

فصل ۱

كسب اطلاعات فنی

کسب اطلاعات
فنی

تحلیل و بررسی
پدیده‌های حرارت
و سیالات

انتخاب
سیستم‌ها

انتخاب فناوری به
کمک رایانه

تحلیل بر آورد
هزینه

مقدمه

همکار محترم، هدف اصلی از تألیف این پودمان، رساندن هنرجوی رشته تأسیسات مکانیکی به یک نوع شایستگی است که با آن ابزار بتواند در حرفه خود از فنون یادگیری مادام‌العمر بهره ببرد.

فلسفه یادگیری، در سرتاسر زندگی انسان و انجام هر کاری وجود دارد. اگر چه این قابلیت همواره در طول تاریخ وجود داشته، اما در گذشته، نیاز کمتری نسبت به کاربرد آن احساس می‌شد. از اوایل قرن بیستم، تغییر و تحولات سریع جهانی، چهره تازه‌ای به زندگی انسان بخشیده و شرایط جدیدی را به وجود آورده است. این شرایط بیانگر آن است که دیگر نمی‌توان با تصورات، شیوه‌های سنتی و استراتژی‌های از پیش تعیین شده برای مقابله با مشکلات حاصل از روند رشد علم و فناوری و تغییر در ابعاد مختلف زندگی، مبارزه نمود.

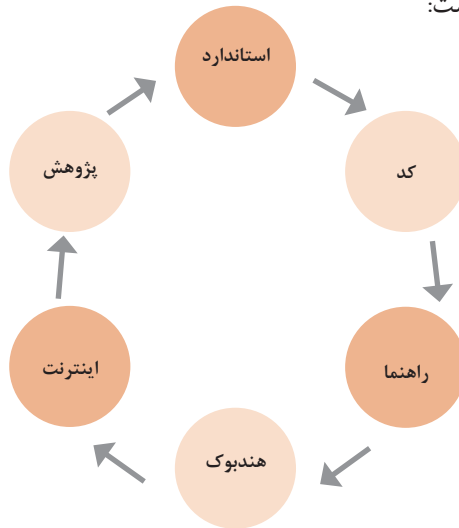
سازمان یونسکو یادگیری مادام‌العمر را اینگونه توصیف نموده است:

«یادگیری مادام‌العمر که با عنوان‌های دیگری مانند یادگیری مستمر، یادگیری مداوم، یادگیری در دوران زندگی نیز آورده شده است، یک مفهوم هنجاری نیست، بلکه یک اصل سازمان‌یافته چند بعدی است که جنبه عمودی آن شامل طی فرایند یادگیری از تولد تا مرگ است و جنبه افقی آن که کل گستره زندگی فردی و اجتماعی را در برمی‌گیرد، بر زمینه‌های متفاوت یادگیری شامل خانواده، اجتماع، مدرسه و محل کار متمرکز می‌شود. این نوع از یادگیری به جای تمرکز روی یادگیری یکنواخت در یک برهه از زندگی و استفاده از آن در بقیه عمر، ناگزیر از پراکنده‌سازی تمامی حواس و امکانات یادگیری در سرتاسر عمر است تا فرد بتواند متناسب با تغییرات روزمره زندگی و همراه با آنها، امکانات معیشتی خود را در این تطابق‌یابی جدید به بهترین وجه میسر سازد. در واقع، یادگیری مادام‌العمر اصل اساسی سازماندهی برای مشارکت در پیشبرد یادگیری رسمی، آزاد و غیررسمی است. این نوع از یادگیری برای سه مرحله از زندگی با سه هدف متفاوت متمرکز است: ۱- توسعه فرهنگی: وابسته به فهم، مالکیت فکری و مفهوم‌سازی ۲- توسعه اجتماعی: وابسته به شهروندی و مشارکت اجتماعی ۳- توسعه حرفه‌ای

و اشتغال‌پذیری: وابسته به تولید، رضایت شغلی، رفاه مالی و پایداری اقتصادی. اما هدف جزئی از گردآوری این پودمان آشنایی هنرجو با واژه‌های تخصصی زبان انگلیسی است که در حرفه تأسیسات مکانیکی کاربرد دارد. همان‌طور که در بخش سوم توصیف یونسکو از یادگیری مادام‌العمر آمد واژه «توسعه حرفه‌ای» قابل تأمل است و پرسشی که پیش می‌آید این است که چگونه توسعه حرفه‌ای محقق می‌شود.

