

بسمه تعالی

معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان  
سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)

### گروه شغلی تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۱۹-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۳/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی  
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۱۹-۰۹-۷۱۲۷

#### اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته تأسیسات:

- علی موسوی؛
  - دبیر شورای برنامه ریزی درسی و مدیر کل دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- ارژنگ بهادری؛
  - مدیر گروه های برنامه ریزی درسی کشاورزی و معاون دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- رامک فرح آبادی؛
  - مدیر گروه های برنامه ریزی درسی صنعت و معاون دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- محمدعلی صباغی؛ MohammadAli.Sabbaghi@gmail.com
  - مدرس دانشگاه و مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد
  - طراح و ناظر تأسیسات
- وحیدرضا علیشاهی؛ Valishahi@yahoo.com
  - مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد
  - طراح و ناظر تأسیسات
- موسی جامی؛ mehrdadjami\_۵۹@yahoo.com
  - مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان تهران
- احسان ابوالحسنی؛ ehsan۰۵۱@yahoo.com
  - مربی تهویه مطبوع، تبرید و تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای اصفهان
- محمد مختاری نهال؛
  - مدرس دانشگاه و مدیر گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

#### حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :

- سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور؛ دفتر طرح و برنامه های درسی
- اتحادیه صنف صنایع برودتی و تهویه مطبوع تهران

#### فرآیند اصلاح و بازنگری :

- 
- 

#### آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران- خیابان آزادی، خیابان خوش شمالی، نبش نصرت، ساختمان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور،  
شماره ۹۷

تلفن: ۰۰۹۹۶۶۵۶۶

دورنگار: ۷۱۱۷۴۴۹۶۶

آدرس الکترونیکی : [Barnamehdarci@yahoo.com](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	سیدعلی اصغر خوب خصلت	لیسانس فوق لیسانس	تأسیسات حرارتی و برودتی مهندسی محیط زیست	- عضو هیأت مدیره اتحادیه صنف صنایع برودتی و تهویه مطبوع تهران - مربی سازمان و مدرس دانشگاه	۳۳ سال	تلفن ثابت: ۰۲۱-۶۶۰۶۴۹۷۱-۰۲۱ تلفن همراه: ایمیل: Khobkheslat@yahoo.co.uk آدرس: تهران- خیابان آزادی- بلوار استاد معین- دستغیب غربی- پلاک ۴۶۹ و ۴۷۱
۲	عبدالحکیم کر	لیسانس	مکانیک- طراحی جامدات	- مربی سازمان	۲۵ سال	تلفن ثابت: ۰۲۱-۳۳۸۶۸۰۰۷-۸ تلفن همراه: ایمیل: Kor_2011@yahoo.com آدرس: تهران- سه راه افسریه- بزرگراه امام رضا (ع)- میدان آقا نور- شهرک مشیریه- جنب سازمان آب- مرکز شماره ۹ فنی و حرفه ای (مرکز مشیریه)- کارگاه مکانیک صنایع
۳	امیر کیومرثی اسکویی	دکترا	بیومکانیک	- مشاور کارخانه فولاد تهران و شرکت تولید بخچال های فروشگاهی - مدرس دانشگاه	۸ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۶۱۶۵۵۷۰ تلفن همراه : ایمیل: Kiumarsi@mech.sharif.edu آدرس : تهران- خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- آزمایشگاه مکانیک سیالات
۴	محمد مختاری نهال	فوق لیسانس	فیزیک	- مدیر گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی - مدرس دانشگاه	۱۲ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۶۵۶۹۹۰۰ تلفن همراه : ایمیل : Mokhtarinalah@gmail.com آدرس : میدان توحید تقاطع نصرت غربی و خوش شمالی- پلاک ۹۷- ساختمان دوم سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور



## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد.)

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود .

### **صلاحیت حرفه ای مریبان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مریبان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی ) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرشی :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

### **توجهات زیست محیطی :**

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



### نام استاندارد آموزش شایستگی:

نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)

### شرح استاندارد آموزش شایستگی :

استاندارد آموزشی «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»، یکی از شایستگی‌های تشکیل دهنده شغل «تعمیرکار و نگهدار سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» در شاخه گرمایش از رشته تأسیسات در حوزه صنعت می‌باشد که از عهده کارهای ۱. انجام نیازسنجی سیستم‌های حرارت مرکزی ۲. انتخاب سیستم‌های حرارت مرکزی ۳. اجرای چیدمان سیستم‌های حرارت مرکزی و ۴. تمیز کردن محوطه کار برمی‌آید. این شایستگی با سایر بخش‌های مشاغل لوله کش، نصاب، تعمیرکار و نگهدار سیستم‌های حرارت مرکزی در ارتباط می‌باشد.

