

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «28» июня 2021г.

протокол № 9-21

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 | |
|---|----------------|-----|-------|----|
| 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-21.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 | Производственная практика |
| 2.1.11 | Детали машин и основы компьютерного конструирования |
| 2.1.12 | Механика жидкостей и газов |
| 2.1.13 | 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-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 | | | | | | |
| 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.</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 | |
| 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/ | 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 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л2.1 | Самусев С.В., Лопатин А.Г. | Износ, трение и смазочные материалы.: Учебное пособие | Методические пособия http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5632 | 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 - https://www.studmed.ru/kuksenova-li-lapteva-vg-kolmakov-ag-rybakova-lm-metody-ispytaniya-na-trenie-i-iznos_c746fa5e244.html | Москва Интернет 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-obshchepromyshlennogo-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. | |

| | | |
|----|--|--|
| 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)