

## جلسه اول: (متریال پایپینگ – قسمت ۱)

- مقدمه ای بر پایپینگ و نرم افزارهای Caesar و PDMS
- معرفی منابع و مراجع (کدها و استانداردها – هندبوک ها و ...)
- معرفی نرم افزار Navis Work و نحوه مشاهده فایل های Navis
- مختصر توضیح درباره نحوه کار کردن با نرم افزار Navis
- معرفی نرم افزار Pdms و تفاوت آن با navis work
- لزوم یادگیری کدها و استانداردها
- معرفی هندبوک TC هندبوک مک گروهیل
- معرفی کتاب Piping Guide

## جلسه دوم: (متریال پایپینگ – قسمت ۲)

- تاکید بر اهمیت یادگیری لوله، اتصالات و نشت بندها
- بیان تفاوت کدها و استانداردها
- سازمان هایی که متولی تدوین کدها و استانداردها هستند ( ASME, ASTM, API,... )
- معرفی ASME B<sup>31.3</sup> به عنوان مهمترین کد پایپینگ
- بیان مواردی که داخل کدها ذکر شده اند
- بیان تفاوت Examination و Testing در کد ASME B<sup>31.3</sup>
- معرفی تمامی کدهای پایپینگ ASME
- بیان Scope کد ASME B<sup>31.1</sup>
- بیان Scope کد ASME B<sup>31.3</sup>

- بیان Scope کد ASME B۳۱.4
- بیان Scope کد ASME B۳۱.8
- تعریف استاندارد و مواردی که داخل استاندارد ها ذکر میشود
- معرفی تمامی استانداردهای اقلام پایپینگ بر اساس فصل ۴ کد B۳۱.3 از طریق table ۳۲۶.1
- معرفی استاندارد ASME B۱۶.5
- معرفی استاندارد ASME B۱۶.9
- معرفی استاندارد ASME B۱۶.47
- معرفی استاندارد ASME B۱۶.11
- معرفی استاندارد ASME B16.10
- معرفی استاندارد شیرآلات
- معرفی روش های ساخت قطعات نظیر Forge و wrought
- بیان تفاوت بین Piping ، Pipe Line و Plumbing
- بررسی استانداردهای پر کاربرد MSS و AWWA
- معرفی استاندارد ASME B16.20 و ASME B16.21 برای گسکت ها
- تعریف هندبوک
- معرفی هندبوک TC و بررسی فصول کاربردی آن
- معرفی هندبوک کاربردی Mcgraw-Hill

### جلسه سوم: (متریال پایپینگ – قسمت ۳)

- بیان پارامترهای معرفی لوله ها
- طول لوله ها و معرفی اصطلاحات SRL و DRL برای طول لوله ها
- بیان استاندارد ساخت لوله ها (ASME B۳۶,۱۰ , ASME B۳۶,۱۹)

- انواع انتهای لوله ها (رزوه ای - انتهای صاف - انتهای کونیک شده)
- معرفی اصطلاحات BBE-BSE-BLE-BOE-PBE-PLP-PSE-POE-TBE-TLE-TSE-TOE در لوله ها
- معرفی روش ساکتی جهت اتصال به لوله هایی که انتهای آنها صاف است.
- معرفی روش Butt Weld جهت اتصال به لوله هایی که انتهای آنها پخ دارد.
- معرفی روش رزوه ای جهت اتصال به لوله هایی که انتهای آنها رزوه دارد.
- معرفی زاویه پخ در کد ASME B<sup>31.3</sup>
- معرفی استاندارد رزوه لوله ها : ASME B<sup>1,20,1</sup>
- معرفی روش های تولید لوله های فولادی (ERW,FBW,DSAW,Seamless,FBW)
- معرفی روش Extrusion جهت ساخت لوله های SMLS
- معرفی اصطلاح درز مخفی در لوله ها و فیتینگ های جوشی
- بیان انواع لوله های جوشی از نظر شکل ظاهری ( Longitudinal , Helical )
- معرفی فصل اول کد ASME B<sup>31,3</sup> در بیان Scope و تعاریف
- معرفی روش UO-Pipe جهت ساخت لوله های جوشی با درز جوشی مستقیم
- آشنایی مختصر با پوشش لوله ها و آشنایی با اصطلاح Lining
- معرفی انواع سایزهای لوله های فولادی بر اساس Table ۱-۲ از استاندارد ASME B<sup>36,10</sup>
- بررسی فهرست استاندارد ASME B<sup>36,10</sup>
- بیان اصطلاحات کاربردی NPS و DN و بیان ارتباط سایز های نامی با OD
- انجام مثال های متنوع جهت پیدا کردن سایز نامی لوله یا فیتینگ های مورد نظر مان از طریق اندازه گیری با متر
- بیان نحوه ارتباط بین NPS و DN
- نحوه بیان ضخامت لوله ها بر اساس ASME B<sup>36,10</sup> و ASME B36.19
- آشنایی با اصطلاح Sch و انواع آن

➤ آشنایی با اصطلاحات Std, XS, XXS, XH, XXH ,Heavy Wall, Light Wall

➤ بیان ارتباط بین XS و XXS

➤ انجام مثال های عملی از نحوه پیدا کردن Sch لوله ها و فیتینگ ها

### جلسه چهارم: (متریال پایپینگ – قسمت ۴)

➤ ارتباط بین Std, XS و XXS و Sch

➤ آشنایی با انواع ضخامت های لوله های با جنس API 5L

➤ معرفی Sch هایی که مجاز به رزوه کردن آنها نیستیم

➤ نحوه محاسبه جرم لوله ها

➤ بیان نحوه معرفی سایز و ضخامت لوله ها در نرم افزار Caesar جهت آشنایی بیشتر با سایز و ضخامت لوله ها

➤ نحوه کار با نرم افزار Pipe data و مشاهده سایز و ضخامت لوله ها داخل آن

➤ بیان جنس لوله ها بر اساس استاندارد ASTM و API

➤ آشنایی با دسته بندی های اصلی متریال های فولادی CS,AS,SS

➤ معرفی پیوست A از ASME B31.3 جهت معرفی جنس های پر کاربرد لوله های فولادی

➤ دسته بندی متریال ها بر اساس ASTM و نحوه نامگذاری آنها

➤ آشنایی با متریال های پر کاربرد ساخت لوله ها نظیر A53, A106, API 5L, A312, A672, A333, A671

➤ آشنایی با متریال های پر کاربرد جهت Forging : A105, A182, A181, A350

➤ آشنایی با متریال های پر کاربرد جهت Wrought : A234, A403, A420

➤ آشنایی با متریال های پر کاربرد جهت Casting : A216, A381,

➤ آشنایی با متریال های پر کاربرد پیچ و مهره: A193, A194, A320

➤ آشنایی با متریال های پر کاربرد ورق: A283, A285, A515, A516

➤ معرفی Grade های پر کاربرد متریال های پر کاربرد

## جلسه پنجم: (متریال پایپینگ – قسمت ۵)

- معرفی Table A-1 از کد ASME B31.3 و آشنایی بیشتر با مشخصات متریال ها
- معرفی UNS No
- معرفی ستون Min Temperature
- بررسی نمونه ای استاندارد ASTM A106
- بررسی Table 1 از ASTM A106 و آشنایی با Grade های پر کاربرد آن
- بررسی Table 2 از ASTM A106 و آشنایی با خواص مکانیکی Grade های مختلف A106
- بررسی Table 3 از ASTM A106 و آشنایی با تیرانس قطر خارجی لوله با جنس A106
- بررسی تیرانس ضخامت A106
- بررسی تیرانس جرم لوله A106
- معرفی و نحوه کار با نرم افزار Key to Steel
- بررسی استاندارد های غیر از ASTM و API مربوط به جنس (استاندارد روسی، استاندارد چینی، استاندارد ژاپنی و ...)
- بررسی گزینه Regular Search و Advanced Search در نرم افزار کلید فولاد
- بررسی گزینه Cross Reference Table در نرم افزار کلید فولاد
- بررسی گزینه Mechanical Properties در نرم افزار کلید فولاد
- اشاره به متریال های Normalized ، NACE
- نحوه معرفی یک لوله کربن استیل به صورت نمونه
- نحوه محاسبه مقدار جرم یک مثال نمونه
- نحوه معرفی یک لوله کربن استیل به صورت نمونه
- مثال از بازرسی حین خرید لوله

➤ بررسی چند سوال کاربردی از کتاب بانک سوالات پایپینگ

### جلسه ششم: (متریال پایپینگ – قسمت ۶)

- انواع روش های اتصال لوله های فولادی
- بررسی مزایا و معایب روش اتصال Butt Weld (جوشی لب به لب )
- بررسی مزایا و معایب روش اتصال Socket Weld
- بررسی مزایا و معایب روش اتصال رزوه ای
- بررسی مزایا و معایب روش اتصال فلنجی
- اشاره به Gap جوشکاری و اصطلاح پاس جوشکاری
- اشاره به میزان Expansion Gap در اتصالات ساکتی
- نحوه فیتاپ کردن لوله به فیتینگ ساکتی توسط فیترها
- بیان کاربرد فیتینگ ها
- بررسی انواع فیتینگ ها به صورت کارگاهی
- معرفی زانویی BW ، انواع ، استاندارد و نحوه بیان
- نحوه تهیه زانویی با زوایای دلخواه
- انواع زانویی ها از نظر شعاع چرخش (LR, SR, 3D) و کاربرد آنها
- بررسی نحوه نمایش و مشخصات زانویی در نقشه آیزومتریک
- بررسی نحوه نمایش و مشخصات لوله در نقشه آیزومتریک
- نحوه محاسبه سنتر زانویی و اهمیت محاسبه آن
- بررسی کاربرد زانویی در جذب انبساط سیستم های پایپینگ و افزایش انعطاف پذیری
- مثال عملی و کاربردی در نرم افزار Caesar جهت نمایش نحوه جذب انبساط توسط زانویی
- کاربرد Return ها و انواع آنها

