

– جلسه اول: مقدمات هیدرولیک صنعتی  
• چرا یادگیری هیدرولیک  
• کاربرد هیدرولیک  
• انواع هیدرولیک  
• مزایا و معایب سیستم هیدرولیک  
• هیدرولیک چیست؟  
• هیدرودینامیک و هیدرواستاتیک

– جلسه دوم: اصطلاحات هیدرولیک و خواص روغن  
• فشار چیست؟  
• واحدهای فشار  
• فرمول فشار  
• دبی چیست؟  
• نحوه خواندن دبی سیستم  
• سه اصل اساسی هیدرولیک  
• ویسکوزیته چیست

- واحد اندازه گیری ویسکوزیته
  - تأثیر تغییرات دما بر ویسکوزیته
  - کاویتاشیون چیست؟
  - تأثیر کاویتاشیون بر سیستم
  - علت به وجود آمدن کاویتاشیون
  - گلویی های سیستم
  - گلویی ثابت و متغیر
  - خط فشار
  - خط پیلوت
  - خط درین
  - رنگ خطوط در نرم افزار fluidsim
  - بررسی اولیه نرم افزار fluidsim
- 
- جلسه سوم: پاورپیک چیست؟
  - . توضیحات کلی پاورپیک
  - . اجزای اصلی
  - . نقش بلوک ها روی پاورپیک

- جلسه چهارم (۱) : عملگرهای هیدرولیک

. انواع عملگر

. جک هیدرولیک

. انواع جک های هیدرولیک

. دسته بندی کامل جک ها

. بررسی ظاهری جک

. نحوه نصب جک ها در سیستم

. نحوه کار کرد جک

. قطعات داخلی و خارجی جک ها ( شبیه ساز )

. جک های دو شفت هیدرولیک

. جک های یک طرفه

. نحوه تهیه یک جک هیدرولیک

. قطعات جک بر روی قطعه

. اهمیت گردگیر

. کاویتاسیون در جک هیدرولیک

## —جلسه چهارم (۲): عملگرهای هیدرولیک

- هیدروموتور چیست
- تفاوت هیدروموتور با پمپ
- نحوه کار کرد هیدروموتور
- قطعات داخلی هیدروموتور
- بررسی نحوه کار کرد
- مدل سرکج
- مدل محوری
- مدل شعاعی
- پارامترهای مهم هیدروموتور
- بررسی هیدروموتور danfoss
- علت و نشانه های خرابی هیدروموتور
- تشریح ورودی و خروج روغن
- عملگرها در fluidsim

- جلسه پنجم (۱): پمپ های هیدرولیک
- وظیفه پمپ هیدرولیک
- سایز بندی دبی
- تقسیم بندی پمپ ها
- پمپ جابجایی ثابت
- انواع پمپ هیدرولیک
- پارامترهای مهم انتخاب پمپ
- پمپ دنده خارجی هیدرولیک
- تشریح قطعات داخلی
- نحوه کار کرد
- بررسی فیزیکی قطعه
- باز کردن پمپ دنده خارجی
- نشانه ها و علت خرابی
- پمپ های دنده داخلی

- جلسه پنجم (۲) : پمپ های هیدرولیک
- پمپ های کارتریجی (تیغه ای)
  - ماهیت پمپ های کارتریجی
  - فشار کاری و محدوده مجاز ویسکوزیته
  - واحد دبی
  - راندمان و دبی
  - بررسی قطعه
  - باز کردن قطعه
  - نشانه ها و علت خرابی

- جلسه پنجم (۳) : پمپ های هیدرولیک
- پمپ پیستونی هیدرولیک
  - انواع پمپ پیستونی
  - نحوه کار کرد
  - تشریح اجزای داخلی
  - مقایسه دو مدل زاویه دار و معمولی
  - مدل محوری
  - باز کردن پمپ Rexroth A10vso
  - باز کردن پمپ پیستونی شعاعی Hawe
  - پمپ ها در fluidsim

- جلسه پنجم (۴) : پمپ های هیدرولیک
- نمودار دبی بر اساس دور
  - نمودار توان بر اساس دور
  - راندمان پمپ ها
  - جدول راندمان
  - مقایسه دو پمپ سالم و معیوب
  - راه اندازی پمپ هیدرولیک
  - نحوه نصب پمپ هیدرولیک
  - پمپ های دوبل

