نماتک
آموزش صحیح

بسته:

محاسبه بار سرمایش و گرمایش

فصل اول ۲
فصل دوم..... ۸
فصل سوم..... ۹
فصل چهارم..... ۱۱
فصل پنجم..... ۱۲
فصل ششم..... ۱۳
فصل هفتم..... ۱۵
فصل هشتم ۱۹
فصل نهم ۲۰
فصل دهم..... ۲۱
فصل یازدهم ۲۲
فصل دوازدهم ۲۳
فصل سیزدهم..... ۲٤
فصل چهاردهم..... ۲۵
فصل پانزدهم ۲۷
فصل شانزدهم..... ۲۸

فصل اول

- فهرست و عناوین مطالب تدریس شده (Table of content)
- اهمیت مفاهیم سایکرومتریک در مدیریت مصرف انرژی
- تعاریف و اصطلاحات تهویه مطبوع (HVAC Definition)
- شرایط رفاه و آسایش طبق استانداردهای مختلف (Comfort Condition)
- مفاهیم سایکرومتریک (PSY. Concept)
- هوا و بخار آب (Air & Vapor)
- مفهوم اشباع (saturation)
- اهمیت پارامترهای رطوبت (Humidity Parameters)
- روابط گازهای واقعی و گازهای ایده‌آل (Ideal and Real Gas)
- قوانین دالتون و گیبس دالتون (Dalton & Gibbs Law)
- نمودار سایکرومتریک (PSY. Chart)
- انواع فرایندهای تهویه مطبوع (Air Conditioning Process)
- نرم‌افزار محاسباتی و آنالیز سایکرومتریک (PSY. Analysis Software)
- تغییرات حرارت محسوس و نهان (Sensible & Latent Heat Changes)
- ضریب حرارت محسوس (Sensible Heat Factor)
- سرمایش و گرمایش محسوس (Sensible Heating & Cooling)
- رطوبت‌زنی و رطوبت‌گیری (Humidification & Dehumidification)
- اختلاط هوا با شرایط ترمودینامیکی متفاوت (Air Mixing)
- دبی هوای موردنیاز برای فضای تحت پوشش سیستم تهویه مطبوع (Finding Room Air Flow)

- سرمایش تبخیری (Evaporative Cooling)
- سرمایش و رطوبت‌گیری (Cooling with Dehumidification)
- توضیح مختصر و کلیات کویل‌های سرمایشی (Cooling Coils)
- ضریب کنارگذر (Bypass Factor)
- تعداد فین کویل‌ها، تعداد ردیف کویل‌ها و سرعت هوای عبوری از کویل (FPI, Coils Rows, Air Velocity)
- سیستم‌ها و محاسبات هواسازها (Complete Analysis of AHU and ADP)
- مقدمات یادگیری تهویه مطبوع (HVAC) و تبرید
- تشریح اهمیت سایکرومتریک در سیستم تهویه مطبوع
- تشریح گستره و اصطلاحات واژه HVAC
- معرفی و تعاریف واژه HVAC (HVAC Definition)
- معرفی سیستم تهویه و تعویض هوا (Ventilation & ACH)
- معرفی مکان‌های کاربرد سیستم تعویض هوا
- معرفی سیستم تهویه مطبوع (Air Condition)
- معرفی فرایندهای مورد انجام در سیستم تهویه مطبوع
- معرفی مفهوم واژه HVAC-R (ترکیب تهویه و تبرید)
- تشریح پارامترهای شرایط آسایش (Human Comfort)
- معرفی اهمیت دما (Dry Bulb Temperature)
- معرفی اهمیت رطوبت (Relative Humidity)
- معرفی اهمیت جابه‌جایی هوا (Velocity fpm)
- معرفی اهمیت کیفیت هوا (Filtration)
- تعریف سایکرومتریک و دلیل نیاز به آن (تحلیل رطوبت هوا)

- معرفی مناطق مختلف (General Zones) هوایی نمودار سایکرومتریک (Psychrometric Chart)
- تأثیر کاربری‌ها (طبق تعاریف و استانداردها) در انتخاب ناحیه مناسب در نمودار سایکرومتریک
- معرفی شاخص‌های رطوبت هوا
- معرفی کاربرد سایکرومتریک در صنایع مختلف
- معرفی شرایط در سایکرومتریک
- معرفی فرایندها در سایکرومتریک
- تعریف اولیه سایکرومتریک (خواص ترمودینامیکی هوای مرطوب (moist air))
- تعریف ثانویه سایکرومتریک (قوانین فیزیکی مخلوط آب‌وهوا (air-water mixture))
- تأثیر تغییر حرارت و رطوبت در سایکرومتریک
- تشریح علم سایکرومتریک
- اهمیت تحلیل‌های سایکرومتریک در ابتدای پروژه
- اهمیت دمای تقطیر در دیوارها و داکت‌ها
- معرفی کاربرد سایکرومتریک در انتخاب تجهیزات مناسب در پروژه‌ها
- بررسی خواص هوا (Properties of Air)
- تفاوت هوای اتمسفریک و خشک
- عناصر و گازهای اصلی تشکیل‌دهنده هوا
- معرفی جدول محاسبات جرم مولکولی هوای خشک (Composition Of Dry Air)
- معرفی جدول محاسبات جرم مولکولی بخار آب (Composition Of Water vapor)
- اندازه‌گیری پارامترهای بخار آب‌وهوا
- معرفی ۴ شاخص (پارامتر) اصلی سیستم تهویه مطبوع