- معرفی Reducing Elbow (زانویی تبدیلی)
- بررسی انواع Reducer ها و کاربرد آنها و نحوه معرفی آنها در نقشه های آیزومتریک
- معرفی اصطلاحات Bottom Flat و Top Flat و B.O.P El (Bottom Of Pipe Elevation)
- معرفی زانویی های دست ساز (Miter Bend)
- معرفی سه راهی و انواع آنها
- بررسی اصطلاح ناف سه راهی
- معرفی Cross یا چهار راهی
- معرفی Lateral (سه راهی مورب)
- معرفی cap یا درپوش
- معرفی Weldolet
- بررسی استاندارد ASME B16.9
- مروری بر جنس های پر کاربرد جهت ساخت فیتینگ های BW
- بررسی table 1 استاندارد ASME B16.9 جهت مشاهده ابعاد زانویی و سنتر آن
- نحوه محاسبه سنتر زانویی ۴۵ درجه
- بررسی table 2 استاندارد (ابعاد و اندازه زانویی تبدیلی)
- بررسی table 3 استاندارد (ابعاد و اندازه return ها)
- بررسی table 4 استاندارد (ابعاد و اندازه زانویی شعاع کوتاه)
- بررسی مابقی table های استاندارد ASME B16.9
- بررسی زاویه پخ فیتینگ ها و تفرانس ضخامت
- بررسی تفرانس ابعادی فیتینگ های BW
- مشاهده انیمیشن اتصال ولدولت روی هدر اصلی و توضیحات مربوطه

- بررسی کارگاهی Olet ها
- نحوه نامگذاری olet ها و بررسی تمامی انواع آنها نظیر Elbolet، Sweepolet، Latrolet، Nipolet
- معرفی یک olet خاص با نام Nipoflange

### جلسه هفتم: (متریال پایپینگ – قسمت ۷)

- بررسی فصل ۴ هندبوک TC و بررسی انواع olet ها داخل آن
- بررسی محل قرار گیری Elbolet روی زانویی به صورت کارگاهی
- نحوه بیان سایز Olet ها جهت خرید و معرفی استاندارد MSS-SP 97
- معرفی فلنج ها و کاربرد آنها
- معرفی مهمترین فلنج پایپینگ با نام Weld Neck flange
- معرفی انواع face فلنج ها به صورت کارگاهی (RF,FF,RTJ)
- بررسی اصطلاح F.O.F
- بررسی نحوه بیان یک فلنج گردن جوشی در نقشه های آیزومتریک
- تعریف انواع کلاس ها و ریتینگ های فلنج ها
- مزیت استفاده از Raised face در فلنج ها
- معرفی Slip on Flange و نحوه اتصال آن به لوله
- معرفی reducing flange و کاربرد آن در پروژه
- معرفی expander flange
- معرفی Lap Joint Flange و کاربرد آن
- معرفی Blind Flange و کاربرد آن
- بررسی استاندارد ASME B16.5
- بررسی Table 1A از استاندارد ASME B16.5 جهت معرفی material Group ها



- بررسی Table 2-1.1 از ASME B16.5 مربوط به Material Group 1.1
- نحوه تعیین کلاس فلنج
- بررسی Figure 6 استاندارد جهت مشاهده میزان face فلنج های فولادی
- بررسی Table 8 استاندارد ASME B16.5
- بررسی Table 7 از استاندارد ASME B16.5 جهت تعیین تعداد و ابعاد Stud Bolt های مورد نیاز فلنج ها
- بیان تفاوت بین Stud Bolt و Machine Bolt ها
- تعیین تعداد مجاز رزوه هایی که از مهره در حین بستن Stud Bolt ها باید بیرون بزند.
- بررسی پاراگراف ۳، ۲، ۳ از ASME B31.3 جهت مشاهده حداقل میزان درگیری بین رزوه های پیچ و مهره
- بررسی پاراگراف ۴، ۲، ۳ از ASME B31.3 جهت تعیین حداکثر تعداد مجاز استفاده از گسکت بین سطوح دو فلنج
- بررسی Fitting های ساکتی و رزوه ای
- بررسی تمامی table های استاندارد ASME B16.11
- نحوه تعیین کلاس فیتینگ های ساکتی و رزوه ای با توجه به ضخامت لوله
- بررسی سایز هایی که فیتینگ های ساکتی و رزوه ای تولید میشوند
- معرفی فیتینگ هایی نظیر زانویی چپقی، بوشن، نیم بوشن، سه راهی ، زانویی، درپوش، پلاگ و کاربرد آنها
- بیان تفاوت بین کپ و پلاگ و بررسی انواع پلاگ ها
- معرفی انواع رو پیچ تو پیچ و کاربرد آن
- بررسی Figure 1 استاندارد ASME B16.11 جهت بیان صحیح سایز های سه راهی و چهار راهی
- معرفی مغزی ، انواع و کاربرد آن
- معرفی Swage Nipple و تفاوت آن با Reducer
- معرفی مهره ماسوره و کاربرد آن

- معرفی گسکت Spiral wound و معرفی قسمت های مختلف و اجزای آن
- معرفی انواع رینگ های مورد استفاده در فلنج های Ring joint
- بررسی انواع رینگ های مورد استفاده در صنایع با استفاده از ASME B16.20
- بررسی Color Coding مربوط به Spiral Wound ها از طریق استاندارد

### جلسه هشتم: (متریال پایپینگ – قسمت ۸)

- بررسی تشخیص شیرالات از روی شکل ظاهری
- آشنایی با انواع وظایف شیرآلات
- توضیح دسته بندی شیرالات از نظر عملگر
- کاربرد شیرهای دروازه ای Gate
- کاربرد شیرهای کرولی Globe
- کاربرد شیرهای ربع گرد و انواع آنها
- معرفی شیرهای دیافراگمی و کاربرد آنها
- معرفی شیرهای یک طرفه و کاربرد آنها
- آشنایی با اجزای شیرالات
- انواع بدنه شیرآلات (فلنجی، ویفری، لاگ تایپ، رزوه ای، ساکتی ، جوشی)
- معرفی انواع بند آورها از نظر شکل
- آشنایی با انواع Stem از نظر حرکت و نوع رزوه
- آشنایی با اصطلاحات RS, NRS, OS, IS در ساقه شیرآلات
- آشنایی با انواع Bonnet از نظر اتصال به بدنه
- آشنایی با اصطلاح BB در رابطه با بونت
- معرفی یوک و کاربرد آن

➤ آشنایی با انواع عملگر (Actuator) در شیرآلات

### جلسه نهم: (متریال پایپینگ – قسمت ۹)

- معرفی نشیمنگاه
- آشنایی با شکل داخلی شیر کروی (Globe)
- تفاوت Stem بالارونده در شیر های دروازه ای با شیر های کروی
- تشخیص جهت حرکت صحیح سیال داخل شیر کروی
- آشنایی با اصطلاحات Uni Directional و Bi Directional
- معرفی Back Seat و کاربرد آن در تست شیرآلات و اجرای عملیات Re Packing در حین تعمیرات
- معرفی پکینگ جهت آب بندی
- آشنایی با قطعات Gland و گلند فلنج در شیر آلات
- معرفی Packing Box
- مرور اجزای شیرآلات بر اساس هندبوک TC
- آشنایی با اصطلاح Trim در شیرآلات
- آشنایی با نحوه بیان یک شیر دروازه ای و بیان جنس بدنه و جنس تریم
- بررسی Table 8 از API 600 جهت بررسی تریم متریال شیرهای دروازه ای
- آشنایی با اصطلاحات HF و Stellite

### جلسه دهم: (متریال پایپینگ – قسمت ۱۰)

- مروری بر جلسات قبل
- آشنایی با Swing Check Valve
- معادل سازی ریتینگ های ASME با PN

- آشنایی با Name Plate در شیرآلات
- آشنایی با Tilting Disc Check Valve
- آشنایی با Ball Check Valve
- آشنایی با piston Check valve
- آشنایی با Check valve های Dual plate
- بررسی استاندارد API 594 استاندارد شیر های یک طرفه
- بررسی تایپ های A و B در شیر های یک طرفه
- بررسی Table 1 از استاندارد API 594 از بابت تعیین حد اقل ضخامت بنده شیر با توجه به ریتینگ
- بررسی استاندارد ASME B16.10 از بابت تعیین طول شیرالات
- بررسی میزان تفرانس طول شیرالات بر اساس استاندارد ASME B16.10

### جلسه یازدهم: (متریال پایپینگ – قسمت ۱۱)

- بررسی شیرهای پروانه ای، کاربرد و انواع آنها
- بررسی شیرهای توپی (Ball Valve) از نظر انواع و کاربرد
- آشنایی با اصطلاح Full Bore و Reduce Bore در شیرآلات
- آشنایی با اصطلاحات Top Entry و Side Entry در شیرهای Ball
- آشنایی با اصطلاحات Trunnion Type و Floating Type در شیرهای Ball
- تاکید بر استفاده از ساپورت در زیر شیرالاتی که جرم بالایی دارند
- آشنایی با کلاس ۸۰۰ در شیرهای فورج
- مقایسه جنس های پر کاربرد فورج جهت ساخت شیرالات بر اساس تحمل دما و فشار
- مقایسه جنس های پر کاربرد فورج جهت ساخت فیتینگ ها بر اساس تحمل دما و فشار
- بررسی انیمیشن مربوط به شیرهای فورج

