

سرفصل های دوره آموزش طراحی مبدل با ASPEN B-Jac و HTRI

۱. مباحث طراحی حرارتی
۲. مباحث طراحی مکانیکی
۳. روش تعریف ورودیها در ماژول Input Summary
۴. روش تعریف ورودیها در ماژول Geometry
۵. روش تعریف ورودیها در ماژول Shell
۶. روش تعریف ورودیها در ماژول Tubes
۷. روش تعریف ورودیها در ماژول Tube Layout
۸. روش تعریف ورودیها در ماژول Baffles
۹. روش تعریف ورودیها در ماژول Nozzles
۱۰. روش تعریف ورودیها در ماژول Nozzle Location
۱۱. روش تعریف ورودیها در ماژول Distributors
۱۲. روش تعریف ورودیها در ماژول Impingement
۱۳. روش تعریف ورودیها در ماژول Process
۱۴. روش تعریف ورودیها در ماژول Fouling
۱۵. روش تعریف ورودیها در ماژول Hot Fluid Properties
۱۶. روش تعریف ورودیها در ماژول Cold Fluid Properties
۱۷. روش تصحیح طراحی با توجه به نتایج در خروجی های نرم افزار HTRI
۱۸. روش تعریف ورودیها در ماژول Problem Definition
۱۹. روش تعریف ورودیها در ماژول Front Head
۲۰. روش تعریف ورودیها در ماژول Shell
۲۱. روش تعریف ورودیها در ماژول Rear Head
۲۲. روش تعریف ورودیها در ماژول Shell Cover
۲۳. روش تعریف ورودیها در ماژول Body Flanges
۲۴. روش تعریف ورودیها در ماژول Tubesheet
۲۵. روش تعریف ورودیها در ماژول Expansion Joints
۲۶. روش تعریف ورودیها در ماژول Tube/Baffles
۲۷. روش تعریف ورودیها در ماژول Tubesheet

- ۲۸. روش تعریف ورودیها در ماژول Nozzle General
- ۲۹. روش تعریف ورودیها در ماژول Materials
- ۳۰. روش بررسی نتایج در خروجی های نرم افزار ASPEN B-Jac HTRI
- ۳۱. روش تصحیح طراحی با توجه به نتایج در خروجی های نرم افزار ASPEN B-Jac HTRI
- ۳۲. بررسی Data Sheet ها و نقشه های مختلف مبدل های حرارتی

سرفصل دوره طراحی و سایزینگ تجهیزات (Datasheet)

جلسه اول: بررسی فشار و دمای طراحی و Line Sizing که به شرح زیر می باشد:

- بررسی تفاوت فشار های عملیاتی (Operating)، فشار طراحی (Design) و MAWP
- بررسی نحوه تعیین فشار طراحی تجهیزات مانند ظروف، برجها، پمپ و کمپرسور براساس مشخصه طراحی شرکت Total و ۰۰۵۰ – SP – NIOEC
- بررسی مفهوم Shut Off Pressure در پمپهای Centrifugal
- بررسی فشار Settle Out مربوط به کمپرسورها
- بررسی مفهوم فشار استاتیک
- بررسی TEMA ۱۰/۱۳ Rule
- آشنایی با مفاهیم Overpressure مانند Blocked Outlet، Control Valve Failure، Fire و ...
- بررسی نحوه تعیین فشار طراحی Storage Tank
- تعیین دمای طراحی تجهیزات با در نظر گرفتن موارد زیر:
 - Ambient Temperature
 - Criteria
 - Depressuring (Minimum Design Metal Temperature (MDMT))
 - آشنایی اولیه با مفهوم Depressuring
 - بررسی مفهوم دمای طراحی مینیمم و دمای طراحی ماکزیمم

- بررسی مفاهیم مرتبط با خوردگی مجاز (Corrosion Allowance)
- بررسی تاثیر دمای طراحی بر انتخاب متریال ظروف و Pipe
- آشنایی با مفهوم Nominal Pipe Size (NPS)
- آشنایی با مفهوم Schedule
- آشنایی با میزان سرعت و افت فشار مجاز در خطوط لوله در سرویس‌های مختلف
- بررسی Line Sizing خطوط تک فازی مایع
- بررسی Line Sizing خطوط تک فازی بخار
- بررسی Line Sizing خطوط دوفازی
- انجام محاسبات Line Sizing در نرم افزار HYSYS و Excel