- تفاوت مخلوط و ترکیب (Mixture & Compound)
(در مخلوط بخار آب و گازهای هوا واکنش شیمیایی وجود ندارد)
- معرفی شرایط دمایی نقطه مبنای محاسبات سایکرومتریک
- تأثیر موقعیت جغرافیایی، دما و فشار بر هوا
- معرفی مقدار درصد جرمی رطوبت موجود در هوا در دمای بین ۰ تا ۱۰۰ درجه فارنهایت
(حداکثر ۳ درصد رطوبت)
- وابستگی متقابل فشار و رطوبت هوا
- معرفی قانون دالتون (فشار کل معادل مجموع فشار هوا و فشار بخار آب)
- معرفی پارامترهای مؤثر در گزارش‌های هواشناسی
- سنگین‌تر بودن هوای خشک نسبت به هوای مرطوب
- تعریف نقطه مرجع و هوای استاندارد
- اهمیت اندازه‌گیری مقدار رطوبت در هوای خشک
- تشریح ظرفیت هوا جهت حمل رطوبت (Moisture-Carrying Capacity Of Air)
- نسبت مستقیم افزایش دما و افزایش گنجایش حمل رطوبت
- تعریف نقطه هوای اشباع
- معرفی منابع تولید رطوبت
- معرفی قوانین پایه مؤثر در محاسبات فرایندهای مخلوط هوا و بخار آب
- معرفی پارامترهای رطوبت و دما
- تأثیر دمای حباب خشک در نمودار سایکرومتریک (T db)
- تأثیر دمای حباب تر در تعیین رطوبت نسبی
- روش اندازه‌گیری دما حباب تر (T wb)
- تأثیر دمای نقطه شبنم (T Dew Point) در شرایط هوا (T dp)

- تعریف دما نقطه شبنم
- وابستگی کاهش رطوبت به جذب بخار آب از هوا
- تأثیر فشار بخار (Vapor Pressure) در تحلیل سایکرومتریک
- تعریف فشار بخار (دمای حباب خشک مشخص و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد)
- تحلیل نمودار فشار بخار و دمای هوا
- نسبت رطوبت (Humidity Ratio)
- تعریف و فرمول محاسبه نسبت رطوبت (نسبت جرم بخار آب به جرم هوا)
- معرفی اثر مقدار فشار بخار بر نسبت رطوبت
- معرفی هوا به‌عنوان گاز ایده‌آل
- نکات فاکتورهای معادله مخلوط گاز کامل
- تفاوت فازهای طراحی و تحلیل سایکرومتریک در مناطق مختلف آب‌وهوایی
- تشریح اهمیت دما در مقایسه رطوبت نسبی در شرایط مختلف
- معرفی روابط رطوبت نسبی و نسبت رطوبت (ω)
- دلیل عدم تغییر رطوبت هوا (جرم بخار آب) با تغییر دما و حجم هوا (شماتیک تغییر حجم)
- نحوه تغییر رطوبت نسبی (RH) بدون تغییر رطوبت هوا (actual water content (moisture))
- مفاهیم آنتالپی
- تفاوت ساختاری هوای خشک و بخار آب (احتمال تقطیر یا تبخیر بخار آب)
- معرفی محدوده دمایی هوای خشک در کاربری سیستم‌های تهویه مطبوع
- معرفی روابط محاسبه آنتالپی
- تعریف آنتالپی مخصوص

- تعریف حجم مخصوص (Specific Volume)
- معرفی رابطه معکوس حجم مخصوص و چگالی
- معرفی جداول خواص ترمودینامیکی در شرایط متفاوت

فصل دوم

- معرفی مفاهیم پایه‌ای گازها
- تعریف گاز ایده‌آل
- شباهت رفتار گاز واقعی به گاز ایده‌آل در فشار پایین و دمای بالا
- دو مدل اصلی رفتارهای مخلوط‌های گازی
- معرفی قانون دالتون (جمع فشار مخلوط گازها)
- معرفی قانون آماگات (جمع حجم مخلوط گازها)
- تشریح معادله حالت برای گاز ایده‌آل
- تشریح فرم اصلاح‌شده معادله حالت برای گازهای واقعی
- معرفی حداکثر میزان انحراف گازهای واقعی نسبت به گازهای ایده‌آل
- تشریح نکات استفاده از قانون دالتون
- معرفی قانون گیبس-دالتون
- تجربی بودن قوانین دالتون و گیبس-دالتون