## جلسه دوازدهم: (متریال پایپینگ – قسمت ۱۲)

- آشنایی با شیرهای سه راهه و چهار راهه و انواع پورت های آنها
- آشنایی با انواع شیرهای دیافراگمی (Weir Type, Straight Type)
- آشنایی با Pinch valve
- آشنایی با Squeeze Valve
- آشنایی با شیرآلات سوزنی (Needle Valve)
- آشنایی با انواع شیرهای اطمینان و نحوه عمل کردن آن
- آشنایی با اصطلاح Pop Action در شیر PSV
- آشنایی با Valve Selection Guide
- بررسی قسمت های کاربردی استاندارد API 598 (سیال تست، زمان تست، روش تست، میزان نشتی مجاز، فشار تست و ... )
- آشنایی با Shell test و الزامات آن بر اساس استاندارد API 598
- آشنایی با Leak Test و الزامات آن بر اساس استاندارد API 598
- آشنایی با Back Seat test و الزامات آن بر اساس استاندارد API 598
- معرفی DBB (Double Block & Bleed Ring)

## جلسه سیزدهم: (نقشه خوانی و مدارک پایپینگ – قسمت اول)

- مقدمه
- آشنایی با دیسیپلین های دپارتمان پایپینگ و ارتباط آنها با یکدیگر
- تعریف Specification

➤ آشنایی با اصطلاح MTO

### جلسه چهاردهم: (نقشه خوانی و مدارک پایپینگ - قسمت دوم)

- معرفی مدرک PMS
- توضیح درباره فازهای طراحی پروژه
- توضیح درباره Piping Class ها
- بررسی نمونه ای PMS پالایشگاه بندرعباس
- توضیح درباره نحوه نامگذاری Piping Class ها
- آشنایی با اطلاعات درج شده داخل Line No
- آشنایی با Branch table در Piping Class ها
- توضیح درباره لزوم استفاده از Jack Bolt
- بررسی نمونه ای PMS یک شرکت معدنی
- مفهوم اصطلاح Same as Pipe
- بررسی فصل ۵ از ASME B31.3 و توضیح درباره انواع انشعابات Pipe to Pipe
- بررسی نمونه ای PMS موجود در IPS

### جلسه پانزدهم: (نقشه خوانی و مدارک پایپینگ - قسمت سوم)

- توضیح درباره مدرک PID
- توضیح درباره وظایف کارشناس پایپینگ در قبال PID
- بررسی نمونه ای یک PID و نحوه طراحی سیستم پایپینگ مربوط به آن (مثال ۱)
- بررسی نمونه ای یک PID و نحوه طراحی سیستم پایپینگ مربوط به آن (مثال ۲)

- بررسی نمونه ای یک PID و نحوه طراحی سیستم پایپینگ مربوط به آن (مثال ۳)
- بررسی نمونه ای یک PID و نحوه طراحی سیستم پایپینگ مربوط به آن (مثال ۴)
- توضیح درباره BFD, PFD, UFD, PID و ارتباط آنها با یکدیگر
- توضیح درباره سیالات یوتیلیتی
- معرفی قسمت Title Block در نقشه ها
- بررسی مواردی که داخل نقشه های PID نمایش داده میشوند.
- آشنایی با اصطلاحات HHLL, HLL, LLL, LLLL
- بررسی نمونه ای نحوه کنترل با ابزار دقیق در PID
- بررسی نمونه ای با Note های موجود در PID
- آشنایی با سیمبل نمایش شیرآلات در PID
- مثال از ارتباط بین PID و PMS
- مثال از ارتباط بین PID و Plot Plan
- مثال از ارتباط بین PID و Assembly Drawing Specification
- آیا از روی PID میتوانیم Orientation انشعاب گیری را تشخیص دهیم؟
- بررسی نمونه ای از طراحی کنترل ست داخل PID
- بیان چند نکته مهم در حین طراحی از روی PID
- معرفی Expansion Joint ها و کاربرد آنها
- توجه به طراحی با انعطاف پذیری مناسب
- اشاره به نحوه محاسبه دایا اینچ
- توضیح درباره علت استفاده از ردیوسر Top Flat در ورودی پمپ
- توضیح نمونه ای از درین شاسی پمپ موجود در PID و طراحی آن

- توضیح درباره Hazope Study
- توضیح درباره Dyke Wall
- توضیح درباره مدرک Line List
- توضیح درباره عدم استفاده از Positive Pocket در ورودی پمپ
- توضیح درباره Orifice Flange ها و نحوه جانمایی
- لزوم انطباق PID با طراحی پایپینگ

### جلسه شانزدهم: (نقشه خوانی و مدارک پایپینگ - قسمت چهارم)

- آشنایی با Plot Plan
- مواردی که داخل نقشه های پلات پلن باید نمایش داده شوند
- آشنایی با قسمت Key Plan
- مثال از نحوه نمایش تجهیزات داخل Plot Plan
- آشنایی با جدول Equipment List
- معرفی اصطلاحات HPP, FGL, FRL
- آشنایی با اصطلاح True North و Plant North
- معرفی Bench Mark
- بررسی نمونه ای Overall Plot Plan و Unit Plot Plan
- معرفی اصطلاح Road Bridge و Match Line
- جانمایی Flare در پلات پلن
- لزوم توجه به جهت وزش باد غالب منطقه جهت جانمایی بهینه

### جلسه هفدهم: (نقشه خوانی و مدارک پایپینگ - قسمت پنجم)



- معرفی نقشه های آیزومتریک
- توضیحی بر توانایی هایی که در رابطه با نقشه های آیزومتریک میبایست بلد باشیم
- لزوم توانایی در ترسیم دستی نقشه های آیزومتریک
- لزوم توانایی جوینت گذاری
- لزوم توانایی اسپول بندی نقشه های آیزومتریک
- لزوم تهیه Welding Daily Report
- لزوم تهیه Joint History
- اصول ترسیم دستی نقشه های آیزومتریک
- انجام مثال کارگاهی
- نحوه ترسیم خطوط افقی و عمودی در نقشه های آیزومتریک
- نحوه ترسیم خطوط دارای Offset
- معرفی انواع Offset ها در نقشه های آیزومتریک

### جلسه هجدهم: (نقشه خوانی و مدارک پایپینگ - قسمت ششم)

- مثال از Horizontal Offset در سیستم پایپینگ در PDMS
- مثال از Vertical Offset در سیستم پایپینگ در PDMS
- مثال از Compound Offset در سیستم پایپینگ در PDMS
- مثال دیگری از ترسیم نقشه آیزومتریک به صورت دستی به همراه ساپورت گذاری
- توضیح از نحوه تهیه نقشه های As Built
- آشنایی با نقشه آیزومتریک خروجی از نرم افزار PDMS
- آشنایی با جدول BOM در نقشه های آیزومتریک
- ارتباط MTO پایپینگ با BOM نقشه های آیزومتریک

- توضیح در رابطه با Item Code
- توضیح در رابطه با نحوه نمایش قطعات در نقشه های آیزومتریک
- نحوه چک کردن نکات کلیدی در حین چک کردن نقشه های آیزومتریک
- نحوه خاموش کردن MTO یک المان در لیست BOM نقشه آیزومتریک از طریق PDMS
- بررسی ساپورت تگ های موجود در نقشه های آیزومتریک از روی استاندارد پایپ ساپورت
- نحوه آدرس دهی شیت های نقشه
- بررسی Note های موجود در نقشه های آیزومتریک
- توضیح درباره ابر ریویژن و لزوم استفاده از آن
- معرفی اصطلاح HOLD در نقشه ها
- مواردی که در چک کردن نقشه های آیزومتریک میبایست رعایت شود. ( ۸ مورد کلیدی)
- توضیح درباره Material Balance
- نحوه محاسبه و درج مقادیر خام لوله در نقشه های آیزومتریک

### **جلسه نوزدهم: (نقشه خوانی و مدارک پایپینگ - قسمت هفتم)**

- بیان مقدمات جوینت گذاری نقشه های آیزومتریک
- جوینت گذاری بنقشه آیزومتریک از طریق نرم افزار Pdms
- جوینت گذاری نقشه آیزومتریک ( مثال شماره ۱)
- نحوه محاسبه دایا اینچ یک نقشه نمونه آیزومتریک
- تعیین میزان متوسط دایا اینچی که هر جوشکار میتواند روزانه اجرا کند.
- توضیح درباره مقیاس نداشتن نقشه های آیزومتریک
- اسپول بندی نقشه آیزومتریک ( مثال شماره ۱)
- تعریف اسپول و لزوم اسپول بندی

- آشنایی با اینکه کدام سرجوش ها را باید در سایت اجرا کنیم
- آشنایی با اصطلاحات FW, FFW
- آشنایی با نحوه نمایش سرجوش های FW و FFW در نقشه های آیزومتریک

