



**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Липецкий государственный технический
университет**

**Научно-исследовательский
институт**

**Металлургический
институт**

**Кафедра
металлургического оборудования**

**РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР
по проблемам эксплуатации
промышленного оборудования**

Назначение, цели и задачи ресурсного центра**Назначение:**

– оказание образовательных, научно-технических и консультационных услуг юридическим и физическим лицам в области эксплуатации промышленного оборудования.

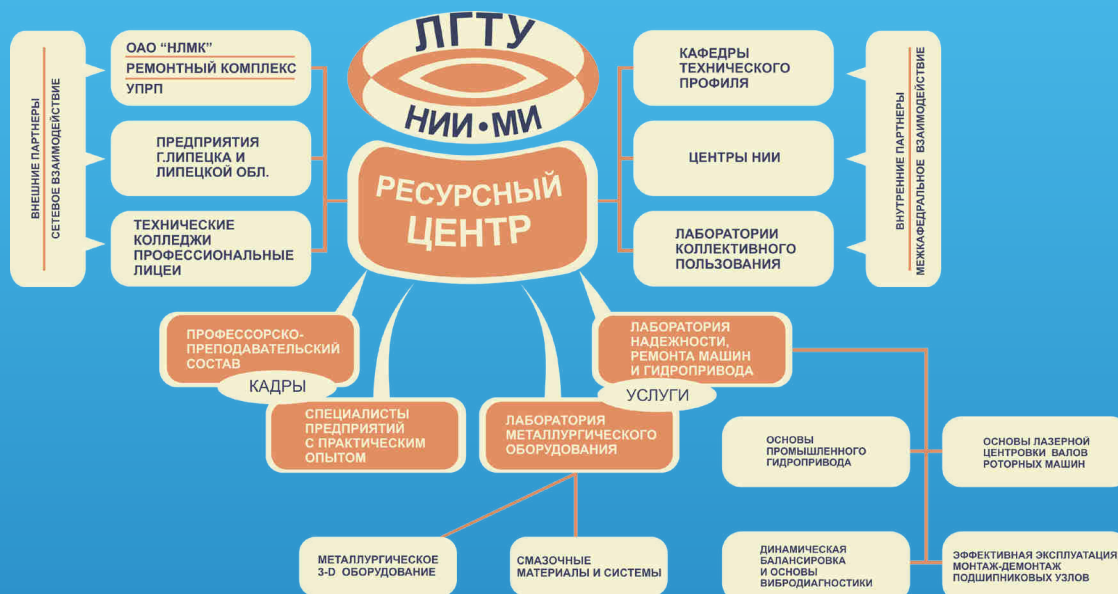
Цели:

- Удовлетворение потребности промышленных предприятий, организаций, образовательных учреждений ВПО, СПО, НПО и физических лиц в образовательных, консультационных услугах, в проведении исследований
- Повышение качества профессионального образования и уровня профессиональной подготовки кадрового персонала на основе инновационных педагогических технологий с использованием материально-технических, кадровых, научно-методических информационно-образовательных ресурсов Центра.

Задачи:

- Реализация образовательных программ в области дополнительного профессионального образования и повышения квалификации
- Осуществление научно-исследовательской деятельности
- Развитие сотрудничества с предприятиями, организациями и учреждениями в рамках сетевого взаимодействия
- Консультационные услуги в области эксплуатации промышленного оборудования
- Развитие материально-технических, кадровых, научно-методических и информационно-образовательных ресурсов Центра

Структура ресурсного центра Схемы взаимодействия



Базовая лаборатория РЦ «Надежности, ремонта машин и гидропривода технологического оборудования»



Образовательные программы РЦ в рамках дополнительного профессионального образования и повышения квалификации

- ✓ Основы промышленного гидропривода
- ✓ Смазочные материалы и системы смазки оборудования
- ✓ Лазерная центровка валов роторных машин
- ✓ Основы динамической балансировки и вибродиагностики оборудования
- ✓ Эффективная эксплуатация, монтаж-демонтаж подшипниковых узлов

**Содержание и объем часов образовательных программ
согласовывается с заказчиком**

Формы обучения

- ✓ Курсовая форма обучения с отрывом от производства в составе группы
- ✓ Курсовая форма обучения без отрыва от производства в вечернее время и по субботам
- ✓ Индивидуальная форма обучения с отрывом и без отрыва от производства

**Слушатели образовательных программ получают удостоверение
установленного образца о повышении квалификации**





Руководитель Центра

Жильцов Александр Павлович. Профессор, к.т.н., заведующий кафедрой металлургического оборудования, почетный работник высшего профессионального образования РФ, автор девяти учебных пособий с грифом УМО.