فصل سوم

- سایر مزایای نمودارهای سایکرومتریک (Psychrometric Chart) نسبت به جدول خوانی و محاسبات
- عوامل مؤثر در خواص هوای اشباع
- معرفی مفهوم نقاط اشباع
- معرفی منحنی رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد (منحنی اشباع)
- دلیل اهمیت ارتفاع در نمودار سایکرومتریک
- معرفی ۷ پارامتر اصلی در تحلیل سایکرومتریک
- معرفی خطوط عمودی نمودار به‌عنوان دمای هوای خشک (عمود بر محور افقی اصلی)
- معرفی خطوط افقی نمودار به‌عنوان رطوبت مخصوص یا نسبت رطوبت (عمود بر محور عمودی اصلی)
- تشریح روش به‌دست‌آوردن دمای حباب مرطوب (T db) از روی نمودار سایکرومتریک
- معرفی وسیله اشباع کننده (نازل اسپری آب)
- فرآیند رسیدن به نقطه شبنم
- تشریح نموداری نقطه شبنم روی خط اشباع
- کاربرد نقطه شبنم در مسیر داکت سیستم‌های تهویه مطبوع
- تناسب میزان تغییر نسبت رطوبت با تقطیر (Condensing) در نقطه شبنم
- نکات عایق‌کاری و شرایط دمایی محیط داکت با درنظرگرفتن نقطه شبنم
- تشریح و دلیل برابری دماهای حباب خشک، حباب تر و نقطه شبنم روی خط اشباع
- منحنی‌ها و خطوط رطوبت نسبی در منحنی سایکرومتریک (Related Humidity lines)

- معرفی گام‌های ثابت بین منحنی‌های رطوبت نسبی
- معرفی خط اشباع
- مفهوم و تعریف رطوبت نسبی
- کاربرد حداکثر مقدار مجاز رطوبت نسبی در زمستان و تناسب آن با نقطه شبنم
- نکات استفاده از منحنی‌های رطوبت نسبی
- معرفی پارامتر حجم مخصوص (Specific Volume Line) در منحنی سایکرومتریک
- معرفی نسبت مستقیم حجم مخصوص و دما
- معرفی نسبت معکوس حجم مخصوص با چگالی
- کاربرد حجم مخصوص در انتخاب سایز تجهیزات
- معرفی روند خطوط حجم مخصوص در نمودار سایکرومتریک
- خطوط آنتالپی در نمودار سایکرومتریک
- کاربرد آنتالپی به‌عنوان حرارت مخلوط هوا و بخار آب
- نحوه به‌دست‌آوردن و خواندن آنتالپی از روی نمودار سایکرومتریک
- معرفی ۷ کمیت ترمودینامیکی روی نمودار سایکرومتریک
- روش به‌دست‌آوردن همه کمیت‌ها از روی نمودار سایکرومتریک با داشتن ۲ کمیت

فصل چهارم

- تعریف فرایند در سایکرومتریک (Air Conditioning Processes)
- نحوه تغییر شرایط تهویه مطبوع در فرایند سایکرومتریک
- تشریح فرایندهای اصلی تهویه مطبوع روی نمودار سایکرومتریک
- معرفی روند فرایندهای سرمایش و گرمایش محسوس
- معرفی پارامترهای اصلی تشخیص تغییر رطوبت و دما (Tdb & Specific Humidity)
- معرفی ۸ فرآیند اصلی تهویه مطبوع

فصل پنجم

- معرفی تفاوت نرم‌افزارهای محاسباتی تهویه مطبوع و تحلیل سایکرومتریک
- معرفی نرم‌افزار Psychrometric Analysis CD (Ashrae)
- اهمیت نقطه و ارتفاع از سطح دریا در تحلیل سایکرومتریک
- معرفی دو قابلیت پرینت خروجی نرم‌افزار (گزارش جدولی یا نموداری سایکرومتریک)
- نحوه انتخاب محل و جغرافیای آب‌وهوایی (HDClimatic)
- ابزار واردکردن ورودی‌ها و به‌دست‌آوردن خروجی طبق سایکرومتریک (HDPsyTech)
- معرفی ابزار HDFreshAir
- معرفی ابزارهای مختلف نرم‌افزار Psychrometric Analysis CD (Ashrae)
- تشریح و اهمیت ابزارهای زیرمجموعه Chart
- اهمیت تنظیم و تعیین موقعیت ارتفاعی در ابزار Profile Chart
- روند نرم‌افزاری فرآیند سرمایش و رطوبت‌زنی
- معرفی شماتیک پمپ و نازل رطوبت‌زنی
- تشریح و محاسبه نرم‌افزاری فرآیند سرمایش و رطوبت‌زنی
- تشریح جداول گزارش خروجی نرم‌افزاری
- تشریح تفاوت خواص ترمودینامیکی نقاط مختلف ورودی و خروجی در نرم‌افزار و نمودار سایکرومتریک