### جلسه بیستم: (نقشه خوانی و مدارک پایپینگ - قسمت هشتم)

- بیان دستورالعمل های سرجوش گذاری ( ۹ مورد )
- بررسی یک نمونه نقشه آیزومتریک جوینت گذاری شده و بررسی اسپول های آنها ( مثال شماره ۱ )
- بررسی یک نمونه نقشه آیزومتریک جوینت گذاری شده و بررسی اسپول های آنها ( مثال شماره ۲ )
- آشنایی با نحوه نمایش جوینت های مربوط به انشعابات Pipe to Pipe
- جوینت گذاری و اسپول بندی نقشه آیزومتریک و محاسبه دایا اینچ نقشه ( مثال شماره ۲ )
- تمرینی در جهت تشخیص سیستم پایپینگ از روی نقشه Single Line
- بررسی یک نمونه نقشه آیزومتریک ( مثال شماره ۳ )
- بررسی یک نمونه نقشه آیزومتریک ( مثال شماره ۴ )
- بررسی یک نمونه نقشه آیزومتریک ( مثال شماره ۵ )
- آشنایی با نحوه تهیه Fit Up Daily Report
- آشنایی با نحوه تهیه Welding Daily Report
- مثال عملی از نحوه تهیه Welding Daily report
- مثال عملی از نحوه تهیه Fit Up Daily report

### جلسه بیست و یکم: (نقشه خوانی و مدارک پایپینگ - قسمت نهم)

- نحوه تعیین صورت وضعیت پایپینگ
- آشنایی با مفهوم Claim

- معرفی نقشه های Piping Plan و لزوم استفاده از آنها و آشنایی با Section ها در نقشه
- بیان قسمت های مهم در نقشه های Piping Plan
- توانایی ترسیم نقشه آیزومتریک از روی نقشه های Piping layout
- آشنایی با نقشه های Nozzle Orientation
- - توانایی تطبیق نقشه های پلن با آیزومتریک
- بررسی یک نمونه نقشه جانمایی اسلیپرها

### جلسه بیست و دوم: ( اصول طراحی پایپینگ - قسمت اول )

- معرفی اجمالی استاندارد IPS
- معرفی قسمت های مرتبط با پایپینگ و پایپ لاین از استاندارد IPS
- بررسی فایل e-gn-000 از IPS
- معرفی استاندارد های مربوط به نقشه های IPS
- معرفی استاندارد IPS-C-PI-140 ( اصول اجرایی Pipe Line )
- معرفی استاندارد IPS-C-PI-240 ( اصول اجرایی سیستم های Piping )
- معرفی استاندارد IPS-C-PI-270 ( اصول جوشکاری Pipe Line )
- معرفی استاندارد IPS-C-PI-290 ( اصول جوشکاری سیستم های Piping )
- معرفی استاندارد IPS-C-PI-350 ( اصول هیدروتست سیستم های Piping )
- معرفی استاندارد IPS-C-PI-370 ( اصول هیدروتست خطوط Pipe Line )
- معرفی استاندارد IPS-C-PI-410 ( استاندارد تمیزکاری داخل لوله ها )
- معرفی استاندارد IPS-E-PI-140 ( اصول طراحی Pipe Line )
- معرفی استاندارد IPS-E-PI-240 ( اصول طراحی سیستم های Piping )
- معرفی استاندارد IPS-E-PI-200 ( اصول انعطاف پذیری سیستم های Piping )

- معرفی استاندارد IPS-E-PI-221 ( PMS موجود داخل IPS )
- معرفی استاندارد IPS-G-PI-280 (General Standard for Pipe Support )
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-100 ( Piping and Instrument Abbreviations )
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-101 (Symbols of Valves and Fittings)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-102 (Typical Unit Arrangement & Piperack Layout)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-103 (Piping Spacing)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-106 (Valves & Fittings Dimension)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-112 (Typical Piping Arrangement for Pumps & Steam Turbine)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-122 (Control Valve Piping Manifolds)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-123 (Relief Valve Installation and Relief System)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-125 (Steam Trap & Drip Pot Piping Arrangement)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-126 (Steam Tracing Details Piping 4" & Smaller)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-127 (Steam jacket Detail)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-129 (Miter Bends)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-130 (Pipe supports)
- معرفی استاندارد IPS-D-PI-143 (Pipe Line Right of Way)
- بررسی استاندارد IPS-E-PI-240
- معرفی اصطلاحات Shall, Should, Will, May
- بررسی Scope استاندارد IPS-E-PI-240
- بررسی مراحل طراحی و مدارکی که در هر مرحله میبایست تولید شود
- معرفی استاندارد IPS-E-PR-190

- معرفی استاندارد IPS-E-PR-230
- معرفی استاندارد IPS-E-PR-308
- بیان حداقل عرض راه های دسترسی به همراه بررسی مثال های کاربردی
- بیان حداقل ارتفاع سقف برای راه های دسترسی به همراه بررسی مثال های کاربردی
- محل نصب بهینه مبدل های حرارتی پوسته و لوله
- بررسی لزوم عدم استفاده از خم طبق IPS
- بررسی لزوم استفاده از زانویی های دست ساز
- بررسی استاندارد IPS-D-PI-129 جهت ساخت زانویی های دست ساز ۹۰ و ۴۵ درجه

### جلسه بیست و سوم: (اصول طراحی پایپینگ - قسمت دوم)

- تعیین جهت دسته شیرها با مثال های متعدد
- توضیح درباره عدم قرار دادن رو به پایین ساقه شیر
- الزامات مورد نیاز جهت قراردادن شیرها روی سیستم پایپینگ
- بیان ارتفاع مجاز قرار گیری شیرآلات
- الزامات قرار دادن زنجیر جهت باز و بسته کردن شیرهای در ارتفاع
- الزامات طراحی پایپینگ نزدیک شیر کنترل
- الزامات موقعیت قرار دادن شیر یک طرفه روی سیستم پایپینگ
- الزامات طراحی پایپینگ شیرهای اطمینان و بررسی IPS-D-PI-123

### جلسه بیست و چهارم: (اصول طراحی پایپینگ - قسمت سوم)

- بررسی استاندارد IPS-D-PI-122 جهت مشاهده انواع حالت های طراحی پایپینگ کنترل ست
- آشنایی با محل قرار گیری درین در کنترل ست

## سیلابی دوره اصول پایپینگ ( کدها و استاندارد ها، متریاال، نقشه خوانی، طراحی، اجرا )

- تعیین فاصله مناسب از بالای کنترل ولو تا لوله بای پس جهت دسترسی تعمیرات
- بررسی نحوه اتصال لوله به SO Flange
- تعیین محل استفاده از انواع Face های فلنج ها بر اساس IPS
- الزامات استفاده از اتصالات رزوه ای
- الزامات استفاده از اتصالات ساکتی
- توضیح درباره Orientation انشعابات
- نحوه اندازه گیری مقدار جریان توسط اوریفیس فلنج
- الزامات طراحی سیستم پایپینگ وقتی به اوریفیس فلنج میرسیم و بررسی IPS-D-IN-102
- جهت قرار گیری انشعابات اوریفیس فلنج با توجه به سیال داخل خط
- توضیح درباره انشعابات خطوط یوتیلیتی و بررسی نمونه و ترتیب قرارگیری خطوط یوتیلیتی از دید ناظر
- لزوم جانمایی مناسب دوش های اضطراری و چشم شوی
- توضیح درباره مسیر متعادل کننده فشار
- معرفی Steam Tracing جهت گرم نگه داشتن سیال داخل لوله و بررسی IPS-D-PI-126
- معرفی Electrical Tracing جهت گرم نگه داشتن سیال داخل لوله
- معرفی Pipe Jacket جهت گرم نگه داشتن سیال داخل لوله و بررسی IPS-D-PI-127
- بیان کاربرد فلنج کاهنده در سیستم های جکت
- لزوم اجتناب از قرار دادن Positive Pocket روی پایپینگ ورودی مکش پمپ
- محل استفاده از پایپ رک و اسلیپر
- الزامات طراحی سیستم پایپینگ و چیدمان آنها روی پایپ رک
- بررسی Span مجاز لوله ها بر اساس IPS-D-PI-102
- تعیین نحوه محاسبه فاصله قرار گیری لوله ها نسبت به یکدیگر

### جلسه بیست و پنجم: (اصول طراحی پایپینگ - قسمت چهارم)

- توضیح درباره نوع ساپورتی که در قبل و بعد از نازل تجهیزات دوار میبایست قرار گیرد
- نوع ساپورت گذاری و طراحی پایپینگ وقتی که تانک دارای نشست باشد.
- معرفی استاندارد IPS-E-TP-700 جهت تعیین نوع و ضخامت عایق
- معرفی استانداردهای IPS-E-TP-100 و IPS-C-P-102 جهت رنگ آمیزی خطوط
- الزامات طراحی سیستم پایپینگ زیر زمینی
- بررسی مواردی که در نقشه های لوله کشی زیر زمینی میبایست نمایش داده شود
- تعیین فواصل مجاز لوله های زیر زمینی از سایر تاسیسات

### جلسه بیست و ششم: (اصول طراحی پایپینگ - قسمت پنجم)

- بررسی اصطلاحات On site و Off site و محدوده آنها
- بررسی انواع Plot Plan ها
- لزوم طراحی چیدمان پایپینگ با استفاده از مدل سه بعدی یا طراحی روی کاغذ
- بررسی مدارکی که همزمان با طراحی چیدمان پایپینگ میبایست تهیه شوند
- تعیین حداقل سایز لوله ای که میتواند روی پایپ رک یا اسلیپر قرار گیرد
- بررسی برخی الزامات انشعابات مربوط به خطوط یوتیلیتی
- تعیین BOP مجاز لوله ها در حین طراحی
- آشنایی با Dripleg ها به عنوان ابزاری جهت تخلیه بخار کم=ندانس شده از سیستم بخار
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف Column به همراه مثال های عملی و کاربردی
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف Vessel و Reactor
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف Horizontal Vessel به همراه مثال های عملی و کاربردی