Читает курсы: «Прокатное оборудование»; «Прогрессивные технологии и оборудование для производства проката»; «Исследование машин и оборудования»; «Смазочные материалы и системы смазки оборудования»; «Металлургические технологии и комплексы»



Руководитель образовательных программ, ведущий преподаватель Центра

Цупров Анатолий Николаевич. К.т.н., доцент кафедры металлургического оборудования, автор четырех учебных пособий с грифом УМО.

Читает курсы: «Гидравлика»; «Гидропривод машин»; «Динамика машин»; «Основы промышленного гидропривода».



Ведущий преподаватель Центра

Харитоненко Анатолий Анатольевич. к.ф-м.н., доцент кафедры металлургического оборудования, автор двух учебных пособий.

Читает курсы: «Аглодоменное оборудование»; «Компьютерная графика»; «Компьютерные технологии при проектировании и конструировании»; «Эффективная эксплуатация, монтаж-демонтаж подшипниковых узлов».



Ведущий преподаватель Центра

Бочаров Александр Викторович. к.т.н., доцент кафедры металлургического оборудования, автор двух учебных пособий.

Читает курсы: «Методы научных исследований»; «Эксплуатация (ремонт) металлургического оборудования»; «Смазочные материалы и системы смазки оборудования»; «Динамическая балансировка и основы вибродиагностики».

Программа курса «Основы промышленного гидропривода»

Теоретические основы гидропривода

- Основы гидростатики
- Основы гидродинамики

Аппараты энергообеспечивающей части гидропривода

- Рабочие жидкости, насосы, гидроаккумуляторы
- Гидробаки, фильтры, теплообменники, трубопроводы

Гидравлические двигатели

- Гидравлические цилиндры
- Гидромоторы и поворотные двигатели

Направляющие и регулирующие гидроаппараты

- Распределители
- Обратные клапаны и гидрозамки
- Клапаны давления
- Поточные клапаны

Монтаж и эксплуатация гидроприводов

- Исполнение гидроаппаратов и виды монтажа
- Уплотнения
- Ввод в эксплуатацию
- Техническое обслуживание
- Диагностика

Проектирование гидроприводов

- Этапы проектирования
- Типовые схемы гидроприводов

Практические занятия

- Упражнения
- Тренинги по монтажу гидроаппаратов, исследованию технологических параметров

Лабораторные установки и приборы для реализации практических занятий по курсу «Основы промышленного гидропривода»



Учебно-исследовательский комплекс «Festo-didactic»

- Приобретение практических навыков по монтажу, наладке и настройке гидравлических аппаратов технологической линии гидропривода
- Выполнение комплекса работ по исследованию гидроприводов с ручным и электрическим управлением

Учебно-исследовательский комплекс по гидроприводам и гидроавтоматике

- Наличие комплекта датчиков, блока АЦП-ЦАП, ПО «Zetlab» и ПК позволяет выполнять циклы работ по исследованию гидроприводов с ручным, электрическим и пропорциональным управлением

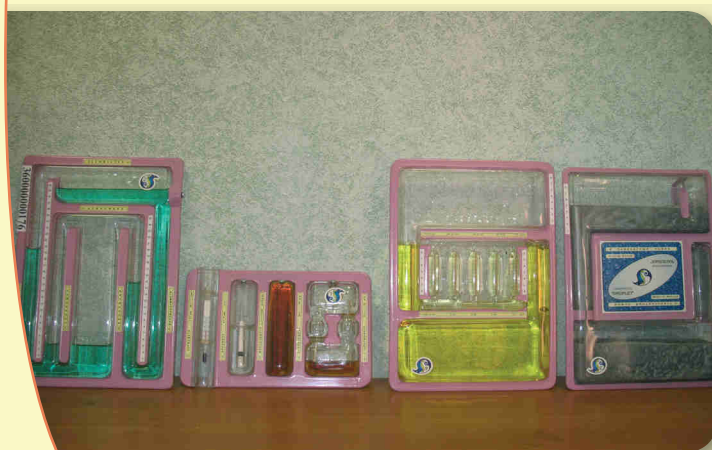
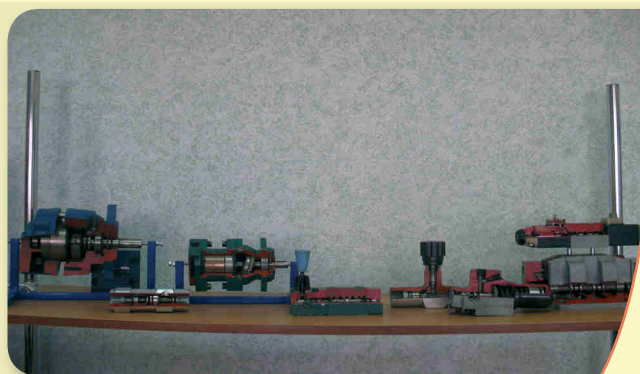


