



جهد دانشگاهی صنعتی شریف  
مرکز آموزش های تخصصی کاربردی

سرفصل های  
دوره آموزشی

# نگهداری و تعمیرات تاسیسات مکانیکی



[www.sctae.net](http://www.sctae.net)



جهاد دانشگاهی صنعتی شریف  
مرکز آموزش های تخصصی کاربردی

## ( تجهیزات گرمایشی )

### آشنایی و مقایسه انواع سیستم های گرمایشی آبگرم، آب داغ و بخار بویلرها

#### ▪ آشنایی با انواع بویلرها:

- بویلرهای فولادی، چدنی
- آشنایی با تجهیزات جانبی و کنترل های مربوط به بویلرها مانند: سختگیر، منابع انبساط، مخزن کندانس، دی اریتور
- پمپ تغذیه کنترل های سطح، فشار، دما و... و بررسی نقش هر قسمت در سیکل گرمایشی
- آشنایی با سرویس های ادواری، ثبت اطلاعات و عملیات انجام شده، و کلیه اقدامات اجرایی و عملی در جهت آشنایی با الزامات حمل و نصب شامل: اجرای فونداسیون و رعایت فضای سرویس راهبری و نگهداری سیستم ها

#### ▪ مشعل ها:

- آشنایی با عملکرد مشعل های گازی و گازوئیلی و چگونگی تشکیل مثلث احتراق در آن ها
- آشنایی با قطعات مشعل گازوئیلی شامل الکتروموتور، فن، پمپ گازوئیل، شیرهای برقی، نازل، شعله پخش کن، شعله پوش، تجهیزات کنترلی مانند فتو سل، رله و... .



جهاد دانشگاهی صنعتی شریف  
مرکز آموزش های تخصصی کاربردی

- آشنایی با قطعات مشعل گازی شامل الکتروموتور، فن، شیرهای برقی، شعله پخش کن، شعله پوش، تجهیزات کنترلی مانند فتو سل، رله، میله یونیزاسیون، کلید فشار هوا، کلید فشار هوا و ... .
- آشنایی با سرویس های ادواری، ثبت اطلاعات و عملیات انجام شده و کلیه اقدامات اجرایی و عملی در جهت تعیین ظرفیت و انتخاب مشعل
- آشنایی با الزامات نصب، راهبری و نگهداری مشعل ها

▪ **مبدل های حرارتی و منابع آبگرم:**

- آشنایی با مبدل های حرارتی پوسته و لوله، صفحه ای، منابع کویلی، منبع دوجداره و ... .
- تعیین ظرفیت و انتخاب دستگاه
- آشنایی با الزامات نصب، راهبری و نگهداری مبدل ها و منابع

▪ **پمپ ها:**

- شناخت انواع پمپ ها و کاربرد آنها در صنعت تاسیسات، بررسی پارامترهای هد، دبی و ارتفاع مثبت مکش پمپ در پمپ های سانتریفیوژ
- روش ها و چگونگی محاسبه و انتخاب پمپ ها
- آشنایی با الزامات نصب شامل تعیین شیرآلات و تجهیزات خط مکش و دهش و اجرای فونداسیون
- آشنایی با سرویس های ادواری، ثبت اطلاعات و عملیات انجام شده و کلیه اقدامات اجرایی و عملی در جهت راهبری و نگهداری پمپ ها و ... .



جهاد دانشگاهی صنعتی شریف  
مرکز آموزش های تخصصی کاربردی

## تجهیزات سرمایشی

### چیلر تراکمی:

- بررسی عملکرد چیلر تراکمی در  $ph$  دیاگرام (کار کمپرسور، نقش کندانسر، عملکرد شیر انبساط و اواپراتور)
- تشریح ضریب عملکرد  $COP$  در چیلر های تراکمی
- تشریح عملکرد و وظایف قسمت های مختلف چیلرها
- شرح عملکرد انواع کمپرسورها (رفت و برگشتی، اسکرو، اسکرال، سانتریفیوژ و...) و مقایسه کارکرد آنها در چیلر های تراکمی
- شرح عملکرد انواع کندانسرها (آبی و هوایی) و مقایسه کارکرد آنها در چیلرهای تراکمی با توجه به منحنی  $ph$
- شرح عملکرد انواع شیرهای انبساط (خودکار، ترموستاتیک با اکوالایزر داخلی و خارجی، برقی) و مقایسه کارکرد آنها در چیلر های تراکمی
- شرح عملکرد انواع اواپراتورها (خشک و مرطوب) و مقایسه کارکرد آنها در چیلر های تراکمی (اواپراتور) انواع، مقایسه و ... .
- نقش مبرد در سیستم های مختلف، انواع مبردها و مشخصات یک مبرد مطلوب و مقایسه مبرهای  $HFC$  و  $CFC$  بررسی
- آشنایی با کنترل های مختلف بکار گرفته شده در چیلرهای تراکمی  $HPS- LPS-OSS-$   $OL-TH-IT$  و ... .
- آشنایی با عملکرد چیلرهای چند کمپرسوره



جهاد دانشگاهی صنعتی شریف  
مرکز آموزش های تخصصی کاربردی

- روش ها و چگونگی محاسبه و انتخاب چیلر تراکمی
- آشنایی با الزامات حمل و نصب شامل: اجرای فونداسیون و رعایت فضای سرویس نگهداری چیلر های تراکمی، سرویس های ادواری، ثبت اطلاعات و عملیات انجام شده، اقلام مورد نیاز انبار تعمیرات چیلر های تراکمی
- تشریح عیوب متداول در چیلر های تراکمی (تشخیص، عیب یابی و رفع عیب)