- الزامات طراحی پایپینگ اطراف Storage Tank به همراه مثال های عملی و کاربردی
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف High Pressure Storage Vessel
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف Heat Exchanger به همراه مثال های عملی و کاربردی

### جلسه بیست و هفتم: (اصول طراحی پایپینگ - قسمت ششم)

- الزامات طراحی پایپینگ اطراف پمپ به همراه مثال های عملی و کاربردی
- بررسی استاندارد IPS-D-PI-112 (Typical Piping Arrangement for Pumps & Steam Turbine)
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف کمپرسور به همراه مثال های عملی و کاربردی
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف توربین به همراه مثال های عملی و کاربردی
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف هیتر به همراه مثال های عملی و کاربردی
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف Air Cooler به همراه مثال های عملی و کاربردی
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف توربین به همراه مثال های عملی و کاربردی
- معرفی Loading Arm
- الزامات طراحی پایپینگ اطراف چاه ها
- تعیین حداقل فاصله بین انشعاب و شیرآلات
- الزامات قرار گیری عینکی نزدیک شیرهای ویفری
- الزامات قرار گیری خطوط یوتیلیتی روی پلت فورم

### جلسه بیست و هشتم: (اصول اجرایی پایپینگ)

- معرفی و بررسی استاندارد IPS-C-PI-240
- بیان تفرانس مجاز فیتاپ
- فاصله مجاز جوش های محیطی از یکدیگر

- نحوه قرار گیری درز جوش طولی لوله ها نسبت به یکدیگر
- آشنایی با هیدروتست و الزامات آن بر اساس استاندارد IPS-C-PI-350

### جلسه بیست و نهم: (آشنایی با اصول ساپورت گذاری سیستم های پایپینگ)

- آشنایی با weight Span
- آشنایی با Guide Span روی خطوط عمودی و افقی
- لزوم استفاده از لوپ های انبساطی

مجمع فنی فلات قاره

## جلسه اول:

- مقدمه ای بر آموزش نرم افزار Pdms
- Pdms مخفف چه عبارتی است؟
- بررسی قابلیت های مختلف نرم افزار Pdms
- چند کاربره بودن نرم افزار
- قابلیت تهیه MTO از طریق نرم افزار
- قابلیت تهیه نقشه های آیزومتریک
- قابلیت تهیه نقشه های Piping Plan
- تهیه نقشه های Plot Plan
- قابلیت تهیه Tie in Diagram و Nozzle Orientation
- قابلیت تولید فایل های خروجی با حجم در بسیار پایین
- قابلیت Model review و Clash گیری
- بررسی رقباى نرم افزار PDMS
- معرفی ورژن های نرم افزار PDMS
- بررسی ماژول های نرم افزار Pdms
- معرفی ماژول Design
- معرفی ماژول Draft
- معرفی ماژول Iso Draft
- معرفی ماژول Admin
- معرفی ماژول Paragon, Specon

- معرفی ماژول Spooler
- معرفی ماژول Monitor
- معرفی ماژول Propcon
- معرفی ماژول Lexicon

### جلسه دوم:

- تاکید بر لزوم کار کردن با ورژن های مختلف نرم افزار
- نحوه ورود به نرم افزار
- تفاوت انتخاب ماژول ها در ورژن ۱۲,۱ با ورژن های قدیمی تر
- معرفی قسمت های مختلف پنجره Design Login
- معرفی سایت Aveva World Forum جهت استفاده از سوال و جواب های موجود
- پروژه های پیش فرض تعریف شده در نرم افزار
- معرفی قسمت Project Creation Wizard
- نحوه ورود به ماژول Design از طریق وارد کردن نام یوزر و پسورد
- آشنایی با یوزرهای پروژه Sample
- تفاوت یوزر های مختلف در یک پروژه با یکدیگر
- پسورد یوزرها در پروژه Sample
- لزوم نگهداری از یوزر و پسورد ادمین
- تعریف یوزر ادمین
- تفاوت یوزر از نوع Free با General
- معرفی MDB
- معرفی گزینه Open Read Only در پنجره Log in

- معرفی گزینه Restore View در پنجره Log In
- بررسی سرعت Load شدن ماژول های مختلف با یکدیگر
- آشنایی با محیط نرم افزار PDMS در ماژول Design
- معرفی نوار عنوان (title bar)
- معرفی Application های ماژول Design
- نحوه بستن 3D View و باز کردن مجدد آن
- آشنایی با منو بار
- آشنایی با Help نرم افزار و گرفتن خروجی pdf از آن

### جلسه سوم:

- آشنایی با تولبارهای General Application
- نحوه حرکت دادن تولبار ها در صفحه گرافیکی
- باز کردن مجدد تولباری که بسته شده است.
- معرفی Utilities Toolbar
- معرفی Model Editor Toolbar
- معرفی History Toolbar
- معرفی Default Toolbar
- معرفی 3D View toolbar
- معرفی قسمت Navigate در قسمت 3D View
- معرفی Status Bar یا نوار وضعیت در Pdms
- معرفی Design Explorer یا همان ساختار درختی در ماژول Design
- آشنایی با سلسله مراتب مدلسازی در ماژول Design به همراه مثال

- لزوم رعایت سلسله مراتب در حین مدلسازی
- استفاده از Help نرم افزار جهت آشنایی بیشتر با سلسله مراتب مدلسازی در ماژول Design
- معرفی سطوح Optional در سلسله مراتب
- نحوه جابجا کردن پنجره Design Explorer
- نحوه باز کردن مجدد پنجره Design Explorer در صورت بستن آن
- آشنایی با اصطلاح CE در Pdms
- نحوه Add کردن CE در 3D View
- نحوه Remoe کردن CE از داخل 3D View
- معرفی دکمه Add CE to Drawlist از Default Toolber
- معرفی دکمه Remove CE from Drawlist از Default Toolber
- معرفی Tool Tip
- آشنایی با Error با مضمون : Can not add the World
- نحوه کار دکمه Delete CE در Default Toolbar
- نحوه کار با دکمه Walk to Draw list
- نحوه نمایش آیزومتریک از مدل در 3D view
- نحوه Add کردن یک تجهیز به همراه پایپینگ های متصل به آن به صورت اتوماتیک
- نحوه کار دکمه Remove All From Draw list
- آشنایی با نحوه زوم کردن با استفاده از کیبورد و موس
- آشنایی با اهمیت استفاده از دکمه وسط موس جهت قرار دادن مدل در مرکز صفحه به همراه مثال های متعدد
- آشنایی با اصطلاحات Zoom In/Zoom Out
- نحوه Pan کردن مدل با استفاده از دکمه وسط موس
- نحوه Pan کردن مدل با استفاده از دکمه Pan

➤ نحوه Rotate کردن مدل با استفاده از دکمه Rotat

➤ معرفی دکمه F8 جهت مشاهده مدل به صورت Wire Frame

### جلسه چهارم:

➤ آشنایی با Zoom Rectangle

➤ Zoom کردن با استفاده از دکمه های Page up و Page Down

➤ چرخاندن مدل با استفاده از Arrow Keys

➤ استفاده از Shift و Ctrl با دکمه های جهتی جهت چرخش سریع و آهسته

➤ نحوه کار با دکمه Center On Selection

➤ نحوه کار با دکمه Zoom to Selection

➤ نحوه Select کردن المان ها

➤ نحوه از Select خارج کردن یک المان

➤ نحوه سرچ کردن المان ها از روی نام آنها در پنجره Member

➤ معرفی دکمه Limits CE and Options

➤ استفاده از دکمه Walk to draw list جهت رفرش کردن کارت گرافیک

➤ نحوه نمایش محورهای مختصات در صفحه 3D View از طریق دکمه World Axes

➤ معرفی سایت Pipe Rack Stabilizer

➤ استفاده از Plan جهت نمایش انواع پلان های مدل

➤ معرفی دکمه F7 و گزینه های آن شامل: eye و Model

➤ استفاده از دستور Look جهت مشاهده به مدل از سمت جهت دلخواه

## جلسه پنجم:

- مروری بر جلسات قبلی
- معرفی Application های ماژول Design
- آشنایی با Application های مختلف از نظر تغییرات در منوهای نرم افزار
- معرفی Application های زیر مجموعه Structures Application
- معرفی ASL Application جهت مدلسازی نردبان- پلکان و Platform
- معرفی MDS Application
- بررسی نمونه ای تولبار های اختصاصی هر Application
- بررسی Tool bar های ماژول Design در قسمت General Application
- آشنایی با قابلیت ها و نحوه کار با History Tool bar
- نحوه سرچ کردن المان ها از روی نام آنها با استفاده از History Tool bar آشنایی با قابلیت ها و نحوه کار با
- Model Editor Tool bar
- آشنایی اولیه جهت کار کردن با دکمه Undo و Model Editor
- آشنایی با قابلیت ها و نحوه کار با Utilities Tool bar
- آشنایی اولیه با دکمه Measure Distance
- نحوه کار با دکمه Define Axes
- آشنایی با قابلیت ها و نحوه کار با Default Tool bar
- معرفی دکمه Save Work
- معرفی دستور List
- نحوه Delete کردن المان ها
- کاربردهای دکمه Get work