فصل ششم

- اهمیت غلبه سیستم‌های تهویه مطبوع بر بارهای گرمایشی و سرمایشی
- پارامترهای تغییرات حرارت محسوس و نهان
- شرایط سایر پارامترها در صورت تغییر دمای حباب خشک
- معرفی فرمول محاسبه حرارت محسوس (qs)
- روند تغییر حرارت محسوس روی نمودار سایکرومتریک
- محاسبات فرایند رطوبت ثابت در تغییرات حرارت محسوس
- دلایل اهمیت حرارت نهان (Latent heat changes)
- اثرات تغییرات رطوبت در تغییر حرارت نهان
- پارامترهای متغیر در صورت تغییر حرارت نهان
- معرفی فرمول محاسبه حرارت نهان
- روند تغییر حرارت نهان روی نمودار سایکرومتریک
- ترکیب تغییرات حرارت‌های محسوس و نهان
- جمع جبری حرارت محسوس و حرارت نهان
- محاسبه تغییرات آنتالپی به کمک نرم‌افزار
- معرفی فرمول محاسبه حرارت کلی
- محاسبه تغییرات حرارتی کلی به کمک نرم‌افزار
- روند تغییرات حرارت کلی روی نمودار سایکرومتریک
- محاسبات تنظیم هوای ورودی و دلخواه
- روش‌های جبران حرارت ازدست‌رفته (Heat Loss)
- مرور و مقایسه کاربرد فرمول‌های محاسبات حرارت محسوس

- تأثیر تغییرات حرارت محسوس روی تغییرات دما بر اساس نمودار سایکرومتریک
- روش محاسبه و مقایسه دمای نهایی واقعی و ایده‌آل
- ارزیابی عملکرد و بازدهی تجهیزات به کمک محاسبات
- تأثیر حرارت نهان بر روی دمای نقطه شبنم
- نکات مهم نقطه شبنم در محاسبات فرایند
- روش محاسبه دبی بخار آب (رطوبت)
- معرفی اهمیت رابطه دبی حجمی (Cubic foot per minute) و دبی جرمی
- کاربرد دبی آب (رطوبت) جمع‌شونده روی سینی چگالنده

فصل هفتم

- ضریب حرارت محسوس (Sensible Heat Factor)
- دلیل اهمیت نسبت‌های حرارت نهان و محسوس نسبت به حرارت کل
- تشریح اثر ضریب حرارت محسوس (SHF) بر شیب فرآیند در نمودار سایکرومتریک
- تأثیر ضریب حرارت محسوس (SHF) در انتخاب تجهیزات پروژه
- روش محاسبه حرارت محسوس
- معرفی نقطه مرجع ضریب حرارت محسوس
- معرفی شرایط (دمای حباب خشک و رطوبت نسبی) نقطه مرجع در نمودار سایکرومتریک
- معرفی روند ضریب کاهش حرارت محسوس
- معرفی تناسب دمای کویل با ضریب حرارت محسوس
- اهمیت تناسب دمای نقطه شبنم تجهیزات با ضریب حرارت محسوس
- فرایند سرمایش محسوس (منفی‌شدن گرمایش محسوس طبق فرمول)
- مشاهده همگرایی محاسبات نموداری و نرم‌افزاری
- فرایندهای تغییر رطوبت
- تفاوت تکنولوژی رطوبت‌زنی و رطوبت‌گیری
- تشریح فرایند رطوبت‌گیری روی نمودار سایکرومتریک
- تشریح فرایند رطوبت‌زنی روی نمودار سایکرومتریک
- نحوه تغییر پارامترهای هوا در فرایندهای تغییر رطوبت
- تعریف اختلاط هوا (Air Mixing)
- نحوه مخلوط‌شدن هوای تازه با هوای بازگشتی چرخه

- معرفی اثر دبی حجمی بر مخلوط هوا
- روش و محاسبات تخمین دبی حجمی هوای موردنیاز
- پارامترهای تعیین‌کننده دبی حجمی جریان هوا
- فرایند محاسباتی برای تعیین مقدار رطوبت
- مرور قانون دالتون
- روش محاسبه فشار جزئی هوای خشک
- روش محاسبه رطوبت مخصوص (نسبت رطوبت)
- مثال عددی از فرایند محاسباتی پارامترهای هوای اتاق
- روش محاسبه آنتالپی
- روش محاسبه مقادیر جرمی هوای خشک و بخار آب
- روند محاسبه کلی پارامترهای هوا با داشتن دو کمیت
- تأثیر دبی جرمی در محاسبات ترمودینامیکی و تهویه مطبوع
- تفاوت اثر دبی حجمی و دبی جرمی در محاسبات
- مشخصات نقطه‌ای هوای استاندارد
- روش محاسبه حرارت محسوس (مثال عددی)
- محاسبه توان کویل گرمایشی (هیتر برقی) به روش‌های مختلف
- معرفی جریان دور زننده کویل (Bypass Flow)
- تأثیر افزایش انرژی بخار آب در فرایند گرمایش
- مقایسه انرژی بخار آب و انرژی هوای خشک
- مقایسه و چک‌کردن همگرایی محاسبه حرارت محسوس به روش‌های مختلف
- مقایسه تأثیرات بارهای حرارتی نهان و محسوس
- معرفی تأثیر ضریب حرارت محسوس (SHR) در انتخاب تجهیزات