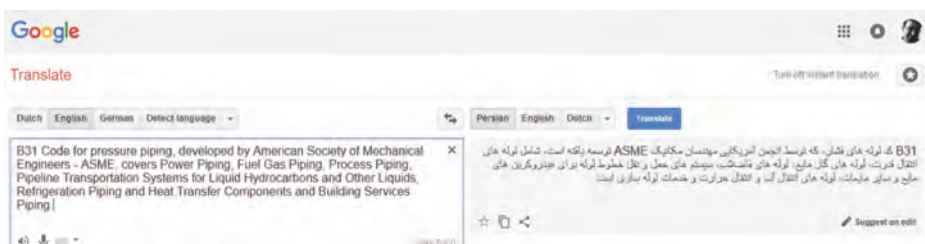
بی‌شک یکی از مواردی که باعث تحقق توسعه حرفه‌ای می‌شود، ارتقای سطح کیفی دانش و مهارت است و دستیابی به این امر محقق نمی‌گردد مگر اینکه ما قادر باشیم منابعی که قادر به کسب اطلاعات فنی از آن هستیم را شناخته و در موقعیت‌های مختلف زندگی حرفه‌ای بتوانیم آن منابع را به کارگیریم.

لذا در ابتدای این پودمان یک دید کلی در یک نمودار در مورد انواع منابع اطلاعات فنی آورده شده است:



در ادامه نخستین بخشی که معرفی شده است استاندارد است. در این بخش پس از تعریف استاندارد تلاش شده که هنرجو را با نهادها و سازمان‌هایی که متولی استانداردهای تأسیسات مکانیکی هستند، معرفی کنیم. سپس طی یک پژوهش از هنرجو خواسته‌ایم که آن نهادها را شناسایی کند و در ادامه چند موضوع از استاندارد ASME و کاربرد آن که مربوط به رشته تأسیسات است را معرفی کرده‌ایم. در ادامه کد سری ASME B 31 را باز کرده‌ایم که خود این کد شامل چندین موضوع است و هر موضوع آن در چندین صفحه توسط نهاد مربوطه تدوین شده است. هنرآموزان عزیز عنایت داشته باشند که هدف از طراحی این پژوهش

آشناسازی هنرجویان با استاندارد و طبقه‌بندی آن است. ضمن اینکه از هنرجو مقداری ترجمه خواسته‌ایم تا با واژه‌ها تخصصی آشنا شود. زیرا برای جست‌وجوی مطالب اصلی در محیط اینترنت نیاز به یادگیری تعدادی واژه تخصصی می‌باشد. طبیعی است برای اینکه همه هنرجویان با این امر آشنا شوند می‌توانید گروه‌بندی انجام داده و ارائه را از ایشان بخواهید و نقش هر هنرجو در گروه مشخص شود. هنرجویان را با نرم‌افزارها و اپ‌های آفلاین و آنلاین ترجمه آشنا کرده و ایشان را راهنمایی کنید که گویش درست واژه‌ها چگونه انجام می‌شود. حتی المقدور از کلاسی استفاده کنید که مجهز به ویدئوپروژکتور و اینترنت آنلاین باشد تا بتوانید نرم‌افزارها و سایت‌هایی مشابه <https://translate.google.com> را به کار بگیرید. محیط مترجم گوگل به شکل زیر است:



همان‌طور که مشخص است هنرجو می‌تواند یک واژه یا یک عبارت را در این محیط قرار داده و ترجمه نماید. بدیهی است ترجمه گوگل ممکن است دلخواه ما نبوده ولی خیلی می‌تواند در سرعت انجام کار مؤثر باشد. به طور حتم از هنرجویان بخواهید که با فشردن روی نماد بلندگو تلفظ درست واژه‌ها را فراگیرند.