جلسه دوم: انجام محاسبات هیدرولیکی پمپ که به شرح زیر می‌باشد:

- بررسی تئوری نحوه تعیین فشار ورودی به پمپ (Suction Pressure) در مرحله Basic و Detail یک پروژه
- بررسی تئوری نحوه تعیین فشار خروجی پمپ (Discharge Pressure) در مرحله Basic و Detail یک پروژه
- بررسی نحوه تعیین Differential Pressure
- بررسی مفهوم Head و نحوه محاسبه آن
- بررسی نحوه محاسبه Shut Off Pressure پمپ‌های سانتریفیوژ براساس NIOEC، Total و ...
- آشنایی با Curve مربوط به پمپ‌های Centrifugal و Reciprocating
- بررسی نحوه تعیین ارتفاع پمپ از سطح زمین
- بررسی مفهوم Hydraulic Power و نحوه محاسبه آن
- بررسی مفهوم BHP و نحوه محاسبه آن

- انجام محاسبات هیدرولیکی یکی از پمپ‌های موجود در پالایشگاه به صورت حل عددی و همچنین با استفاده از Excel
- بررسی اطلاعات موجود در Datasheet یک پمپ
- بررسی عملکرد Control Valve خروجی پمپ‌ها
- محاسبه افت فشار Control Valve خروجی از پمپ‌ها در حالات Minimum، Normal و Maximum

جلسه سوم و چهارم: سائیزینگ Separator دوفازی

- آشنایی با عملکرد ظروف افقی و عمودی
- بررسی نحوه تعیین عمودی یا افقی بودن این تجهیزات
- بررسی تئوری نحوه تعیین قطر Separator های عمودی و افقی
- بررسی سطوح مختلف مایع در داخل Separator های عمودی و افقی
- بررسی تئوری نحوه تعیین ارتفاع Separator های عمودی و افقی
- سائیزینگ یک Separator عمودی و افقی موجود در یکی از پالایشگاه‌های ایران به صورت تئوری
- سائیزینگ Separator عمودی و افقی با استفاده از Excel
- آشنایی با متود سائیزینگ Separator شرکت های مختلف نظیر Total، IPS، NIOEC، JGC و ...
- بررسی اطلاعات موجود در Datasheet یک Separator
- آشنایی با نحوه تعیین سائیز و تعداد نازل‌های زیر برای یک Separator:
 - Manway
 - Handhole
 - Utility Connection
 - Steam Out
 - Drain
 - Vent

- آشنایی با Nozzle Identification
- آشنایی با مفهوم Head Flange و موارد استفاده آن
- آشنایی با مفاهیم Lethal, Toxic, Flammable, Combustible و ...
- بررسی نحوه تعیین Head مربوط به ظروف
- اکسل شیت و مقالات مربوط به سایزینگ جداکننده های سه فازی نیز در اختیار دانشجویان گرامی قرار خواهد گرفت.

جلسه پنجم: سایزینگ برج های تقطیر سینی دار

- آشنایی با مفاهیم مرتبط با برج تقطیر مانند:
 - Flooding
 - Weeping
 - Downcomer
 - Calm Area
 - Active Area
 - Tray Passes
- Types of Tray: Sieve, Bubble, Valve
- بررسی تئوری نحوه تعیین قطر برج های تقطیر به سه روش:
 - C – Factor
 - Nomograph
 - Detailed
- بررسی تئوری نحوه تعیین ارتفاع برج تقطیر
- آشنایی با اطلاعات مورد نیاز از نرم افزار شبیه ساز برای سایزینگ برج های تقطیر

- بررسی اطلاعات موجود در Datasheet یک برج تقطیر
- سایزینگ یک برج تقطیر در یکی از پالایشگاه‌های ایران

جلسه ششم: تئوری مبدل‌های پوسته و لوله (Shell & Tube Heat Exchangers) و سایزینگ آن با استفاده از نرم افزار HTRI بر اساس استاندارد TEMA