- تشریح محاسبات انتخاب نوع فرایند و تجهیزات با شرایط هوای ورودی
- فرآیند سرمایش تبخیری (Evaporative cooling)
- خنک‌کردن هوا به کمک پاشش آب در هوای عبوری
- تشریح فرایند رطوبت‌زنی و کاهش دما در تجهیزاتی مانند کولر آبی
- معرفی فرآیند ادیاباتیک در سرمایش تبخیری
- تشریح محاسبات فرآیند سرمایش تبخیری در نمودار سایکرومتریک
- کاربرد سرمایش تبخیری
- فرآیند سرمایش و رطوبت‌گیری (Cooling with Dehumidification)
- روند فرایند (حرکت قطری) سرمایش و رطوبت‌گیری در نمودار سایکرومتریک
- نحوه تغییر پارامترها در فرایند سرمایش و رطوبت‌گیری
- روش محاسبه حرارت محسوس در فرایند سرمایش و رطوبت‌گیری
- کویل‌های سرمایشی سیستم تهویه مطبوع و ضریب کنارگذر
- معرفی جنس لوله‌های کویل‌های سرمایشی
- معرفی پارامترهای مؤثر در عملکرد کویل‌های سرمایشی
- معرفی فرمول محاسبه سرعت جریان هوا
- تفاوت هوای تماسی و جریان کنارگذر
- تشریح مخلوط‌شدن هوای کنارگذر (Bypass air) و هوای تماسی
- رابطه معکوس تعداد ردیف کویل‌ها و ضریب جریان کنارگذر
- معرفی دمای نقطه شبنم دستگاه (Apparatus dew point)
- روند فرایند عبور هوا از روی کویل‌ها روی نمودار سایکرومتریک (تجربی)
- تناسب دمای و تعداد کویل‌ها با دمای اشباع کویل‌ها
- معرفی عوامل مؤثر در ضریب هوای کنارگذر

- معرفی تناسب سرعت جریان هوا و ضریب جریان کنارگذر
- معرفی تأثیر تعداد فین‌های کویل‌ها و نحوه ساخت آن‌ها بر ضریب کنارگذر هوا
- معرفی فرمول محاسبه ضریب کنارگذر (Bypass factor)
- معرفی بار محسوس اتاق (RSCL)
- معرفی بار حرارتی نهان درون فضای موردنظر (RLCL)
- مرور اهمیت ضریب حرارتی (SHF)
- معرفی ضریب حرارتی مخصوص فضای موردنظر (RSHR)
- معرفی دستگاه هواساز (AHU)
- اختلاف دمای حباب تر و دمای حباب خشک (شاخص رطوبت)
- تعریف پارامتر میزان هوای تازه موردنیاز پروژه
- معرفی ماژول‌های دستگاه هواساز
- تشریح تأثیر اختلاف دمای هوای فضای موردنظر و هوای خروجی از هواساز بر هوای تازه و اندازه‌گذاری تجهیزات
- تشریح و بررسی فرایند هوای هواساز روی نمودار سایکرومتریک
- معرفی روش‌های محاسبات دمای حباب خشک در هر مرحله از فرایند
- روش به‌دست‌آوردن نقطه نموداری هوای خروجی کویل
- محاسبه بار حرارتی (سرمایش) روی کویل هواساز (مجموع بار نهان و محسوس)
- محاسبات مشخصات موردنیاز کویل ساز به کمک تبدیل بار حرارتی به تن تبرید
- روش محاسبه دمای خروجی کویل سرمایشی به کمک دمای نقطه شبنم
- تأثیر محاسباتی ضریب کنارگذر (Bypass) بر دمای خروجی کویل
- تشریح روش محاسبه دبی‌های جرمی فرایند هوای عبوری از کویل
- تأثیر کویل DX در محاسبات

فصل هشتم

- کاربرد نرم‌افزار HAP-CARRIER چیست؟
- HVAC-R مخفف چیست؟
- معرفی نسخه‌های مختلف نرم‌افزار CARRIER
- معرفی ویژگی‌ها و نکاتی که می‌بایست در استفاده از نرم‌افزار CARRIER دقت کنیم
- کاربرد آرشیو و Retrieve در نرم‌افزار CARRIER چیست؟
- معرفی بخش‌های انتخابی پنجره Preferences نرم‌افزار
- تشریح کاربرد گزینه‌های موجود در پنجره Project نرم‌افزار
- تشریح گزینه‌های پنجره Edit نرم‌افزار
- چگونه می‌بایست دیتاها را در پنجره Edit جایگزین (Replace) کنیم؟
- کاربرد گزینه Rotate نرم‌افزار چیست؟

فصل نهم

- اهمیت صحت داده‌های وارد شده در نرم‌افزار چیست؟
- تشریح بخش‌های مختلف پنجره Weather Properties
- کاربرد نشریه ۲۷۱ چیست؟
- تشریح Chapter 14 در مورد اطلاعات طراحی بر اساس آب‌وهوا
- مقادیر Design Solar بر چه اساسی استخراج شده و کاربرد آنها چیست؟

فصل دهم

- تشریح تب General پنجره Space Properties
- تشریح مفهوم Space در نرم‌افزار کریر
- تفاوت Zone و Space در نرم‌افزار کریر چیست؟
- تغییر سیستم آحاد در نرم‌افزار چگونه انجام می‌گیرد؟
- در انتخاب نام پروژه، Spaceها و ... چه نکاتی را می‌بایست در نظر بگیریم؟
- وزن فضا (Building Weight) چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟

فصل یازدهم

- معرفی انواع دیوار و روش برخورد با آنها در طراحی سیستم تهویه مطبوع
- تشریح استاندارد ANSI/ASHRAE 62.1 2010
- نشتی هوا (Exfiltration) و نفوذ هوا (Infiltration) به چه علتی در سیستم‌های تهویه ایجاد می‌شوند؟
- تشریح میزان دبی حجمی هوای موردنیاز از فضای Outdoor پروژه بر اساس استاندارد ANSI/ASHRAE 62.1 2010
- مفهوم DCV (Demand Controlled Ventilation) در استاندارد ANSI/ASHRAE 62.1 2010 چیست؟
- دبی حجمی هوای موردنیاز از فضای Outdoor پروژه چگونه محاسبه می‌شود؟
- تعداد نفرات موجود در یک پروژه (Zone) را چگونه می‌بایست در نظر گرفت؟
- تشریح جدول ۶-۱ استاندارد برای ندامتگاه، آموزشگاه و سایر ساختمان‌های متداول
- تشریح میزان دبی حجمی هوای موردنیاز از فضای Outdoor پروژه بر اساس مبحث ۱۴ نظام‌مهندسی
- تشریح جدول میزان دبی حجمی بر اساس مبحث ۱۴ نظام‌مهندسی
- تشریح میزان دبی حجمی هوای موردنیاز بر اساس حجم فضا
- مفهوم و کاربرد ACH چیست؟
- تشریح الزامات هوای Outdoor بر اساس IMC 2003 و ۲۰۰۶
- فشار چه فضاهایی می‌بایست مثبت و فشار چه فضاهایی می‌بایست منفی باشد؟

فصل دوازدهم

- تشریح تب Internals پنجره Space Properties
- تفاوت روشنایی توکار و آویزان در مبحث حرارت تولیدی روشنایی چیست؟
- تشریح مفهوم Fixture Type در نرم‌افزار کریر
- تشریح مفهوم Ballast Multiplier در نرم‌افزار کریر
- میزان Heat Gain لامپ‌ها چگونه محاسبه می‌شود؟
- تشریح بخش Schedule پنجره Space Properties
- تشریح میزان بار حرارتی ترانسفورمر، موتور و سایر تجهیزات الکتریکی
- میزان بار حرارتی بدن افراد و تجهیزات آشپزخانه چگونه محاسبه می‌شود؟

فصل سیزدهم

- اطلاعات دیوار، درب و پنجره‌ها چگونه می‌بایست وارد نرم‌افزار شوند؟
- تشریح جدول مقاومت حرارتی لایه هوای مجاور سطوح داخلی و خارجی
- بررسی مقاومت حرارتی دیوارهای آجری بر حسب نوع چیدمان دیوار
- بررسی مقاومت حرارتی سازه‌های تیرچه و بلوک سیمانی بر حسب نوع چیدمان
- بررسی مقاومت حرارتی پنجره و درب‌ها
- بررسی مشخصات سازه‌های متداول در ساخت ساختمان‌ها
- ارائه مقادیر تقریبی ضریب انتقال حرارت برای شرایط پیش‌فرض
- تشریح گزینه‌های پنجره Window Properties
- چه اطلاعاتی را می‌بایست دررابطه‌با سایبان پنجره‌ها در نرم‌افزار وارد کنیم؟
- ورود اطلاعاتِ مربوط به سقف ساختمان در نرم‌افزار
- ارائه چند نکته در خصوص ACH
- اطلاعات مربوط به طبقات ساختمان، چگونه در نرم‌افزار وارد می‌شود؟
- تشریح تب Partitions پنجره Space Properties

فصل چهاردهم

- معیارهای شرایط آسایش چیست؟
- تشریح شاخص‌های عملی برای انتخاب سیستم تهویه مطبوع
- تشریح تب General پنجره Air System Properties
- نمایش قسمت‌های بیرونی چند نمونه پکیج روف تاپ (Packaged Rooftop Unit)
- جهت جلوگیری از انتقال صدا و ارتعاشات پکیج روف تاپ چه باید کرد؟
- نصب پکیج‌های روف تاپ به چند روش انجام می‌شود؟
- معرفی قسمت‌های داخلی پکیج روف تاپ
- چه زمانی از Packaged Vertical Unit استفاده می‌کنیم؟
- نمایش قسمت‌های بیرونی چند نمونه پکیج ایستاده (Packaged Vertical Unit)
- علت استفاده از سیستم‌های Split Air Handling Units چیست؟
- نمایش چند نمونه Split Air Handling Units
- چه زمانی از سیستم‌های Chilled Water استفاده می‌کنیم؟
- تشریح روش عملکرد سیستم Chilled Water
- مشخصات و روش عملکرد سیستم‌های Terminal Unit چیست؟
- تشریح روش محاسبه مقاومت حرارتی یک دیوار متشکل از مصالح مختلف
- بررسی، محاسبه و مقایسه مقاومت حرارتی یک دیوار با و بدون عایق
- ارائه یک مثال دیگر از محاسبه مقاومت حرارتی دیوار
- مزیت آجرهای سفالی نسبت به آجرهای توپر چیست؟
- تشریح تأثیر شرایط محیط بر میزان مقاومت محاسبه شده دیوار
- تشریح روش محاسبه مقاومت حرارتی سقف متشکل از مصالح مختلف