طی قراردادی که با کارفرما بسته شده می‌خواهیم لوله‌کشی یک ساختمان را با توجه به استاندارد ASME و کد B31 این استاندارد انجام دهیم. پس از ترجمه تمام فهرست بنویسید کدام یک از کدهای سری B31 این استاندارد مربوط به لوله‌کشی سیستم گرمایش ساختمان است؟
راهنمایی: هدف از طرح این کار کلاسی چند موضوع است. نخست اینکه هنرجو بداند در محیط کار باید با قرارداد کار کند. دوم اینکه کاراکتر کارفرما را بشناسد. سوم اینکه تحت یک کد باید کار انجام شود. چهارم اینکه با حیطه‌های موضوع مربوط به این کد که از کدهای پرکاربرد در این رشته است آشنا شود.

کار کلاسی



پاسخ: ASME B31.9

B31 Code for pressure piping, developed by American Society of Mechanical Engineers - ASME, covers Power Piping, Fuel Gas Piping, Process Piping, Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components and Building Services Piping.

B31 کدی است برای لوله‌های تحت فشار، که توسط انجمن آمریکایی مهندسان مکانیک (ASME) توسعه یافته است، که پوشش می‌دهد: لوله‌کشی نیروگاهی، لوله‌کشی گاز سوختنی، لوله‌کشی فرایندی، خط لوله سیستم‌های انتقال هیدروکربن‌های مایع و سایر مایعات، لوله‌کشی تبرید و اجزای انتقال گرما و لوله‌کشی سرویس‌های ساختمان

B31.1 - 2016 - Power Piping

Piping for industrial plants and marine applications.

لوله‌کشی نیروگاهی

لوله‌کشی کارخانجات صنعتی و کاربردهای دریایی

توضیح: ویرایش ۲۰۱۶ این کد را مشاهده کنید ۳۶۶ صفحه است.

B31.2 - 1968 - Fuel Gas Piping

is still available from ASME and is a good reference for the design of gas piping systems (from the meter to the appliance).

لوله‌کشی گاز سوختنی

هنوز از ASME در دسترس است و مرجع خوبی برای طراحی سیستم‌های لوله‌کشی گاز (از کنتور تا دستگاه) است.

توضیح: این عبارت شاید به این دلیل آورده شده است که در کدهای جدید B31 کد B31.2 وجود ندارد.

B31.3 - 2016 - Process Piping

Design of chemical and petroleum plants and refineries processing chemicals and hydrocarbons, water and steam.

لوله‌کشی فرایندی

طراحی کارخانه‌های شیمیایی و فراورده‌های نفتی و پالایشگاه‌ها پردازش مواد شیمیایی و هیدروکربن‌ها، آب و بخار

B31.4 - 2016 - Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids

سیستم‌های خط لوله انتقال هیدروکربن‌های مایع و سایر مایعات

B31.5 - 2016 - Refrigeration Piping and Heat Transfer Components

لوله‌کشی تبرید و اجزای انتقال گرما

B31.8 - 2016 - Gas Transmission and Distribution Piping Systems

سیستم‌های لوله‌کشی توزیع و انتقال گاز

B31.9 - 2017 - Building Services Piping

This Code Section has rules for the piping in industrial, institutional, commercial and public buildings, and multi-unit residences, which does not require the range of sizes, pressures, and temperatures covered in B31.1.

This Code prescribes requirements for the design, materials, fabrication, installation, inspection, examination and testing of piping systems for building services. It includes piping systems in the building or within the property limits.

لوله‌کشی سرویس‌های ساختمان

این بخش کد قوانینی مربوط به لوله‌کشی ساختمان‌های صنعتی، سازمانی، تجاری و عمومی و ساختمان‌های چند واحدی است که نیازی به طیف وسیعی از اندازه‌ها، فشارها و دماهای تحت پوشش B31.1 ندارد.