▪ چیلر های جذبی:

- اساس کار سیکل های جذبی
- آشنایی با قسمت های چیلر جذبی (نقش ژنراتور، کندانسر، اواپراتور و ابزوربر)
- انواع چیلر های جذبی: تک مرحله ای (آبگرم، آب داغ، بخار و شعله مستقیم) و دو مرحله ای تشریح ضریب عملکرد **COP** در چیلر های جذبی
- تشریح عملکرد و وظایف قسمت های مختلف چیلرهای جذبی و تعیین فشار کار و دمای بخش های مختلف مانند: ژنراتور، کندانسر، اواپراتور، ابزوربر
- نقش مبرد و جاذب در سیکل، آشنایی با لیتیوم برماید و مشخصات آن، آشنایی با نقش موادی مانند: کرومات، مولیبدات، الکل و... در چیلر های جذبی
- آشنایی با نقش مبدل حرارتی در سیکل و تاثیر آن در میزان **COP**
- آشنایی با پدیده کریستال در چیلرهای جذبی (علت بروز آن و روش های رفع آن)
- آشنایی با کنترل های مختلف بکار گرفته شده در چیلرهای جذبی



جهاد دانشگاهی صنعتی شریف  
مرکز آموزش های تخصصی کاربردی

#### ▪ محاسبات :

- روش ها و چگونگی محاسبه و انتخاب چیلر جذبی
- آشنایی با الزامات حمل و نصب شامل: اجرای فونداسیون و رعایت فضای سرویس نگهداری چیلر های جذبی، سرویس های ادواری، ثبت اطلاعات و عملیات انجام شده، اقلام مورد نیاز انبار تعمیرات چیلر های جذبی
- تشریح عیوب متداول در چیلر های جذبی (تشخیص، عیب یابی و رفع عیب)

#### ▪ برج های خنک کننده:

- آشنایی با عملکرد برج های خنک کننده
- شناخت انواع برج های خنک کننده
- پارامترهای انتخاب و محاسبه ظرفیت برج
- آشنایی با الزامات حمل و نصب شامل: اجرای فونداسیون و رعایت فضای سرویس های ادواری، ثبت اطلاعات و عملیات انجام شده، اقلام مورد نیاز انبار

#### ▪ سیستم های سرمایش تبخیری:

- آشنایی با کارکرد، کاربری و انتخاب انواع دستگاه های سرمایش تبخیری مانند کولرهای آبی، زنت، زتکا، ایرواش



جهاد دانشگاهی صنعتی شریف  
مرکز آموزش های تخصصی کاربردی

## [ تجهیزات تبادل حرارتی ]

### ▪ هواسازها (AHU) :

- شناخت و آشنایی با انواع هواساز و نقش آنها در تولید هوای مناسب، شناخت بخش های مختلف هواساز. مانند: فیلترها، کویل ها، فن ها، رطوبت زن، رطوبت گیر و سیستم های کنترلی مانند شیرهای سه راهه تدریجی، ترموستات تدریجی، کنترل رطوبت و ... .
- آشنایی با الزامات حمل و نصب شامل: اجرای شاسی، رعایت فضای سرویس و شرایط اتاق های هواساز سرویس های ادواری، ثبت اطلاعات و عملیات انجام شده، ارقام مورد نیاز انبار.

### ▪ فن کوئل ها:

- شناخت انواع مختلف فن کویل و بررسی کاربرد هر یک از آنها و نحوه استفاده از ترموستات های اتاقی به عنوان کنترل کننده دما
- روش ها و چگونگی محاسبه و انتخاب فن کوئل
- نگهداری هواسازها و فن کوئل ها
- سرویس های ادواری، ثبت اطلاعات و عملیات انجام شده، ارقام مورد نیاز انبار



جهاد دانشگاهی صنعتی شریف  
مرکز آموزش های تخصصی کاربردی

## موتورخانه سیستم های تهویه مطبوع

- آشنایی با نقشه های موتورخانه شامل پلان استقرار تجهیزات، فلودیگرام، پلان گرید جمع آوری آب سطحی و ...
- آشنایی با الزامات و نحوه طراحی پلان استقرار و چیدمان تجهیزات در موتورخانه
- شرایط فونداسیون دستگاه ها و تجهیزات
- آشنایی با نحوه لوله کشی تجهیزات، محل استقرار کلکتورهای ورودی و خروجی، تعیین محل نصب و به کارگیری نوع شیرآلات در مدار فلودیگرام
- نحوه جمع آوری آب سطحی در موتورخانه و چگونگی گرید های جمع آوری آب
- میزان و چگونگی تامین نور موتورخانه و پیش بینی پریزهای مورد نیاز
- مشخصات کلی تابلوهای برق و نحوه استقرار در موتورخانه
- بررسی پارامترهای پیش بینی شده در استاندارد ۱۶۰۰۰ *ISIRI* (موتورخانه: معاینه فنی دوره ای با هدف بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش انتشار آلاینده های هوا)
- اصول بازرسی، تست و تحویل گیری تجهیزات موتورخانه
- بررسی پارامترهای شرایط خصوصی در قرارداد های موتورخانه
- برآورد هزینه های نگهداری تاسیسات ساختمان و آنالیز آن