- جلسه ششم (۱) : شیرهای کنترل جهت

- کاربرد
- نحوه نام گذاری
- بررسی فرمان های ۳/۲، ۴/۲، ۴/۳، ۲/۲
- انواع تحریک شیرهای کنترل جهت
- بررسی فرمان ها روی تابلو
- بررسی سایز ۴/۱ و ۳/۸
- انواع فرمان در مدارهای هیدرولیک
- نحوه کار کرد هر فرمان
- بررسی ساختمان داخلی (شبیه ساز)

- جلسه ششم (۲) : شیرهای کنترل جهت
- بورسی شیرهای سایز بزرگ
  - بورسی پلاک
  - آموزش نصب شیر کنترل جهت
  - انواع بلوک
  - باز کردن و مقایسه شیر سایز ۱/۴ و ۳/۴
  - علل خرابی
  - بورسی شیرهای کنترل جهت در fluidsim

- جلسه هفتم (۱) : شیرهای کنترل فشار
- کنترل فشار چیست؟
  - فشارشکن
  - اسامی مختلف
  - کاربرد فشارشکن
  - بورسی نماد
  - قطعات روی نماد
  - وظیفه های مختلف در مدار
  - انواع فشارشکن
  - فشارشکن دایرکت اکتینگ
  - فشارشکن پیلوتی

- جلسه هفتم (۲) : شیرهای کنترل فشار
- شبیه سازی direct acting
- نحوه فشارسازی فشارشکن Cracking
- نقطه set pressure
- ناحیه override
- شبیه سازی pilot operated valve
- بررسی ساختمان داخلی مدل دستی
- ساختمان داخلی مدل برقی
- فشارشکن در fluidsim
- سکوئنس ولو چیست؟
- ترتیبی کردن مدار
- باز کردن مدل دستی و برقی
- نحوه کار کرد و علل خرابی

- جلسه هفتم (۳) : شیرهای کنترل فشار
- ردیوسینگ ولو
- باز کردن قطعه
- بررسی نماد روی تابلو
- بررسی در شبیه ساز
- اهمیت خط درین در ردیوسینگ
- بررسی ردیوسینگ در fluidsim
- پرشر سوئیچ چیست؟

- جلسه هشتم: چک ولو + شیر کنترل دبی
- ساختمان چک ولو
  - فلوکنترل چیست؟
  - نحوه کار فلوکنترل
  - نحوه نصب مدل های مختلف
  - تحلیل مدار فلوکنترل
  - بررسی نماد
  - چگونگی کنترل سرعت
  - فلوکنترل سوپاپ دار
  - سه روش بستن فلوکنترل در مدار
    - روش meter in
    - روش meter out
    - روش Bleed off
  - مقایسه روش های بالا
  - . فلوکنترل در fluidsim در

- جلسه نهم: چک ولو پیلوتی (قفل کن)
- قفل کن چیست؟
  - تحلیل نماد روی تابلو
  - بررسی در شبیه ساز
  - . نقشه کشی در fluidsim

## - جلسه دهم: فیلتراسیون هیدرولیک

۰. انواع فیلتر هیدرولیک

۰. درجه فیلتراسیون

۰. اصطلاح Absolute filter fineness

۰. اصطلاح Nominal filter fineness

۰. کمیت بتا

۰. استاندارد ISO ۴۴۰۶

۰. استاندارد ISO در قطعات

۰. درجه بتا در قطعات

۰. بررسی ساختمان فیلترها

۰. اندیکاتور چیست؟

## - جلسه یازدهم: محاسبات هیدرولیک صنعتی

۰. محاسبه فشار هیدرواستاتیک

۰. محاسبات جک هیدرولیک

۰. محاسبه هیدروموموتور

۰. محاسبه دبی

۰. معادله پیوستگی

۰. انواع جریان روغن

۰. عدد رینولدز ( $Re$ )

۰. نمودار رینولدز در هیدرولیک

۰. سرعت بحرانی در فشارهای مختلف

۰. محاسبه الکتروموتور

۰. محاسبه مخزن

۰. سایزبندی شیرها

## ۰. محاسبه خنک کن ها

– جلسه دوازدهم: تحلیل مدارات هیدرولیک  
طراحی و تحلیل در Fluidsim

– جلسه سیزدهم: مروری بر قطعات هیدرولیک در ایران

– جلسه چهاردهم: آموزش مونتاژ پاورپیک هیدرولیک