Учебно-исследовательский стенд НТЦ-38 «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы»

- Практическое изучение характеристик гидродвигателей с поступательным и вращательным движением
- Информационно-измерительная система по регистрации параметров давления, расхода, температуры, линейной и угловой скорости

Лабораторные установки и приборы для реализации практических занятий по курсу «Основы промышленного гидропривода»

Комплект промышленных (разрезных) гидроаппаратов для практического изучения их устройства и конструкций

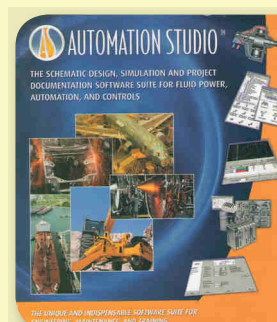


Минилаборатория по основам гидравлики

- Практическое ознакомление с характеристиками течения жидкостей и методами их измерения

Программное обеспечение «Automation studio»

- Автоматизированное проектирование гидроприводов
- Обеспечение отладки и функционирования спроектированного гидропривода в виртуальном режиме



Программное обеспечение «Zetlab» по исследованию технологических параметров на учебно-исследовательском комплексе по гидроприводам и гидроавтоматике



Программа курса «Смазочные материалы и системы смазки оборудования»

Основы теории смазки

- Физические основы смазки
- Назначение смазочных систем

Смазочные материалы

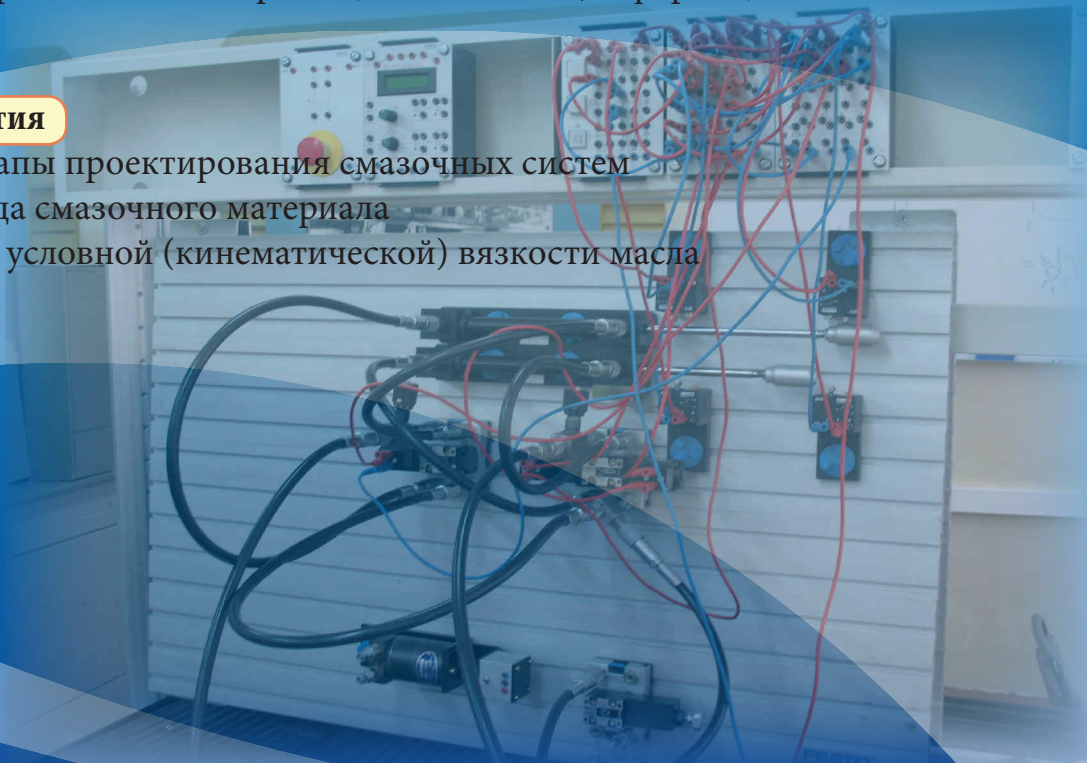
- Основные характеристики жидких и пластичных смазочных материалов
- Структура и обозначение смазочных материалов
- Требования и правила выбора материалов

