

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-21 ЗО.plx Машины и агрегаты трубного производства, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Протокол от 26.06.2021 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ	
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.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
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	Детали машин и основы компьютерного конструирования
2.1.11	Механика жидкостей и газов
2.1.12	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
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

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

ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
Знать:
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
ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
Уметь:
ПК-3.1-У3 способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления
ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
Уметь:
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
ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
Уметь:
ПК-3.1-У2 способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
Уметь:
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
ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
Уметь:
ПК-3.1-У1 способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
Владеть:
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
ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
Владеть:
ПК-3.1-В3 способностью обеспечивать технологичность изделий процессов их изготовления
ПК-3.1-В2 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						
ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки						
Владеть:						
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						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Смазки и эмульсии машин и агрегатов трубных цехов					

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. Механизм изнашивания металлических поверхностей и факторы, влияющие на интенсивность изнашивания.</p> <p>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. 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.</p> <p>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>	10	5	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/	10	5	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/	10	25	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
Раздел 2. Гидропривод машин и агрегатов грубого производства						
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/	10	3	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/	10	5	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/	10	25	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Часы на контроль. Зачёт с оценкой.	10	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

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Л1.1	Троицкий.	Оборудование цехов ОМД. Раздел: Гидравлические прессы.: Курс лекций	Методические пособия	Москва, 1981

Л1.2	Схиртладзе А.Г., Схиртладзе 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., Беленков Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А.	Гидравлика и гидропневмопривод: учебник	Электронный каталог	Москва БАСТЕТ, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Самусев С.В., Лопатин А.Г.	Износ, трение и смазочные материалы.: Учебное пособие	Методические пособия	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	Москва Интермет Инжиниринг, 2001

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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	https://www.studmed.ru/chichinadze-av-i-dr-osnovy-tribologii-trenie-iznos-smazka_54697381c41.html
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.	https://www.studmed.ru/kolchinskiy-yul-montazh-smazochnyh-gidravlicheskih-i-pnevmaticheskikh-sistem-obschepromyshlennogo-naznacheniya_90319ecdc5a.html

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

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

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля. - URL: http://biblioclub.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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, пресс автоматический гидравлический для горячей запрессовки образцов (диаметр пробы 40 мм), комплекс оборудования установка ОМД-3

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	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест, компьютер, проектор, экран, интерактивная доска, комплект тематических презентаций, доступ к интернету "Лаборатория Доска классическая - 1 шт., компьютер - 1 шт., проектор - 1 шт., стол - 16 шт., стол, стул преподавателя - 1 шт., стул - 32 шт., экран - 1 шт., 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 электро травления 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 ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, комплект тематических презентаций, доступ к интернету"
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)