- ارائه یک مثال دیگر از محاسبه مقاومت حرارتی سقف
- محاسبه مقاومت حرارتی در حالتی که در مصالح بنا، کاشی به‌کاررفته باشد
- بررسی تأثیر شگرف عایق در صرفه‌جویی مصرف انرژی
- محاسبه مقاومت حرارتی کمد دیواری
- تشریح گزینه‌های موجود در قسمت Air System Type تب General پنجره Air System Properties
- مفهوم CAV در نرم‌افزار HAP-CARRIER چیست؟
- تشریح نقشه شماتیک یک نمونه سیستم Constant Air Volume
- تشریح نقشه شماتیک یک نمونه سیستم VAV (Variable Air Volume)
- تشریح نقشه شماتیک یک نمونه سیستم VVT

فصل پانزدهم

- تشریح نکاتی در ارتباط با قوانین اول و دوم ترمودینامیک
- تشریح سیکل کارنو و بررسی آن بر روی نمودار دما-آنتروپی
- تشریح سیکل یخچال واقعی و بررسی آن بر روی نمودار دما-آنتروپی
- تشریح چرخه سیکل تبرید
- بررسی فشار بخش‌های مختلف سیستم تبرید
- بررسی سیکل تبرید بر روی نمودار فشار-آنتالپی
- میزان COP به چه عواملی وابسته می‌باشد؟
- بررسی تأثیر دمای کندانسور بر ضریب عملکرد (COP)
- بررسی روش عملکرد کندانسور هوا خنک (Air cooled)
- بررسی روش عملکرد کندانسور تبخیری (Evaporative)
- بررسی روش عملکرد کندانسور آب خنک (Water cooled)
- مقایسه مزایا و معایب کندانسورهای آب خنک و هوا خنک
- تشریح انواع اپراتورهای مورداستفاده در سیستم‌های تبرید
- بررسی تأثیر دمای اواپراتور بر ضریب عملکرد (COP)
- تشریح اثرگذاری نوع مبرد بر ضریب عملکرد (COP)
- تفاوت مفهوم Zone و Space چیست؟
- بار سیستم تبرید چگونه تخمین زده می‌شود؟

فصل شانزدهم

- تشریح گزینه‌های موجود در قسمت Ventilation Air Data تب System components پنجره Air System Properties
- ارائه نکاتی در خصوص ضریب بای‌پس کویل (Coil Bypass Factor)
- مفهوم دمای نقطه شبنم دستگاه (ADP) چیست؟
- بررسی تأثیر سرعت هوای عبوری از روی کویل، بر Bypass Factor
- نرم‌افزار Carier چگونه و از چه روشی مقدار و زمان پیک پروژه را محاسبه می‌کند؟
- در پروژه‌های تشکیل شده از چند Zone و Space، روند محاسبات پروژه چگونه است؟
- شروع تحلیل یک پروژه عملی با استفاده از نقشه دریافتی از تیم معماری
- برای طراحی سیستم تبرید چه اطلاعاتی از نقشه حائز اهمیت می‌باشد؟
- کدام طبقات را می‌توان تیپ در نظر گرفت؟
- تشریح مراحل تجزیه‌وتحلیل واحدها طبق نقشه معماری
- اهمیت موقعیت جغرافیایی پروژه چیست؟
- با استفاده از چه ابزارهایی می‌توان موقعیت جغرافیایی پروژه را به دست آورد؟
- ورود اطلاعات جغرافیایی پروژه در نرم‌افزار
- معرفی نرم‌افزار meteonorm و تشریح کاربرد و روش استفاده از آن
- ضرورت استفاده از نشریه ۲۷۱ در بررسی وضعیت آب‌وهوایی ایران چیست؟
- مفهوم بارهای محسوس و نهان نشریه ۲۷۱ چیست؟
- معرفی نرم‌افزار سایکرومتریک ASHRAE
- ورود اطلاعات بر اساس منابع مختلف در نرم‌افزار سایکرومتریک ASHRAE چگونه انجام می‌گیرد؟