Смазочные системы

- Классификация смазочных систем
- Характеристика, схемы и применение современных смазочных систем
- Смазочные системы насосного и дроссельного дозирования
- Импульсные смазочные системы
- Двухмагистральные и последовательные смазочные системы
- Смазочные системы масляного тумана
- Смазочные системы «масло – воздух»
- Элементы управления и контроля цикла смазки (информационные элементы)

Практические занятия

- Основные этапы проектирования смазочных систем
- Расчет расхода смазочного материала
- Определение условной (кинематической) вязкости масла



Программа курса «Основы лазерной центровки валов роторных машин»

Основы теории центровки и выверки геометрии роторных машин

- Введение в центровку роторного оборудования
- Определение соосности и несоосности, типы несоотности
- Методы измерения и определения несоотности

Методы и действия при центровке валов

- Постановка задачи по выверке соосности валов оборудования
- Обзор практических методик центровки
- Этапы проведения работ по центровке и обзор процесса лазерной центровки
- Выбор инструментальных средств и метода измерений
- Оценка качества проведенных работ, документирование работы

Порядок проведения предварительных действий

- Контроль возможных деформаций корпусов, станины и фундамента
- Требования, предъявляемые к соединительным муфтам и используемым подкладкам
- Учет тепловых расширений при выверке соосности валов

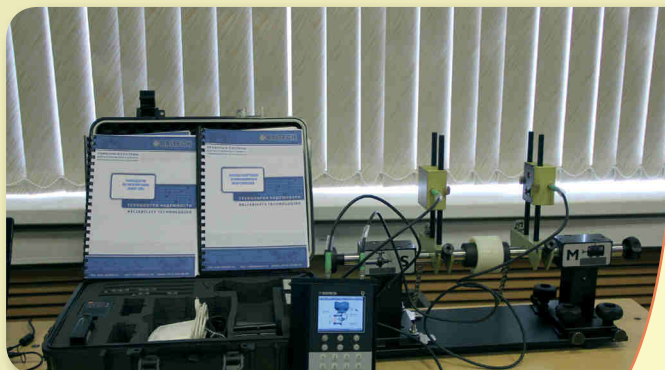
Практические занятия

- Выверка соосности роторных машин
- Контроль и корректировка «мягкой лапы»
- Выверка соосности валопровода
- Контроль термических расширений и компенсация динамических перемещений
- Составление отчета о проведении работ по центровке

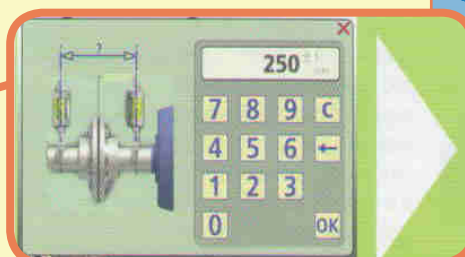
Практические занятия проводятся с использованием системы лазерной центровки
«Квант-Л-II»

Учебный комплекс по практическому изучению методов лазерной центровки валов роторных машин

Комплект установок и приборов для практического обучения и тренингам основным методам лазерной центровки



«Квант-Л-II» - базовый электронный модуль для реализации центровки валов с помощью лазерных головок с устранением «мягкой» лапы посредством набора калиброванных пластин



Набор калиброванных пластин для устранения «мягкой» лапы

Фрагменты окон дисплея при лазерной центровке

Программа курса «Динамическая балансировка машин и основы вибродиагностики»

Введение в вибрацию машин и механизмов и основы вибродиагностики

Общие сведения о вибрации. Измерение, нормирование и контроль вибрации. Основные правила вибрационной диагностики. Особенности нормирования вибрации. Контроль текущего технического состояния в соответствии со стандартом ИСО 10816

Задача балансировки машин в условиях их эксплуатации

Цели и задачи динамической балансировки. Особенности динамической балансировки машин в условиях их эксплуатации. Причины, ограничивающие эффективность динамической балансировки.