- نحوه برقرار کردن ارتباط بین دو ماژول باز شده از طریق Get work
- آشنایی با مفهوم Claim List و نحوه Claim کردن و Un claim کردن المان ها و نقش Get work
- آشنایی با مفهوم Expunge

### جلسه ششم:

- مقدمه ای بر مدلسازی تجهیزات
- وارد شدن به Equipment Application جهت شروع مدلسازی
- طریقه ساختن سطح Site
- بررسی پیغام خطای Name must not contain spaces
- بررسی ساختاری اسمی در PDMS
- طریقه ساختن سطح Zone
- طریقه ساختن سطح Equipment
- معرفی مفهوم WRT و نحوه تعیین آن
- نحوه تشخیص نقطه (0,0,0) در محیط Pdms
- توضیحات درباره ساخت سطح Sub equipment
- نحوه ساخت Primitive و آشنایی اولیه با آنها و نقششان در ساخت Equipment
- بررسی Help نرم افزار درباره مدلسازی Equipment و Primitive های زیر مجموعه آن
- نحوه ساخت Cylinder و آشنایی با Attribute های آن
- مدلسازی یک نمونه تجهیز به عنوان مثال
- نحوه کار با قسمت rotate در حین مدلسازی Primitive ها
- نحوه ساخت Dish و آشنایی با Attribute های آن
- نحوه ساخت Box و آشنایی با Attribute های آن

- آشنایی با P-Point های هر Primitive
- آشنایی با قسمت Setting و نحوه نمایش تمامی P-Point های primitive ها
- معرفی origin Point
- توضیح درباره رنگ CE و المان Active و طریقه تغییر رنگ آنها
- آشنایی با نحوه کار با دستور Connect -> Primitive -> ID Point
- طریقه خارج شدن از حالت Lock شدن پنجره Pdms
- نحوه ساخت Box و آشنایی با Attribute های آن
- نحوه کار کردن با دستور Move -> position
- نحوه کپی گرفتن از طریق دستور Create -> Copy -> Offset
- نحوه مدل سازی نازل از طریق دستور Create -> Nozzle
- لزوم اسم دادن به نازل ها در حین مدلسازی با ذکر مثال
- آشنایی با Attribute های اصلی نازل شامل Height و Specification
- انجام مثال از ابتدا تا انتهای مدلسازی یک تجهیز نمونه

### جلسه هفتم:

- بررسی دقیق تر Knuckle Radius در حین مدلسازی Dish
- بررسی دکمه Navigate to Element جهت انتخاب المان های جز یک تجهیز
- بررسی دستور Measure Distance جهت اندازه گیری
- معرفی تولبار Positioning Control و تنظیمات بهینه آن جهت اندازه گیری های متنوع
- آموزش اندازه زدن فاصله بین دو لوله از یکدیگر
- آموزش اندازه زدن روی سطوح، گوشه ها و لبه ها
- تمرین جابجا کردن نازل مورد نظر روی تجهیز در جهات دلخواه

- آموزش دستور Orientate -> Rotate به همراه مثال های متعدد
- استفاده از گزینه Rotate در Cursor -> Design Point در دستور Rotate
- معرفی دستور بسیار کاربردی Model Editor
- استفاده از Model Editor جهت جابجایی المان ها در راستاهای سه گانه و چرخاندن المان ها حول محور های سه گانه به همراه انجام مثال
- بررسی پیغام CP Syntax Error
- نحوه تغییر محل استقرار محورهای Model Editor با روش های مختلف
- بررسی گزینه Align with feature در Model Editor با انجام مثال های متعدد
- بررسی گزینه Offset from feature در Model Editor با انجام مثال های متعدد
- بررسی گزینه Snap to point در Model Editor با انجام مثال های متعدد
- بررسی گزینه Enter value در Model Editor با انجام مثال های متعدد
- بررسی گزینه Edit members of Equipment در Model Editor به همراه انجام مثال
- بررسی گزینه Exit Equipment Editor
- انجام مثال تکمیلی و کاربردی

### جلسه هشتم:

- شروع انجام عملی پروژه پایانی
- آشنایی با نقشه تجهیزات
- مدلسازی ۰ تا ۱۰۰ تجهیز ۱۰۱-E-۰۱ مربوط به Area 1
- استفاده از P-Point های Primitive ها جهت جا نمایی آنها از طریق پنجره Modify Primitive
- مدلسازی Snout و معرفی Attribute های آن
- مدلسازی Cone و معرفی Attribute های آن

- نحوه کپی گرفتن از المان ها با استفاده از دستور Copy Mirror
- معرفی دستور Delete -> Identified
- معرفی دستور List و اجرای دستور روی لیست
- معرفی دستور Modify -> Nozzle Attribute
- معرفی دستور Create -> Copy -> Rotate

### جلسه نهم:

- مقدمه ای بر مدلسازی Paving و فونداسیون
- بررسی مدرک Equipment Layout Drawing مربوط به پروژه
- بررسی مدرک Foundation Location Drawing مربوط به پروژه
- بررسی Plot Plan پروژه
- بررسی نقشه مربوط به فونداسیون تجهیز ۰۱-E-۱۰۱
- بیان تفاوت های Paving و فونداسیون
- بیان تفاوت مدلسازی Box وقتی زیر مجموعه تجهیز باشد یا زیر مجموعه استراکچر
- مدلسازی Paving پروژه
- مدلسازی فونداسیون های تجهیز ۰۱-E-۱۰۱

### جلسه دهم:

- انجام ادامه پروژه کلاسی
- قرار دادن فونداسیون مربوط به تجهیز ۰۱-E-۱۰۱ در جلسه قبلی در موقعیتش طبق نقشه فونداسیون
- تجهیزات با استفاده از دستور Explicitly at
- قرار دادن تجهیز شماره ۰۱-E-۱۰۱ بر روی فونداسیون ساخته شده

➤ جابجا کردن المان ها با استفاده از دستور Relatively by

### جلسه یازدهم:

- نحوه تعریف Direction های متفاوت در PDMS
- انجام مثال: ساختن نمونه ای پلکان های گرد اطراف یک مخزن ذخیره
- معرفی دستور Copy Rotate در حین انجام مثال کاربردی
- معرفی دستور Copy Mirror و قابلیت های آن
- معرفی دستور Modify -> Hierarchy -> Include جهت ویرایش ساختار درختی به صورت دلخواه
- معرفی دستور Modify -> Hierarchy -> Reorder جهت ویرایش ساختار درختی به صورت دلخواه
- مدلسازی نازل های تجهیز شماره ۱۰۱-E-۰۱
- آشنایی با دستور Modify -> Attribute
- نحوه تغییر Height نازل های ساخته شده قبلی
- معرفی پنجره Command Window
- معرفی دستور
- Q Att
- نحوه تغییر ارتفاع نازل از طریق دستور نوار فرمان
- معرفی دستور Modify -> Attribute
- نحوه تغییر دادن محل Origin تجهیز مورد نظرمان با استفاده از دستور Modify->Equipment
- Origin->Id Point
- معرفی دستور Modift -> Like -> Current Element

## جلسه دوازدهم:

- مدلسازی تجهیزات با استفاده از Template های موجود در نرم افزار
- معرفی روش های Selection Table و Specification در دستور Standard Equipment
- معرفی دستور Modify -> Properties جهت ویرایش ابعاد و اندازه تجهیزات ساخته شده از طریق Template های موجود در نرم افزار
- انجام مثال های متعدد در زمینه ساخت تجهیزات مختلف از طریق Template های موجود در نرم افزار
- نحوه ویرایش تجهیز استاندارد از طریق Model Editor
- مدلسازی پمپ های شماره P-101A و P-101B مربوط به پروژه پایانی
- مدلسازی فونداسیون مربوط به پمپ خای شماره P-101A و P-101B
- طریقه Back Up گرفتن از مسیر Utilities -> DB Listing
- بررسی یک نمونه ماکروی خروجی گرفته شده از نرم افزار pdms
- نحوه فراخوانی ماکروهای ساخته شده از طریق نوار فرمان و منو و بررسی خطاهای احتمالی
- طریقه ساختن سایت، Zone و تجهیزات از طریق نوار فرمان

## جلسه سیزدهم:

- ساختن تجهیز با روش Utilities
- مقایسه روش های Utilities ، Standrad و روش Primitive ها در ساختن تجهیزات
- ساختن تجهیز شماره ۱۰۱-V-۰۱ مربوط به پروژه
- مدلسازی احجام Negative
- تکمیل کردن مدل پمپ شماره P-101A با استفاده از احجام Negative
- مدلسازی Circular torus
- مدلسازی فونداسیون ۸ ضلعی مربوط به پروژه و قرار دادن آن روی موقعیت پروژه

