



سازمان جهاد دانشگاهی صنعتی شریف
مرکز آموزش های تخصصی کاربردی



دوره جامع نگهداری و تعمیرات تاسیسات مکانیکی ساختمان



www.sharif.ac



۰۲۱-۶۷۶۴۱۹۹۹

با گسترش شهرنشینی و ایجاد روزافزون مجتمع‌های مسکونی و ساختمان‌های مرتفع مسئله تأمین اقتصادی آب‌وهوای مطبوع و مناسب با توجه به نیاز ساکنین و اقتضای نوع ساختمان، موجب پیشرفت سریع تکنیک‌ها و تجهیزات سرمایش و گرمایش در نیم قرن اخیر شده است. این پیشرفت همچنان ادامه دارد؛ تجهیزات و تکنیک‌ها به صورت مداوم در حال بهبود و تغییر هستند. اما طرح کلیه سیستم‌های حرارت مرکزی و تهویه مطبوع، بر پایه اصول مشترکی صورت می‌گیرد که شناخت و رعایت این اصول در دستیابی به یک سیستم گرمایش و سرمایش مطلوب نقشی تعیین کننده خواهد داشت.

تاسیسات به عنوان قلب تپنده ساختمان از اهمیت و اعتبار خاصی برخوردار است به طوری که کم‌توجهی به این بخش منجر به عدم آسایش ساکنین و در نتیجه باعث غیر قابل استفاده شدن فضاهای مفید ساختمان می‌شود.

البته با اقدامات پیشگیرانه و مجموعه فعالیت‌هایی که به صورت مشخص و برنامه‌ریزی شده با هدف جلوگیری از خرابی ناگهانی ماشین‌آلات و تجهیزات انجام می‌شود، می‌توانیم تا حد زیادی خرابی‌های سیستم را پیش‌بینی و پیش‌گیری کنیم و قابلیت اطمینان و در دسترس بودن آن‌ها را افزایش دهیم. همچنین اگر سیستم یا وسیله‌ای دچار خرابی یا از کارافتادگی شد به سرعت آن را به حالت آماده و قابل بهره‌برداری بازگردانیم. به تمامی این اقدامات نگهداری و تعمیرات تاسیسات مکانیکی ساختمان گفته می‌شود.

جزئیات سرفصل‌های دوره آموزشی دوره جامع نگهداری و تعمیرات تاسیسات مکانیکی ساختمان به شرح ذیل است:

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 اریتر
- 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 آنها
- آشنایی با قطعات مشعل گازوئیلی شامل الکتروموتور، فن، پمپ گازوئیل، شیرهای برقی، نازل، شعله پخش کن، شعله پوش، تجهیزات کنترلی مانند فتوسل، رله و...
- آشنایی با قطعات مشعل گازی شامل الکتروموتور، فن، شیرهای برقی، شعله پخش کن، شعله پوش، تجهیزات کنترلی مانند فتوسل، رله، میله یونیزاسیون، 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 مشعل‌ها

▪ مبدل‌های حرارتی و منابع آبگرم:

- آشنایی با مبدل‌های حرارتی پوسته و لوله، صفحه‌ای، منابع کویلی، منبع دوجداره و ...
- تعیین ظرفیت و انتخاب دستگاه
- آشنایی با الزامات نصب، راهبری و نگهداری مبدل‌ها و منابع

▪ پمپ‌ها:

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

تجهیزات سرمایشی

▪ چیلر تراکمی و هواسازها-فن کوئل‌ها:

- بررسی عملکرد چیلر تراکمی در pH دیاگرام (کار کمپرسور، نقش کندانسر، عملکرد شیر انبساط و اواپراتور)
- تشریح ضریب عملکرد COP در چیلرهای تراکمی
- تشریح فن تبرید

- تشریح EER و SEER
- تشریح عملکرد و وظایف قسمت های مختلف چیلرهای تراکمی
- شرح عملکرد انواع کمپرسورها (رفت و برگشتی، اسکرو، اسکرال، سانتریفیوژ و...) و مقایسه کارکرد آن ها در چیلرهای تراکمی
- شرح هواسازها، تعمیر و نگهداری هواسازها و محاسبه هواسازها
- انواع فن کوئل ها، تعمیر و نگهداری و روش محاسبات فن کوئل ها
- شرح عملکرد انواع کندانسرها (آبی و هوایی) و مقایسه کارکرد آن ها در چیلرهای تراکمی با توجه به منحنی ph
- شرح عملکرد انواع شیرهای انبساط (خودکار، ترموستاتیک با اکوآلیزر داخلی و خارجی، برقی) و مقایسه کارکرد آن ها در چیلرهای تراکمی
- شرح عملکرد انواع اواپراتورها (خشک و مرطوب) و مقایسه کارکرد آن ها در چیلرهای تراکمی (اواپراتور)، مقایسه و ...
- نقش مبرد در سیستم های مختلف، انواع مبردها و مشخصات یک مبرد مطلوب و مقایسه مبره های CFC و بررسی HFC
- آشنایی با کنترل های مختلف به کار گرفته شده در چیلرهای تراکمی HPS- LPS-OSS- OL-TH-IT
- آشنایی با عملکرد چیلرهای چند کمپرسوره
- روش ها و چگونگی محاسبه و انتخاب چیلرهای تراکمی، محاسبات چیلر، بر اساس ظرفیت و مقدار آب در گردش در اواپراتورها
- آشنایی با الزامات حمل و نصب شامل: اجرای فونداسیون و رعایت فضای سرویس نگهداری چیلرهای تراکمی، سرویس های ادواری، ثبت اطلاعات و عملیات انجام شده، اقلام مورد نیاز انبار تعمیرات چیلرهای تراکمی
- تشریح عیوب متداول در چیلرهای تراکمی (تشخیص، عیب یابی و رفع عیب و تحلیل معایب به صورت علمی)

- سختگیر: روش محاسبات سختگیر جهت برج های خنک کننده برای انواع چیلرهای تراکمی و جذبی

▪ چیلرهای جذبی:

- اساس کار سیکل های جذبی
- آشنایی با قسمت های چیلر جذبی (نقش ژنراتور، کندانسر، اواپراتور و ابزوربر)
- انواع چیلرهای جذبی: تک مرحله ای (آبگرم، آب داغ، بخار و شعله مستقیم) و دو مرحله ای، تشریح ضریب عملکرد COP در چیلرهای 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، مولبیدات، الکل و... در چیلرهای 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 به کار گرفته شده در چیلرهای جذبی

▪ محاسبات:

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

تجهیزات تبادل حرارتی

▪ هواسازها (AHU):

- شناخت و آشنایی با انواع هواساز و نقش آن ها 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 سراهه 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، اقلام مورد نیاز انبار.

▪ فن کوئل ها:

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

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 انواع 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 ISIRI ۱۶۰۰۰ (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 قراردادهای موتورخانه
- برآورد هزینه های نگهداری تاسیسات ساختمان و آنالیز آن