(منظور این است که B31.1 خیلی سخت‌گیرانه‌تر و ضریب ایمنی بالاتری دارد که ما در ساختمان معمولاً به آن نیاز نداریم.)

این کد الزامات طراحی، مواد، ساخت، نصب، بازرسی، بررسی و آزمایش سیستم‌های لوله‌کشی برای سرویس‌های ساختمانی را مشخص می‌کند. این شامل سیستم‌های لوله‌کشی در محدوده مشخصات ساختمان است.

B31.11 - 2002 - Slurry Transportation Piping Systems

سیستم‌های لوله‌کشی حمل و نقل مایع

B31.12 - 2014 - Hydrogen Piping and Pipelines

لوله‌کشی هیدروژن و خط لوله آن

در کارکلاس بعدی ASHRAE معرفی شده است که در معرفی اشری به هندبوک‌های آن و ترمینولوژی آن پرداخته شده است. برای کارکلاسی هنجرو فصل‌های کتاب Fundamentals معرفی شده است که این کار باید به صورت مشارکتی در کلاس انجام شود و سه کتاب دیگر برای پژوهش آورده شده است. هر کتاب در بخش‌های جداگانه تدوین شده است. در جدول صفحه بعد معادل

فارسی نام بخش‌ها را بنویسید.
 راهنمایی: برای پیدا کردن اصطلاحات فنی ممکن است در پیشرفته‌ترین واژه‌نامه‌ها با مشکل مواجه شویم لذا سازمان اشری اقدام به نشر واژه‌شناسی (Terminology) برای استانداردهای خود نموده است. پیشنهاد می‌شود که ابتدا آن را دانلود نموده و سپس اقدام به ترجمه نمایید.

Description of 2017 ASHRAE Handbook—Fundamentals

CHAPTER	نام فصل
1. Psychrometrics	سایکرومتریک (ویژگی‌های هوا)
2. Thermodynamics and Refrigeration Cycles	ترمودینامیک و چرخه‌های سردسازی
3. Fluid Flow	جریان شماره (سیال)
4. Heat Transfer	انتقال گرما
5. Two - Phase Flow	جریان دو فازی
6. Mass Transfer	انتقال جرم
7. Fundamentals of Control	اصول کنترل
8. Sound and Vibration	صدا و ارتعاش
9. Thermal Comfort	آسایش گرمایی
10. Indoor Environmental Health	بهداشت محیط داخلی
11. Air Contaminants	آلاینده‌های هوا
12. Odors	عطر و بو
13. Indoor Environmental Modeling	مدل‌سازی محیط داخلی
14. Climatic Design Information	اطلاعات طراحی اقلیمی
15. Fenestration	پنجره‌بندی
16. Ventilation and Infiltration	تهویه و نفوذ

17. Residential Cooling and Heating Load Calculations	محاسبات بار گرمایی و سرمایی ساختمان مسکونی
18. Nonresidential Cooling and Heating Load Calculations	محاسبات بار گرمایی و سرمایی ساختمان غیر مسکونی
19. Energy Estimating and Modeling Methods	روش های برآورد انرژی و مدل سازی
20. Space Air Diffusion	پخش هوا
21. Duct Design	طراحی کانال
22. Pipe Design	طراحی لوله
23. Insulation for Mechanical Systems	عایق برای سیستم های مکانیکی
24. Airflow Around Buildings	جریان هوای خارج ساختمان
25. Heat, Air, and Moisture Control in Building Assemblies—Fundamentals	کنترل گرما، هوا و رطوبت در ساختمان - مبانی
26. Heat, Air, and Moisture Control in Building Assemblies—Material Properties	کنترل گرما، هوا و رطوبت در ساختمان - ویژگی مواد
27. Heat, Air, and Moisture Control in Building Assemblies—Examples	کنترل گرما، هوا و رطوبت در ساختمان - مثال ها
28. Combustion and Fuels	احتراق و سوخت
29. Refrigerants	مبردها
30. Thermophysical Properties of Refrigerants	ویژگی ترموفیزیکی مبردها
31. Physical Properties of Secondary Coolants (Brines)	ویژگی فیزیکی خنک کننده ثانویه (محلول های نمک)
32. Sorbents and Desiccants	مواد جاذب و جاذب آب
33. Physical Properties of Materials	ویژگی های فیزیکی مواد
34. Energy Resources	منابع انرژی
35. Sustainability	پایایی (منظور ساختمان های دوستدار محیط زیست)