### ویژگی‌های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : دیپلم

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامتی کامل جسمی و ذهنی

مهارت‌های پیش‌نیاز : دارا بودن گواهینامه‌های «نقشه‌خوانی و نقشه‌کشی و تعیین چیدمان سیستم‌های حرارت مرکزی» و «متره و برآورد هزینه کار در تأسیسات»

### طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش	:	۳۲	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۸	ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۲۴	ساعت
- زمان کارورزی	:	۰	ساعت
- زمان پروژه	:	۰	ساعت

### بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی : ۲۵٪

- عملی : ۶۵٪

- اخلاق حرفه‌ای : ۱۰٪

### صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان :

- لیسانس مکانیک (سیالات یا طراحی جامدات) یا تأسیسات با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط

- فوق لیسانس مکانیک (تبدیل انرژی) با حداقل ۱ سال سابقه کار مرتبط



**\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :**

- «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» یک وظیفه مستقل از فرد «تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» است که نیازسنجی ، انتخاب و اجرای چیدمان بخش حرارت مرکزی از تأسیسات گرمایشی؛ یعنی طراحی فضا و محاسبه ظرفیت، انتخاب تجهیزات، شبکه و دستگاه های حرارت مرکزی، اجرای چیدمان شبکه و دستگاه های حرارت مرکزی و در نهایت تمیزکاری محوطه کار را برعهده دارد.

**\* اصطلاح انگلیسی استاندارد ( و اصطلاحات مشابه جهانی ) :**

- Needs Assessment, Select and Implement Lay out in Boiler House (CHS)

**\* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :**

- تکنسین تأسیسات سرمایشی و گرمایشی

- تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
  - نقشه خوانی، نقشه کشی و تعیین چیدمان سیستم های حرارت مرکزی
  - متره و برآورد هزینه کار در تأسیسات
  - طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
  - پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
  - پیاده سازی PLC در سیستم های سرمایشی و گرمایشی
  - سرویس و نگهداری و تعمیر سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- تعمیرکار و نگهدار سیستم های برودتی
- تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی
- طراح، محاسب و مجری سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- طراح، محاسب و مجری سیستم های تبرید و تهویه مطبوع سرمایشی
- سرپرست و راهبر پروژه های سیستم های سرمایشی و گرمایشی

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

- |                      |                                     |                                |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت       |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور   |
|                      | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به اعلام از وزارت کار |



## استاندارد آموزش شایستگی

«نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

- برگه تحلیل شایستگی

عناصر شایستگی	معیارهای عملکرد
۱- انجام نیازسنجی سیستم های حرارت مرکزی	۱-۱- نیازسنجی فضای مناسب در ساختمان های مسکونی، اداری و تجاری ۲-۱- انجام محاسبات سیستم حرارت مرکزی بصورت دستی و نرم افزاری با توجه به نیازسنجی انجام شده ۳-۱- انجام محاسبات افت حرارتی شبکه و محیط
۲- انتخاب سیستم های حرارت مرکزی	۱-۲- انتخاب تجهیزات و مواد مصرفی براساس شرایط محیط و چیدمان لازم ۲-۲- انتخاب سیستم حرارت مرکزی مناسب متناسب با نیازسنجی انجام شده و ظرفیت لازم ۳-۲- انتخاب شبکه لوله کشی حرارت مرکزی مناسب
۳- اجرای چیدمان سیستم های حرارت مرکزی	۱-۳- اجرای پلان های موقعیت لوله کشی سیستم های حرارت مرکزی مطابق با استانداردهای لازم و الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای ۲-۳- نظارت بر نصب دستگاه های حرارت مرکزی مطابق با استانداردها و الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای
۴- تمیز کردن محوطه کار	۱-۴- تمیزکاری محوطه کار و مرتب کردن مواد، ابزار، وسایل و تجهیزات ۲-۴- تمیزکاری، بررسی، سرویس و نگهداری و انبار کردن ابزار و تجهیزات مطابق با کتابچه های راهنما و تکنیک های محل کار ۳-۴- دستیابی به اطلاعات و تکمیل اسناد (ضمانت نامه و غیره) مطابق با الزامات محل کار



## استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۲۴	۳۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<b>تجهیزات:</b> - استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط - برنامه‌ها، پلان‌ها و مشخصات کار - جعبه کمک‌های اولیه - دستگاه‌های حرارت مرکزی - دستورالعمل‌های سازمان‌ها یا افراد مجاز - دیاگرام‌ها و طرح‌ها - دیتا پروژکتور با متعلقات - دیتا شیت‌های ایمنی مواد - رایانه با متعلقات آن - الزامات زیست محیطی و بهداشت و ایمنی کار - کپسول آتش‌نشانی - لباس و تجهیزات حفاظت فردی - مباحث ساختمان مرتبط - مشخصات و الزامات کار سازمان - مشخصات و دستورالعمل‌های تولیدکننده - مشعل - نقشه‌های شغلی - نمودارها و نقشه‌های دستی - وایت برد - وسایل کمک آموزشی				دانش : - مباحث، استانداردها و مقررات مربوط به سیستم حرارت مرکزی - اتلاف حرارتی شبکه و محیط - فضای مناسب چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) با در نظر گرفتن محیط تعمیرات، سرویس‌های دوره‌ای و شرایط تهویه مناسب موتورخانه - تجهیزات مورد نیاز و محل قرارگیری در سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) - الزامات ایمنی و بهداشت حرفه‌ای مرتبط با سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) - دودکش و الزامات آن  مهارت : - بررسی و تفسیر اسناد از قبیل جابه‌جایی طرح‌ها، نقشه‌ها و پلان‌های تأسیسات حرارت مرکزی - بررسی و آنالیز الزامات استانداردهای مربوط به تأسیسات حرارت مرکزی - انجام اندازه‌گیری و محاسبات طرح‌گیری و اجرای چیدمان سیستم تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) - انجام محاسبه اتلاف حرارتی شبکه و محیط - بررسی، شناسایی و انتخاب تجهیزات، سیستم‌ها و شبکه لوله‌های تأسیسات تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)  نگرش : - دقت در رعایت الزامات استاندارد جهت انتخاب و اجرای چیدمان سیستم تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) - شناسایی و تعیین نیاز مشتری با توجه به شرایط آب و هوایی و دستورالعمل‌های مورد نیاز در سیستم تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)  ایمنی و بهداشت : - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، ایمنی و بهداشت حرفه‌ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار با استفاده از لباس کار و تجهیزات ایمنی  توجهات زیست محیطی : - جمع‌آوری و دفع صحیح ضایعات ناشی از کار
<b>ابزار:</b> - انواع اتصالات - انواع لوله‌ها - قلم و کاغذ (مخصوص نقشه‌کشی) - لوازم التحریر و کاغذ A4 - ماژیک وایت برد				
<b>مواد مصرفی:</b> - ماشین حساب معمولی - ماشین حساب مهندسی - وسایل اندازه‌گیری				





برگه استاندارد تجهیزات

«نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط (از قبیل سازمان نقشه برداری و غیره)	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲	برنامه‌ها، پلان‌ها و مشخصات کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۳	جعبه کمک‌های اولیه	استاندارد	۱ عدد	
۴	دستگاه‌های حرارت مرکزی	مرتبط با موضوع	۱ سیکل کامل	
۵	دستورالعمل‌های سازمان‌ها یا افراد مجاز	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۶	دیاگرام‌ها و طرح‌ها	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۷	دیتا پروژکتور یا متعلقات	استاندارد	۱ دستگاه	
۸	دیتا شیت‌های ایمنی مواد	آخرین ویرایش	۵ سری	
۹	رایانه یا متعلقات آن	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۰	الزامات زیست‌محیطی و بهداشت و ایمنی کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۱	کپسول آتش‌نشانی	CO <sub>2</sub>	۱ عدد	
۱۲	کپسول آتش‌نشانی	پودر و گاز	۱ عدد	
۱۳	لباس و تجهیزات حفاظت فردی	استاندارد	۱۵ سری	
۱۴	مباحث ساختمان مرتبط	آخرین ویرایش	۵ سری	
۱۵	مشخصات و الزامات کار سازمان	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۶	مشخصات و دستورالعمل‌های تولیدکننده	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۷	مشعل	تکفاز	۱ عدد	
۱۸	مشعل	سه فاز تک مرحله‌ای	۱ عدد	
۱۹	مشعل	سه فاز چند مرحله‌ای	۱ عدد	
۲۰	نقشه‌های شغلی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۱	نمودارها و نقشه‌های دستی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۲	وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۲۳	وسایل کمک آموزشی	استاندارد	۵ سری	

برگه استاندارد مواد «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع اتصالات (نیوپایپ، فلزی، مسی، PVC)	سایز ۱/۲ تا ۲ اینچ	۱۰ سری از هر کدام	
۲	انواع لوله‌ها (نیوپایپ، فلزی، مسی، PVC)	سایز ۱/۲ تا ۲ اینچ	۱۲ متر از هر کدام	
۳	قلم و کاغذ (مخصوص نقشه‌کشی)	استاندارد	۱۶ سری	
۴	لوازم التحریر و کاغذ A4	استاندارد	۱۵ سری	
۵	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	

برگه استاندارد ابزار «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم‌های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماشین حساب	معمولی	۱ عدد	
۲	ماشین حساب	مهندسی	۱ عدد	
۳	وسایل اندازه‌گیری (متر، کولیس، گونیا، نقاله، آوومتر)	استاندارد	۱ سری	

توجه:

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.
- مواد به ازاء یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.
- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.



– منابع و نرم افزار های آموزشی ( اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

«نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	تأسیسات	مهندس طباطبایی		۱۳۷۰	تهران	
۲	مرجع کامل تأسیسات	مهندس داریوش هادی زاده		۱۳۹۰		نوآور
۳	مهندسی تأسیسات مکانیکی ساختمان	بهمن جلیلیان اختیاری		۱۳۸۴		گلپونه

– سایر منابع و محتوای آموزشی ( پیشنهادی گروه تدوین استاندارد ) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	Fundamentals of HVAC Systems		Robert McDowall			Elsevier Science	ISBN: ۰۱۲۳۷۲۴۹۷X