➤ معرفی نحوه ساختن Extrusion

➤ نحوه ویرایش Extrusion

### جلسه چهاردهم:

➤ مدلسازی جاده ها

➤ Rectangular torus مدلسازی

➤ Beams & Columns Application مدلسازی تیرآهن و ستون در

➤ مدلسازی بادبند

➤ آشنایی با نحوه مدلسازی سازه های Regular

➤ شروع مدلسازی پایپینگ

➤ Standard Equipment مدلسازی ۳ تجهیز نمونه از طریق روش

➤ آشنایی با مفاهیم Tail و Haed

➤ آشنای با مفاهیم Forward و Backward

➤ آشنایی با پنجره Piping Component

➤ آشنایی با مفاهیم Last Member و First member

➤ آشنایی با Error های مرسوم در حین مدلسازی پایپینگ

### جلسه پانزدهم:

➤ نحوه ساختن Branch و Pipe

➤ آشنایی با Piping Class ها در پنجره Piping Component

➤ معرفی مسیر Setting -> Choose Options

➤ انجام یک مثال کاربردی

➤ معرفی کامل تمامی گزینه های موجود در پنجره Piping Component

### جلسه شانزدهم:

- مدلسازی لوپ
- کم و زیاد کردن عرض و عمق لوپ از طریق Model editor
- معرفی کردن امکانات تولبار Pipe work
- معرفی مسیر Connect -> Branch
- بررسی پیغام های خطای پر تکرار در حین مدلسازی Piping
- انجام مثال های کاربردی و متعدد
- آشنایی با نحوه مدلسازی ردیوسر نا هم مرکز Top Flat
- نحوه تغییر به یکباره سایز یک Branch
- آشنایی با دستور Modify -> Branch -> Explicit
- آشنایی کامل با کلیه روش های مدلسازی پایپینگ

### جلسه هفدهم:

- آشنایی با ماژول آیزودرفت
- نحوه خروجی گرفتن با فرمت اتوکد از نقشه های ایزومتریک در ماژول آیزودرفت
- دلایل Fail شدن نقشه های ایزومتریک و راه حل برطرف کردن آنها
- بررسی خطاهای احتمالی در ماژول آیزودرفت
- طریقه تهیه MTO در ماژول Design

### جلسه هجدهم:

- نحوه تهیه Bolt MTO



- آشنایی با مدلسازی Vent و Drain در سیستم های پایپینگ از طریق مدلسازی Olet ها
- طریقه تشخیص Head و Tail یک برنج و تعویض محل قرار گیری Head و Tail در صورت نیاز
- نحوه فراخوانی انواع ماکروها در Pdms
- آشنایی با دستور Position -> Branch -> General
- انجام مثال های متعدد و کاربردی

### جلسه نوزدهم:

- طریقه مدلسازی یک تک لوله ۶ متری
- بررسی پیغام No Pipes Have been processed Successfully
- بررسی ده خطای متداولی که در حین مدلسازی اتفاق می افتد
- طریقه مدلسازی انشعابات Pipe to pipe
- طریقه مدلسازی لوله های شیب دار
- آشنایی کامل با ASL Application و مدلسازی انواع پلکان، نردبان و پلت فورم

### جلسه بیستم:

- مدلسازی Penetration
- مدلسازی انواع پست و Hand rail
- نحوه کار با دستور Drag
- بررسی انواع Clash و نحوه Clash گیری در نرم افزار
- مدلسازی ساپورت ها در مدل و قرار دادن Attachment
- نحوه MTO گرفتن از ساپورت ها

## جلسه اول:

- مقدمه ای بر نرم افزار Caesar
- تاکید بر تسلط بر ساپورت گذاری سیستم های پایپینگ
- بیان قابلیت های نرم افزار در جهت کمک به ساپورت گذاری
- بررسی چند نمونه ساپورتی که Over Load شده اند
- نحوه ساختن Job Case در نرم افزار به عنوان یک فایل جدید
- محل ذخیره فایل ها در نرم افزار
- توضیح دراره پیش فرض واحد ها در نرم افزار
- معرفی دکمه Piping Input
- بررسی قسمت های مختلف پنجره Piping Input
- بررسی محورهای مختصات در نرم افزار
- معرفی Help نرم افزار
- بررسی قسمت Quick Start از Caesar II User Guide نرم افزار
- انجام یک مثال ساده داخل نرم افزار و آنالیز نتایج آن
- آشنایی با نحوه مدلسازی Bend و Anchor
- آشنایی با مفهوم Node و Element
- نحوه وارد کردن سایز و ضخامت داخل نرم افزار
- آشنایی با نحوه انتخاب جنس داخل نرم افزار
- نحوه ورود اطلاعات نظیر دما، فشار، ضخامت عایق و فشار هیدروتست داخل نرم افزار

- آشنایی با تولبار Navigation Tools جهت حرکت بین المان ها و ساختن المان جدید
- آشنایی با تولبار input Tools
- آشنایی با تولبار Standard Views جهت نمایش نماهای متفاوت از مدل
- نحوه Zoom کردن Pan کردن مدل در فضای ۳D view
- نحوه Zoom Extend کردن در نرم افزار Caesar
- معرفی تولبار Caesar II Tools
- بررسی Start Run و معرفی قسمت های Error و Warning در نرم افزار
- نحوه انتخاب Insulation Density
- نحوه وارد کردن Fluid Density در نرم افزار
- بررسی چند warning پر تکرار در نرم افزار
- بررسی تب Errors and warnings
- بررسی قسمت Center of Gravity report
- آشنایی با قسمت refract thickness
- آشنایی با گزینه edit Static Load case و معرفی Input های موجود داخل آن
- آشنایی با Recommended Load case
- آشنایی با پنجره Static Output Processor
- آشنایی با کاربرد ۳D Plot
- آشنایی با گزینه Deflected Shape
- معرفی گزینه Adjust Deflection Scale
- معرفی گزینه Stress Color by value

## جلسه دوم:

- آشنایی با گزینه Seam Welded و بررسی آن بر اساس ASME B31.3
- بررسی گزینه weld Factor در حین مدلسازی لوله
- بررسی گزینه Mill Tolerance
- بررسی گزینه corrosion Allowance
- نحوه استفاده از PMS جهت ورود اطلاعات به نرم افزار
- نحوه استفاده از Line List جهت ورود دما و فشار به جاب کیس مورد نظرمان
- نحوه انتخاب متریکال و مشاهده مقادیر ضریب پواسون ، مدول الاستیسیته، Basic Allowable Stress و ... مرتبط با آن
- بررسی مقادیر مرتبط با SH و ارتباط آن با دما و چک کردن موارد مرتبط با ASME B31.3
- آشنایی با نحوه مدلسازی زانویی ۹۰ و ۴۵ درجه و هر زاویه دلخواهی
- نحوه ساخت زانویی با شعاع چرخش دلخواه
- آشنایی با اصطلاحات mid point و far point از طریق Help نرم افزار
- تفاوت Bend و Elbow
- لزوم توجه به اینکه نرم افزار صرفاً روی نود ها به ما گزارش آنالیز تنش خواهد داد
- آشنایی با تولبار rest & Refresh و لزوم خاموش بودن دکمه Reset View
- نحوه اضافه کردن یا برداشتن تولبار از داخل صفحه
- نحوه استفاده از دکمه Reset Plot
- معرفی دکمه node Number
- نحوه کار با گزینه Auto Hide

- آشنایی با مدل سازی سه راهی و انواع انشعابات در نرم افزار
- آشنایی با دکمه Select Element
- معرفی دکمه duplicate Element
- بررسی خطای Nothing Deletable selected و راه برطرف کردن آن در حین مدل سازی
- بررسی گزینه Close Loop
- بررسی دکمه Show Tees
- آشنایی با گزینه rigid جهت مدل سازی المانهای نظیر شیرآلات، فلنج ها و ...

### جلسه سوم:

- مدل سازی Strainer در نرم افزار Caesar
- آشنایی با گزینه های rigid Type و Rigid Weight در حین استفاده از گزینه Rigid
- نحوه استفاده از گزینه valve-Flange Database در نرم افزار
- بررسی گزینه Flange-Valve-Flange در پنجره Valve Flange Databse
- آشنایی با نحوه مدل سازی انواع ردیوسر از جمله هم مرکز و نا هم مرکز در نرم افزار
- بررسی Warning مرتبط با مدل سازی انواع تبدیل ها در حین مدل سازی آنها
- آشنایی با مدل سازی کاهنده های Top Flat و Bottom Flat
- نحوه محاسبه Offset مربوط به ردیوسرها
- آشنایی با نحوه مدل سازی ساپورت های وزنی و مقدار ضریب اصطکاک متناسب با آنها
- آشنایی با نحوه مدل سازی ساپورت line stop و میزان Gap مربوطه
- آشنایی با نحوه مدل سازی ساپورت Guide و میزان Gap مربوطه
- آشنایی با نحوه مدل سازی ساپورت Semi Anchor

- معرفی Shoe به عنوان یک واسط برای ساپورت های وزنی
- بررسی ساپورت Anti Friction Support از روی استاندارد پایپ ساپورت
- آشنایی با نحوه پاک کردن یک ساپورت مشخص از داخل قسمت restraints
- آشنایی با دستور Break جهت شکستن یک المان به المان های کوچکتر
- نحوه Delete کردن المان در نرم افزار
- معرفی تولبار Legend جهت چک کردن ورودی ها
- بررسی گزینه Allowable Stress
- بررسی وارنینگ هایی که حتما میبایست رفع گردند
- آشنایی با گزینه Select Group
- نحوه Delete کردن گروهی تعدادی از المان ها
- آشنایی با گزینه بسیار کاربردی List Input
- نحوه Merge کردن دو المان با یکدیگر
- نحوه اضافه کردن یک لوپ به سیستم پاییبگی که از قبل مدل کرده ایم
- نحوه renumber کردن المان ها و آشنایی با گزینه Increment Elements

### جلسه چهارم:

- نحوه Delete کردن یک المان از مابین المان های دیگر
- ادامه آشنایی با گزینه List input
- آشنایی با دستور view/set coordinate جهت مختصات دادن به Node ها
- انجام مثال های متعدد مدلسازی