36. Moisture Management in Buildings	مدیریت رطوبت در ساختمان
37. Measurement and Instruments	اندازه‌گیری و ابزار دقیق
38. Abbreviations and Symbols	علائم اختصاری و نمادها
39. Units and Conversions	واحد‌ها و تبدیل‌ها
40. Codes and Standards	کدها و استانداردها

Description of 2016 ASHRAE Handbook—HVAC Systems and Equipment

CHAPTER	نام فصل
1. HVAC System Analysis and Selection	تحلیل و انتخاب سیستم‌های تهویه مطبوع
2. Decentralized Cooling and Heating	گرمایش و سرمایش غیرمتمرکز (مستقل)
3. Central Cooling and Heating Plants	گرمایش و سرمایش مرکزی (موتورخانه)
4. Air Handling and Distribution	ساخت هوا و توزیع آن
5. In-Room Terminal Systems	سیستم‌های پایانه اتاقی
6. Radiant Heating and Cooling	گرمایش و سرمایش تابشی
7. Combined Heat and Power Systems	سیستم‌های ترکیبی تولید برق و گرما
8. Combustion Turbine Inlet Cooling	سردسازی ورودی توربین احتراقی
9. Applied Heat Pump and Heat Recovery Systems	سیستم‌های پمپ گرمایی کاربردی و بازیافت گرما
10. Small Forced-Air Heating and Cooling Systems	سیستم‌های کوچک گرمایش و سرمایش هوای اجباری
11. Steam Systems	سیستم‌های بخار
12. District Heating and Cooling	گرمایش و سرمایش منطقه‌ای
13. Hydronic Heating and Cooling	گرمایش و سرمایش آبی
14. Condenser Water Systems	سیستم‌های کندانسرایبی

15. Medium- and High-Temperature Water Heating	گرمایش آب با دمای متوسط و بالا
16. Infrared Radiant Heating	گرمایش تابشی فروسرخ
17. Ultraviolet Lamp Systems	سیستم‌های لامپی فرابنفش
18. Variable Refrigerant Flow	جریان مبرد متغیر (VRF)
19. Duct Construction	ساخت کانال
20. Room Air Distribution Equipment	دستگاه‌های توزیع هوای اتاقی
21. Fans	فن‌ها
22. Humidifiers	رطوبت‌زن‌ها
23. Air-Cooling and Dehumidifying Coils	سرمایش هوا و کویل‌های رطوبت‌گیر
24. Desiccant Dehumidification and Pressure-Drying Equipment	جاذب‌های رطوبت و فشار - دستگاه‌های خشک‌کن
25. Mechanical Dehumidifiers and Related Components	رطوبت‌گیرهای مکانیکی و اجزای آن
26. Air-to-Air Energy Recovery Equipment	دستگاه‌های بازیافت انرژی هوا به هوا (مبدل هوا به هوا)
27. Air-Heating Coils	کویل‌های گرمایش هوا
28. Unit Ventilators, Unit Heaters, and Makeup Air Units	واحد تهویه، یونیت هیترها و واحدهای ساخت هوا
29. Air Cleaners for Particulate Contaminants	تمیزکننده‌های هوا برای آلاینده‌های ذره‌ای
30. Industrial Gas Cleaning and Air Pollution Control	تصفیه گاز صنعتی و کنترل آلودگی هوا
31. Automatic Fuel-Burning Systems	سیستم‌های احتراق سوخت خودکار
32. Boilers	بویلرها (دیگ‌ها)
33. Furnaces	کوره‌ها

