У3 выбирать основные и вспомогательные материалы, применять методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-У1 выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.1-У2 способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1.1-У3 изучать научно-техническую информацию по гидроприводу и системам смазки трубных цехов
ПК-1.1-У1 систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по гидроприводу и системам смазки трубных цехов
ПК-1.1-У2 изучать научно-техническую информацию, отечественный опыт по гидроприводу и системам смазки трубных цехов
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.1-У1 способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.6-В1 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, способами применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-В2 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, способами применения методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-В3 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способами применения методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.1-В3 способностью обеспечивать технологичность изделий процессов их изготовления

ПК-3.1-B2 способностью обеспечивать технологичность изделий процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий						
ПК-3.1-B1 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий						
<b>ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-1.1-B1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по гидроприводу и системам смазки трубных цехов						
ПК-1.1-B2 способностью к изучению научно-технической информации, отечественного опыта по гидроприводу и системам смазки трубных цехов						
ПК-1.1-B3 способностью к изучению научно-технической информации по гидроприводу и системам смазки трубных цехов						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Смазки и эмульсии машин и агрегатов трубных цехов</b>					

1.1	<p>Основные понятия и определения триботехники. Износ типовых деталей: валы и оси, подшипники скольжения и качения, зубчатые и червячные передачи, винтовые пары, шлицевые и шпоночные соединения. Виды трения и изнашивания материалов: виды внешнего трения, формы изнашивания материалов, характеристика основных видов изнашивания.</p> <p>Механизм изнашивания металлических поверхностей и факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Гидродинамическая теория смазки. Гидродинамические и гидростатические подшипники жидкостного трения. Избирательный перенос.</p> <p>Роль смазки в обеспечении надежной работы металлургических машин. Виды смазки, классификация смазочных материалов и предъявляемые к ним требования. Жидкие смазочные материалы: обозначения, область применения, основные физико-механические и эксплуатационные свойства.</p> <p>Пластичные смазочные материалы: классификация, область применения, основные физико-механические и эксплуатационные свойства. Металлоплакирующие пластичные смазочные материалы. Твердые смазочные материалы и покрытия.</p> <p>Унификация номенклатуры смазочных материалов. Рекомендации по подбору смазочных материалов для типовых узлов: зубчатых и червячных передач, подшипников скольжения и качения, цепных передач, реечных зацеплений и др.</p> <p>Способы и системы смазки металлургического оборудования. Область применения, устройство, принцип действия, конструкции отдельных узлов и основы расчета циркуляционных систем жидкой смазки. Системы смазки масляным туманом.</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт систем жидкой смазки.</p> <p>Область применения, устройство, принцип действия, конструкции отдельных узлов и основы расчета централизованной системы пластичной смазки. Техническое обслуживание и ремонт систем пластичной смазки. Монтаж и наладка смазочных систем.</p> <p>Задачи и структура смазочной службы металлургических предприятий. Прием, хранение и выдача смазочных материалов. Организация эксплуатации и ремонта смазочных систем. Сбор отработанных масел и их регенерация. Контроль качества смазочных материалов.</p> <p>Область применения эмульсионных систем. Оборудование эмульсионной системы. Оборудование для очистки рабочей жидкости. Организация эксплуатации и ремонта смазочных систем. Сбор отработанных масел и их регенерация. Контроль качества смазочных материалов.</p> <p>Область применения эмульсионных систем. Оборудование эмульсионной системы. Оборудование для очистки рабочей жидкости. Технологические смазки для горячей и холодной обработки металлов давлением</p>	8	8	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
-----	---	---	---	----------------------	---------------------	--

	/Лек/					
1.2	Выбор типа смазки для металлургического агрегата. Методика расчета основных технических параметров системы смазки металлургического оборудования Расчет конструкции отдельных узлов механизмов смазки /Пр/	8	16	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. /Ср/	8	10	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
<b>Раздел 2. Гидропривод машин и агрегатов грубого производства</b>						
2.1	Основы гидродинамических передач. Классификация, краткая характеристика и область применения гидравлических машин динамического действия. Конструкция лопастных насосов, гидравлических муфт и трансформаторов. Типовые схемы гидроприводов. Схемы объемного и дроссельного регулирования скоростей выходных звеньев гидродвигателей. Схемы полной и частичной разгрузки насосов. Схемы синхронизации и стабилизации выходных звеньев. Гидравлические системы подачи жидкой и консистентной смазки к механизмам металлургических машин, автоматические лубрикаторы. /Лек/	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.2	Анализ структуры гидропривода и рекомендации по составлению принципиальных схем гидроприводов металлургического оборудования Методика расчёта типовых схем гидроприводов: -насосного; - насосно-аккумуляторного; - мультипликаторного; -комбинированного. Определение основных гидравлических параметров (давления и расхода) на примере тяжелых прессов. Напряженно- деформированное состояние гидроцилиндров под высоким давлением, проверка на прочность. /Пр/	8	20	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. /Ср/	8	10	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	КСР (Контроль самостоятельной работы)	8	4	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Троицкий В.П.	Оборудование цехов ОМД. Раздел: Гидравлические	Методические пособия	Москва, 1981
Л1.2	Схирталдзе А.Г., Иванов В.И., Кареев В.Н.	Гидравлика в машиностроении. В 2ч.: учебник	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2008