- آشنایی با مفاهیم Front Head, Shell, Rear Head
- آشنایی با انواع TEMA Type های مختلف در قسمت Shell و کاربرد و موارد استفاده از آن‌ها مانند: E, F, G, H, J۱۲, J۲۱, K, X
- آشنایی با انواع Front Head های موجود در TEMA و موارد کاربرد آن‌ها مانند: A, B, C, N
- آشنایی با انواع Rear Head های مختلف موجود در TEMA مانند: L, M, C, N
- آشنایی با نحوه عملکرد، موارد استفاده و تفاوت ریبویلرهای Kettle و Thermosyphon
- بررسی Floating Head های مختلف و موارد کاربرد آن‌ها
- بررسی U Bundle ها و موارد کاربرد آن‌ها
- آشنایی با صفحه Process نرم‌افزار HTRI
- بررسی تفاوت Allowable Pressure Drop and Calculated Pressure Drop
- بررسی Fouling Factor
- بررسی Heat Curve و نحوه تهیه آن در نرم افزار HYSYS و همچنین نحوه Import اطلاعات Heat Curve از HYSYS به HTRI
- بررسی روش‌های مختلف تعیین سیال در نرم افزار HTRI
- بررسی موارد زیر در صفحه Tube:
 - Tube Type
 - Tube Internal
 - Tube OD

- Wall Thickness
- Tube Pitch
- Tube Layout
- Tube Pass
- Tube Length
- Tube Count
- Tube Material
- بررسی اطلاعات مورد نیاز در صفحه Tube Layout
- بررسی اطلاعات زیر در صفحه Baffle:
 - Baffle Type: Segmental, Double, NTIW, etc.
 - Baffle Cut Orientation
 - Cross Pass
 - Baffle Cut
 - Baffle Spacing
 - Inlet Spacing
 - Outlet Spacing
- بررسی صفحه Nozzle و نحوه تعیین اطلاعات
 - Nozzle Location بررسی
 - Impingement بررسی صفحه
- بررسی Impingement Rod & Impingement Plate
- بررسی تفاوت‌های Rating, Simulation & Design
- بررسی مفاهیم مرتبط با Temperature Approach
- بررسی مفاهیم مرتبط با Pinch Point و Temperature Cross

- بررسی نحوه تعیین تعداد Shell های سری و موازی
- حل یک مثال صنعتی و بررسی نحوه Optimum نمودن طراحی یک مبدل پوسته و لوله
- نحوه تعیین Controlling Side انتقال حرارت
- بررسی مفهوم Overdesign
- بررسی انواع Flow Fraction ها و نحوه تنظیم آن‌ها
- بررسی نازل‌ها به لحاظ میزان افت فشار و ترم ۷۲ mV
- بررسی مینیمم و ماکزیمم سرعت مجاز و نحوه تنظیم آن
- بررسی مفهوم Vibration و نحوه رفع مشکلات مرتبط با Vibration
- بررسی Datasheet مربوط به مبدل‌های Shell & Tube

جلسه هفتم: تئوری کولرهای هوایی (Air Cooled Heat Exchanged) و سایزینگ آن با استفاده از نرم افزار HTRI بر اساس استاندارد API ۶۶۱

- بررسی انواع Air Cooler های مورد استفاده مانند Induced و Forced و موارد کاربرد آن‌ها
- بررسی یک مثال صنعتی برای Air Cooler ها در نرم افزار HTRI
- بررسی صفحه Process در نرم افزار HTRI
- بررسی Heat Curve و نحوه تهیه آن در نرم افزار HYSYS و همچنین نحوه Import اطلاعات Heat Curve از HYSYS به HTRI
- بررسی روش‌های مختلف تعیین سیال در نرم افزار HTRI
- بررسی اطلاعات زیر در صفحه Tube:
 - Tube Type
 - Tube Internals
 - Wall Thickness
 - Tube OD

- Tube Pitch
- High Fin Tube
- Low Fin Tube
- Fin Density
- Fin Height
- Fin Thickness
- بررسی انواع Bundle Type:
- Rows
- Side by Side
- Equal Count
- Rows with Defined Passes
- نحوه تعیین Number of Tube Rows / Tube Passes
- نحوه تعیین Tube in odd/even rows
- بررسی Clearance
- بررسی نحوه تعیین Bundle Width
- بررسی Tube Layout
- بررسی Tube Length
- بررسی صفحه Bundle Layout
- بررسی تعداد فن مورد نیاز و سایر موارد مرتبط با آن
- بررسی Fan Ring Type
- بررسی تفاوت‌های مریوز به Air Cooled Heat Exchanger و Natural Draft
- معرفی Bundle، Bay و Bank و نحوه تعیین آن‌ها
- بررسی میزان Power مورد نیاز برای Fan ها و اثر آن در طراحی