Принципы динамической балансировки в собственных опорах

Стандартная последовательность операций при балансировке: алгоритмы проведения одно- и многоплоскостной балансировки. Выбор и подготовка контрольных точек измерения параметров вибрации. Нормы по оценке сбалансированности ротора.

Виброналадка оборудования

Статистическая и динамическая несоосность валов. Методы обнаружения несоосности в работающем агрегате. Балансировка роторов. Определение возможных причин недопустимого роста вибраций на частоте вращения ротора.

Практические занятия

- Балансировка ротора с измерением амплитуд и фаз колебаний
- Оценка пробной массы, расчет и установка корректирующих масс
- Работа с аппаратными средствами: работа с портативным комплексом вибрационного контроля, мониторинга и автоматической диагностики. Конфигурирование оборудования. Формирование маршрутов. Проведение измерений, диагностика по результатам измерений.

Практические занятия проводятся с использованием следующих систем:

- Учебный стенд диагностики вибрации и балансировки
- Виброметр-тахометр-балансировщик-термометр «Протон-Баланс-II»
- Виброанализатор СД-21

Лабораторные установки и приборы для реализации практических занятий по курсу «Динамическая балансировка и основы вибродиагностики»

Учебно-исследовательский стенд «Протон-стенд»



- практическое обучение и тренинг методам динамической балансировки
- практическое обучение методам виброконтроля и вибродиагностики на базе виброметра «Протон-Баланс II», тестера вибрации, виброанализатора-сборщика данных «СД-21» с программным обеспечением «DREAM»

Учебно-исследовательский стенд по исследованию сое- динений деталей с натягом

- практическое опре-
деление усилий и моментов
при запрессовке и выпрес-
совке
- программное обе-
спечение, визуализация
процессов изменения энер-
госиловых параметров на
мониторе ПК



Программа курса «Эффективная эксплуатация, монтаж-демонтаж подшипниковых узлов»

Общие сведения о подшипниках качения

- Конструкции подшипников
- Условные обозначения подшипников
- Посадки
- Режимы работы

Контроль качества подшипников

- Требования к качеству подшипников
- Проверка подшипников на стендах

Эксплуатация подшипниковых узлов

- Правила эксплуатации подшипников
- Смазка подшипниковых узлов
- Виды и причины повреждений подшипников
- Мониторинг и диагностика текущего состояния подшипниковых узлов

Практические занятия по монтажу и демонтажу подшипниковых узлов

- Требование к посадочным поверхностям подшипников
- Правила и приемы монтажа, тренинг
- Демонтаж подшипниковых узлов, тренинг
- Обслуживание подшипниковых узлов

Практические занятия и тренинги проводятся с использованием индукционного нагревателя, стенда «Bearing», комплекта подшипников FAG

**Лабораторные установки и приборы для реализации практических
тренингов по курсу «Эффективная эксплуатация, монтаж-демонтаж
подшипниковых узлов»**

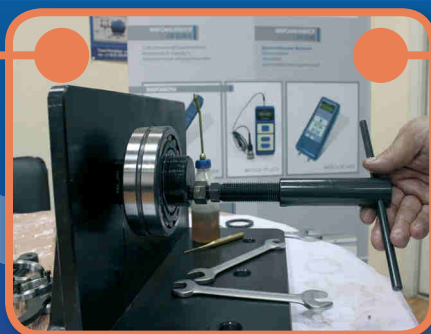


Комплект подшипников FAG,
приспособлений, инструментов для
проведения монтажа и демонтажа
подшипников на валах



Индукционный нагреватель
для нагрева подшипника перед
сборкой

**Фрагменты практических действий и тренинга при монтаже
подшипника и демонтаже гидравлическим съемником**



Ресурсный центр по проблемам эксплуатации промышленного оборудования

**Научно – исследовательский
институт ЛГТУ**

8(4742)32-80-09

**Металлургический
институт ЛГТУ
директорат**

8(4742)32-82-06

**Кафедра металлургического
оборудования
руководитель РЦ, зав. кафедрой
секретарь**

8(4742)32-81-84

8(4742)32-82-36

**E-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru
398600, Липецк, Московская, 30
ЛГТУ, корп.2, каб. 380**