### جلسه پنجم:

- آشنایی با گزینه Insert Element
- آشنایی با دستور Duplicate
- انجام مثال های متعدد مدلسازی
- بررسی نحوه Copy Mirror گرفتن از مدل دلخواه

### جلسه ششم:

- معرفی تولبار Display Options و بررسی گزینه های Orthographic Mode و Parallel Mode
- بررسی گزینه های موجود در Plot setting
- معرفی انواع روش های مشاهده سیستم پایپینگ مدل شده از طریق تولبار Standard Operators
- معرفی انواع روش های زوم کردن و چرخش از طریق تولبار Standard Operators
- بررسی آیتم های موجود در تولبار plot tools
- آشنایی با نحوه Rotate کردن گروهی المان ها
- آشنایی با دکمه 4 Views
- معرفی تولبار Aux Tools
- معرفی کاربرد دکمه Archive
- معرفی آیتم های موجود در گزینه Special Execution Parameters
- معرفی کامل تولبار Input tools
- نحوه اندازه گیری با استفاده از دستور Distance
-

### جلسه هفتم:

- انجام پروژه عملی و کاربردی
- بررسی مدل پروژه مورد نظر در نرم افزار Pdms و بررسی موقعیت و نوع ساپورت های آن در مدل
- بررسی Job Case مورد بررسی از روی PID
- بررسی آیزومتریک های پروژه مورد نظر
- مدلسازی گام به گام از روی نقشه های آیزومتریک
- برداشت اطلاعات مورد نیاز شیرکنترل از روی دیتاشیت مربوطه
- مدلسازی ساپورت های فنی
- مدلسازی دامی
- بررسی مدل از نظر warning و error

### جلسه هشتم:

- ارتباط بین نرم افزار Caesar و نرم افزار Pdms و مدارک تولید شده توسط هر نرم افزار
- بررسی ورودی ها و خروجی های نرم افزار Pdms
- بررسی ورودی ها و خروجی های نرم افزار Caesar
- معرفی انواع Level های خطوط لوله
- معرفی عوامل اصلی بحرانی کننده خط لوله از نظر آنالیز تنش
- بررسی جدول Critical Line Criteria از روی Stress Analysis Spec
- بررسی چند نمونه مثال از خطوطی که انعطاف پذیری کم یا زیاد دارند



- بررسی مواردی که در گزارش آنالیز تنش ذکر خواهند شد
  - بررسی و بیان کامل وظایف گروه ساپورت و آنالیز تنش
  - معرفی مدرک Critical Line List و مواردی که باید داخل آن ذکر گردد
  - بررسی استاندارد پایپ ساپورت
  - معرفی weight Span و پارامترهایی که داخل آن دخیل است و بررسی فرمول مربوطه
  - بررسی جدول Weight Span موجود در استاندارد پایپ ساپورت
  - بررسی میزان Deflection مجاز
  - بررسی میزان فاصله مجاز بین اسلیپرها و تیراهن های روی پایپ رک با استفاده از بررسی مدل نویس
- ورک

- معرفی ساپورت mother Pipe یا Pick up
- معرفی ضریب کاهش Span با مثال های کاربردی
- انجام مثال کاربردی از نحوه قرار دادن ساپورت های وزنی
- نحوه محاسبه دستی میزان نیرویی که روی ساپورت وزنی میافتد
- بررسی نشست تانک و اثر آن در نحوه ساپورت گذاری

### جلسه نهم:

- انجام مثال کاربردی
- آشنایی با مدلسازی پمپ
- نحوه Cnode+Anchor نمودن نودهای نازل و فلنج پایپینگ و مفهوم آن
- نحوه مدلسازی تانک های ذخیره
- نحوه بررسی نتایج آنالیز تنش در پنجره Static Output Processor

- بررسی Load case هایی که در Stress Check میبایست انتخاب شوند.
- بررسی Load case هایی که در Nozzle Load Check میبایست انتخاب شوند.
- بررسی Load case هایی که در Support Load Check میبایست انتخاب شوند.
- بررسی Load case هایی که در Displacement Check میبایست انتخاب شوند.
- بررسی نکاتی که در حین ساپورت گذاری خطوط عمودی میبایست رعایت کنیم.
- معرفی ساپورت ترونیون و محل قرارگیری آن

جلسه دهم:

- آشنایی با نحوه مدلسازی Tower
- آشنایی با مدلسازی trunnion در نرم افزار و مدلسازی نحوه اتصال آن به tower
- آشنایی با درنظر گرفتن شرایط مرزی در حین مدلسازی
- نحوه وارد کردن دمای محیط داخل نرم افزار
- بررسی Lift Off شدن یک یا چند ساپورت در اثر اشتباه قراردادن ساپورت های دیگر
- بررسی اصل انعطاف پذیری در نرم افزار با استفاده از مثال های عملی
- مدلسازی حالت عصایی قبل از نازل Tower ها
- بررسی قوانین قرار دادن Stopper روی سیستم های پایپینگ
- معرفی Stopper و وظایف آن
- بررسی نقشه های اجرایی line Stop از داخل استاندارد پایپ ساپورت
- بررسی ساپورت تگ Line Stop

## جلسه یازدهم:

- انجام مثال کاربردی از Line Stop
- بررسی میزان انبساط لوله ها با توجه به جنس از روی Table C کد ASME B31.3
- بررسی اثرات دما بر روی میزان ضریب انبساط طولی لوله
- بررسی قواعد مهم و کاربردی قرارداد Stopper روی سیستم های پایپینگ
- انجام مثال های کاربردی از محل قرارداد Stopper
- آشنایی با محاسبات لوپ های انبساطی و انجام مثال کاربردی
- نحوه محاسبه عرض و عمق لوپ
- آشنایی با نحوه محاسبه میزان Displacement سر زانویی هایی که در انبساط داشته اند
- آشنایی با Guide و قواعد قرارداد آن روی سیستم های پایپینگ
- آشنایی با Guide span روی خطوط افقی و عمودی
- بررسی نقشه Guide از روی استاندارد پایپ ساپورت
- معرفی بازوی جذب
- نحوه محاسبه حدودی بازوی جذب
- اهمیت موقعیت Guide های مرزی
- آشنایی با انواع Guide ها ( Guide مرزی و Guide میانی )
- بیان ارتباط بین Guide مرزی و Stop

## جلسه دوازدهم:

- انجام مثال کاربردی
- نحوه ساختن Unit اختصاصی برای پروژه مورد نظرمان و استفاده از آن
- مدلسازی تانک ذخیره
- نحوه نمایش Anchor در سائزهای مختلف در حین مدلسازی
- بیان ارتباط بین Basic Allowable Stress و دمای طراحی
- مدلسازی نازل گردن جوشی برای تانک ذخیره
- محاسبه فشار هیدروتست از طریق فرمول اشاره شده در پاراگراف ۳۴۵ از ASME B31.3
- مدلسازی پمپ
- بررسی نحوه مدلسازی پمپ مثال داخل Application Guide
- چک کردن ورودی های مثال مورد نظر از طریق تولبار Legend و بررسی شرایط مرزی
- مثال های متعدد از نحوه قرار دادن Guide های مرزی
- مثال های متعدد از نحوه قرار دادن Guide میانی
- بررسی اثر مخرب Guide گذاشتن بر روی عرض و عمق لوپ
- معرفی تولبار Markups
- مقدمات تعریف زلزله در Job Case
- آشنایی با گزینه Liberal Stress Allowable
- معرفی گزینه Uniform Loads و تعریف ضرایب زلزله
- نحوه ساختن Load case های زلزله و بررسی help نرم افزار
- توضیح درباره علل واگرا شدن نتایج آنالیز تنش و نحوه برطرف کردن این مشکل

- نحوه کمک گرفتن از پنجره In core Solver جهت برطرف کردن واگرایی جواب ها
- آنالیز تنش مثال مورد نظر
- بررسی استاندارد پایپ ساپورت جهت چک کردن Allowable Support Load ها
- بررسی میزان نیروی روی نازل های مثال مورد نظر و تلاش در جهت کاهش میزان نیروها و گشتاورها
- تکنیک استفاده از سائورت Anti Friction جهت کم کردن Load سر نازل تجهیزات

### جلسه سیزدهم:

- ادامه آنالیز تنش و نیروهای روی مثال قبلی
- معرفی تکنیک های مختلف جهت کم کردن نیروی سر نازل ها
- اضافه کردن لوپ به جاب تحت آنالیز جهت کم کردن میزان جابجایی های روی زانویی ها
- آنالیز نیروهای سر نازل پمپ از طریق استاندارد API 610
- تعریف پروژه پایانی
- بررسی نمونه ای پایپینگ اطراف پمپ End Suction- Top Discharge و نحوه ساپورت گذاری آنها
- بررسی نمونه ای پایپینگ اطراف پمپ Top Suction- Top Discharge و نحوه ساپورت گذاری آنها
- بررسی نمونه ای پایپینگ اطراف پمپ Vertical و نحوه ساپورت گذاری آنها
- بررسی لزوم استفاده از ساپورت Adjustable
- بررسی نمونه ای پایپینگ اطراف پمپ Side Suction- Side Discharge و نحوه ساپورت گذاری آن
- بررسی لزوم تعیین مناسب ساپورت Fix و Sliding تجهیزات افقی
- بررسی نمونه ای پایپینگ Air Cooler و نحوه ساپورت گذاری آنها
- بررسی نمونه ای پایپینگ مبدل های صفحه ای و نحوه ساپورت گذاری آنها
- بررسی نمونه ای پایپینگ اطراف شیر اطمینان و نحوه ساپورت گذاری آنها