- بررسی نحوه تعیین سایز نازل ورودی و خروجی
- بررسی انواع Header Box
- بررسی سیستم‌های Pulley، HTD و Gear Box
- بررسی موارد مرتبط با Condensation
- بررسی Force Phase Separation
- بررسی Shear & Gravity Control
- بررسی Datasheet مرتبط با Air Cooler ها

جلسه هشتم: سایزینگ Storage Tank

- بررسی انواع تانک‌های ذخیره سازی و موارد کاربرد آن‌ها مانند:
 - Fixed Roof Tank
 - Internal Floating Roof
 - External Floating Roof
 - Pressurize Tank
- بررسی تئوری نحوه محاسبه قطر تانک‌های ذخیره سازی
- بررسی تئوری نحوه محاسبه ارتفاع تانک‌های ذخیره سازی
- بررسی یک مثال صنعتی و سایزینگ تانک ذخیره سازی

جهت مشاهده سرفصل‌های دوره آموزش اصول طراحی PFD-PID اینجا کلیک کنید

سرفصل های دوره آموزش شبیه سازی فرآیند با نرم افزار ASPEN HYSYS

- نحوه کار با محیط SBM یا همان Simulation Base Manager
- نحوه بیان Components
- معرفی انواع حالت های مدل ترمودینامیکی و عملکرد آنها
- معرفی نحوه تعریف Fluid Package و عملکرد آن
- آشنایی با نحوه تعریف Hypothetical در هایسیس و عملکرد آنها
- آشنایی با محیط شبیه سازی در هایسیس
- آشنایی با تولبار اصلی در نرم افزار هایسیس
- آشنایی با تولبار اختصاصی Process Flow Diagram
- حل مثال های کاربردی و نحوه کار با عملگرهای منطقی (Set, Adjust, Recycle)
- آماده کردن انواع Report ها از شبیه سازی و تهیه دیتا شیت
- آشنایی با بهینه سازی در نرم افزار (Optimization)
- نحوه استفاده از Case Study در هایسیس
- آشنایی با انواع واکنش ها و راکتورهای مختلف اعم از CSTR, PFR, Gibbs, Conversion, Equilibrium, etc.
- آشنایی با نحوه محاسبه Pressure Lost در خطوط لوله
- آشنایی و معرفی قسمت Attachment که از زیر مجموعه های Pipe Sizing, Phase envelope, Boiling Point Curves, Hydrate Formation تشکیل شده است.
- بررسی Heat Exchanger های از نوع LNG و Air Cooler به همراه توضیحات مربوط به مبدل پوسته و لوله

- آشنایی با نحوه تعریف Process Equipment ها در نرم افزار هایسیس
- آشنایی با نحوه اتصال Equipment ها به یکدیگر درهایسیس
- آشنایی با نحوه تعریف Stream در نرم افزار هایسیس
- نحوه شبیه سازی و حل مثال های کاربردی از تجهیزات دوار (توربین، پمپ، کمپرسور)
- نحوه شبیه سازی و حل مثال های کاربردی از تجهیزات حرارتی و برودتی (هیترها، کولرها و مبدل های حرارتی)
- نحوه شبیه سازی و حل مثال کاربردی از Separator های دو فازی، سه فازی و Tank
- معرفی انواع برج تقطیر و Condenser
- آشنایی با شبیه سازی و حل مثال کاربردی از Distillation Tower
- معرفی تجهیز مجازی Component Splitter
- آشنایی با تقطیرهای واکنشی (Reactive Distillation)
- معرفی برج های Liquid – Liquid Extractor به همراه Absorber ها
- انجام مثال صنعتی TEG Dehydration به همراه بررسی محیط Sub Flowsheet
- معرفی کامل انواع واحدهای فرآیندی Oil Refinery و Configuration های آنها
- آشنایی با نحوه تعریف برش نفت خام توسط Hysys در محیط Oil Environment
- سیمولیشن برج تقطیر اتمسفریک (CDU) Crude Oil
- آشنایی با شبیه سازی و حل مثال کاربردی از Distillation Tower
- آشنایی با نحوه محاسبه تعداد سینی های برج تقطیر، سینی Feed و سایر مشخصات برج تقطیر با کمک گرفتن از Shortcut Distillation