Л1.3	Беленков Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А.	Гидравлика и гидропневмопривод: учебник	Электронный каталог	Москва БАСТЕТ, 2013
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Самусев С.В., Лопатин А.Г.	Износ, трение и смазочные материалы.: Учебное пособие	Методические пособия <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=5632">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=5632</a>	Выкса, 2008
Л2.2	Куксенова Л.И., Лаптева В.Г. Куксенова Л.И., Лаптева В.Г., Когламаков А.Г., Рыбаков Л.М	Методы испытания на трение и износ: справочное издание	Электронный каталог - <a href="https://www.studmed.ru/kuksenova-li-lapteva-vg-kolmakov-ag-rybakova-lm-metody-ispytaniya-na-trenie-i-iznos_c746fa5e244.html">https://www.studmed.ru/kuksenova-li-lapteva-vg-kolmakov-ag-rybakova-lm-metody-ispytaniya-na-trenie-i-iznos_c746fa5e244.html</a>	Москва Интернет Инжиниринг, 2001
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Чичинадзе А.В. и др. Основы трибологии (трение, износ, смазка) Учебник для технических вузов. 2-е изд. переработ, и доп. / А. В. Чичинадзе, Э. Д. Браун, Н. А. Буше и др.; Под общ. ред. А. В. Чичинадзе. - М.: Машиностроение, 2001. - 664 с, ил. ISBN 5-217-03053-4		<a href="https://www.studmed.ru/chichinadze-av-i-dr-osnovy-tribologii-trenie-iznos-smazka_54697381c41.html">https://www.studmed.ru/chichinadze-av-i-dr-osnovy-tribologii-trenie-iznos-smazka_54697381c41.html</a>	
Э2	Колчинский Ю.Л. Монтаж смазочных, гидравлических и пневматических систем общепромышленного назначения Учебник для средних проф. -техн. училищ. — М.: Высш. шк. , 1983. — 255 с, ил.		<a href="https://www.studmed.ru/kolchinskiy-yul-montazh-smazochnyh-gidravlicheskih-i-pnevmaticheskikh-sistem-obshchepromyshlennogo-naznacheniya_90319ecdc5a.html">https://www.studmed.ru/kolchinskiy-yul-montazh-smazochnyh-gidravlicheskih-i-pnevmaticheskikh-sistem-obshchepromyshlennogo-naznacheniya_90319ecdc5a.html</a>	
<b>6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>				
П.1	- MS Office			
П.2	- LMS Canvas			
П.3	- MS Teams			
П.4	- Windows 7 Professional			
П.5	антивирусное ПО Dr.Web			
П.6	Visual Studio			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>			
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	
34		Гидропривод и системы смазки машин и агрегатов трубных цехов	Аудитория № 34, Лаборатория доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Оборудование: стенд по гидроприводу, набор плакатов.	



2	Гидропривод и системы смазки машин и агрегатов трубных цехов	Аудитория № 2 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
35	Гидропривод и системы смазки машин и агрегатов трубных цехов	Аудитория № 35, Лаборатория доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт), экран (1 шт), рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Оборудование: универсальная настольная испытательная машина, 20 кН, твердомер ТКМ-359, металлографический микроскоп с цифровой камерой, 40-1600 кр. увел., настольный отрезной станок, настольный ручной шлифовально-полировальный станок, электролитическая установка для электроотравления образцов, комплекс оборудования установка ОМД-3, лабораторный формовочный стан 20-40, набор инструментов слесарно-монтажный, лебедка ручная червячная TOR VS 500 0,5 т 25 м, комплект шаблонов для замера профиля
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Посещать все виды занятий.
  2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.
  3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
  4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
  5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.
- Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)