- ورود اطلاعات مربوط به آب‌وهوای پروژه در نرم‌افزار carier
- در نام‌گذاری بخش‌های مختلف پروژه از چه تکنیکی استفاده می‌شود؟
- ضرورت ایجاد لایه‌های جدید بر روی نقشه معماری چیست؟
- مشخص نمودن مرز قسمت‌های مختلف پروژه بر روی نقشه معماری
- مساحت یک Space در نقشه معماری را چگونه می‌توان مشاهده کرد؟
- ساخت Spaceهای نقشه معماری در نرم‌افزار carier
- درج اطلاعات در پنجره Spaces بخش Wall,Windows,Doors بر چه مبنایی می‌بایست وارد شود؟
- تشریح نحوه محاسبه مقاومت حرارتی یک نمونه دیوار تشکیل شده از مواد مختلف در نرم‌افزار اکسل
- ورود مقاومت حرارتی دیوار محاسبه شده در نرم‌افزار Carier
- ورود مقاومت حرارتی چند نمونه دیوار در نرم‌افزار Carier به‌صورت Wall Assembly
- ورود مقاومت حرارتی چند نمونه سقف در نرم‌افزار Carier به‌صورت Roof Assembly
- شبیه‌سازی و ورود اطلاعات مربوط به پنجره‌ها (Window Properties) در نرم‌افزار Carier
- بررسی دیوارها، علامت‌گذاری و درج مشخصات آنها بر روی نقشه‌های Cad
- ارائه یک نکته مهم در خصوص تعریف درب‌های تراس در نرم‌افزار Carier
- تعریف و ورود اطلاعات پنجره‌های پروژه در نرم‌افزار Carier
- سایه‌بان‌ها در پروژه
- تشریح روش ورود اطلاعات مربوط به سایه‌بان‌ها (Shading Geometry Properties) در نرم‌افزار Carier
- تشریح روش شبیه‌سازی درب‌ها (Door Properties) در نرم‌افزار Carier

- اختصاص المان‌های تعریف شده (درب، پنجره، دیوار و ...) به فضاهای تعریف شده (Spaces) در نرم‌افزار Carier
- جهت ورود اطلاعات مربوط به فضاها (Spaces) چه نکاتی را می‌بایست رعایت کرد؟
- درج مقاومت حرارتی کف و پشت‌بام طبقات در نرم‌افزار
- تخمین تعداد نفرات ساکن، در بخش‌های مختلف پروژه
- وارد نمودن مشخصات مربوط به Lightening و نفرات قسمت‌های مختلف پروژه
- بررسی نفوذ هوا از بیرون به داخل پروژه (Infiltration) در نرم‌افزار
- محدوده ACH را چگونه می‌بایست تعیین کرد؟
- ارائه یک مثال از تخمین ACH در پروژه
- تأثیر افزایش ارتفاع بر مقدار ACH چیست؟
- شبیه‌سازی و تعریف پارتیشن‌ها در نرم‌افزار
- تعریف Ventilation یا مقدار هوای تازه موردنیاز برای Spaceهای پروژه
- ضرورت اشراف اطلاعاتی نسبت به دستگاه‌های انتخابی در نرم‌افزار چیست؟
- معرفی انواع سرمایش تبخیری
- روش عملکرد سرمایش تبخیری چگونه است و در کدام مناطق قابلیت استفاده خواهد داشت؟
- راندمان سیستم‌های سرمایش تبخیری چگونه محاسبه می‌شود؟
- محاسبات ظرفیت هوادهی کولرهای آبی به چه روش‌هایی انجام می‌گیرد؟
- محاسبه ظرفیت بر اساس بار فضا و طبقات چگونه انجام می‌شود؟
- ارائه چند مثال از محاسبه میزان CFM موردنیاز جهت انتخاب کولر آبی با استفاده از روش‌های مختلف
- معرفی روش ضرایب سطوح، جهت انتخاب ظرفیت کولر آبی

- در شبیه‌سازی کولرهای آبی در نرم‌افزار چه نکاتی را می‌بایست مدنظر قرار داد؟
- تشریح بخش‌هایی از پنجره Air system Properties جهت استفاده از کولر آبی
- شبیه‌سازی انواع سیستم‌های تهویه مطبوع در نرم‌افزار
- تشریح مراحل انتخاب سیستم تهویه مطبوع و انتخاب تنظیمات مربوطه
- چگونه می‌توان از نرم‌افزار Carier خروجی گرفت؟
- تشریح و بررسی اطلاعاتی که خروجی نرم‌افزار در اختیار ما قرار می‌دهد
- شبیه‌سازی کولرهای گازی در نرم‌افزار
- ارائه چند نکته دررابطه‌با انواع کولرهای گازی
- تشریح روش شبیه‌سازی کولرهای گازی در نرم‌افزار
- چگونه باید یک سیستم هواساز Chilled Water را در نرم‌افزار شبیه‌سازی نمود؟
- بررسی تأثیر افزایش هوای تازه بر تناژ تبرید
- استفاده از دستگاه هواساز چه مشکلات و قیودی را به پروژه تحمیل می‌کند؟
- عیب بزرگ استفاده از دستگاه فن‌کوئل در پروژه‌ها چیست؟
- جهت تأمین هوای تازه در پروژه‌هایی که از فن‌کوئل استفاده شده چه اقداماتی می‌توان انجام داد؟
- شبیه‌سازی ورود هوای آزاد به فن‌کوئل‌ها چگونه انجام می‌شود؟
- تحلیل نتایج نرم‌افزار بر اساس مقادیر تنظیم شده
- شبیه‌سازی رادیاتورها (سیستم گرمایش) در نرم‌افزار Carier چگونه انجام می‌شود؟