34. Residential In-Space Heating Equipment	دستگاه‌های گرمایش فضاهاى مسكونى
35. Chimney, Vent, and Fireplace Systems	سیستم‌های دودکش، هواکش و شومینه
36. Hydronic Heat-Distributing Units and Radiators	گرمایش آبی - واحدهای توزیع و رادیاتورها
37. Solar Energy Equipment	دستگاه‌های انرژی خورشیدی
38. Compressors	کمپرسورها
39. Condensers	چگالنده‌ها (کندانسرها)
40. Cooling Towers	برج‌های خنک‌کننده
41. Evaporative Air-Cooling Equipment	دستگاه‌های سرمایش تبخیری هوا
42. Liquid Coolers	سردکننده‌های مایع
43. Liquid-Chilling Systems	سیستم‌های سردسازی مایع
44. Centrifugal Pumps	پمپ‌های گریز از مرکز
45. Motors, Motor Controls, and Variable-Frequency Drives	موتورها، کنترل‌های موتور و محرک‌های فرکانس متغیر
46. Pipes, Tubes, and Fittings	لوله‌ها، تیوب‌ها و اتصالات
47. Valves	شیرها
48. Heat Exchangers	مبدل‌های گرمایی
49. Unitary Air Conditioners and Heat Pumps	واحد تهویه مطبوع و پمپ گرمایی
50. Room Air Conditioners and Packaged Terminal Air Conditioners	تهویه مطبوع اتاقی پکیج تهویه مطبوع پایانه‌ای
51. Thermal Storage	ذخیره گرمایی
52. Codes and Standards	کدها و استانداردها

View the Description of the 2015 ASHRAE Handbook—HVAC Applications

CHAPTER	نام فصل
1. Residences	فضاهای مسکونی
2. Retail Facilities	تجهیزات کوچک
3. Commercial and Public Buildings	ساختمان های تجاری و عمومی
4. Tall Buildings	ساختمان های بلندمرتبه
5. Places of Assembly	مجتمع ها
6. Hotels, Motels, and Dormitories	هتل، متل و خوابگاه ها
7. Educational Facilities	تجهیزات آموزشی
8. Health Care Facilities	تجهیزات بهداشتی
9. Justice Facilities	تجهیزات قضایی
10. Automobiles	خودرو
11. Mass Transit	حمل و نقل
12. Aircraft	هواپیما
13. Ships	کشتی ها
14. Industrial Air Conditioning	تهویه مطبوع صنعتی
15. Enclosed Vehicular Facilities	محل های وسایل نقلیه بسته (تونل، گاراژ، پایانه و...)
16. Laboratories	آزمایشگاه ها
17. Engine Test Facilities	تجهیزات آزمایش موتور
18. Clean Spaces	فضاهای پاک (مانند اتاق عمل و...)
19. Data Centers and Telecommunication Facilities	مرکز داده و تجهیزات مخابراتی

20. Printing Plants	چاپخانه
21. Textile Processing Plants	کارخانه فرایند نساجی
22. Photographic Material Facilities	تجهیزات مواد عکاسی
23. Museums, Galleries, Archives, and Libraries	موزه‌ها، گالری‌ها، بایگانی‌ها و کتابخانه‌ها
24. Environmental Control for Animals and Plants	کنترل محیط برای حیوانات و گیاهان
25. Drying and Storing Selected Farm Crops	خشک کردن و نگهداری محصولات منتخب مزرعه
26. Air Conditioning of Wood and Paper Product Facilities	تهویه مطبوع تجهیزات تولید چوب و کاغذ
27. Power Plants	نیروگاه‌ها
28. Nuclear Facilities	تجهیزات هسته‌ای
29. Mine Ventilation and Air Conditioning	تهویه مطبوع و تهویه معدن
30. Industrial Drying	خشک کردن صنعتی
31. Ventilation of the Industrial Environment	تهویه محیط صنعتی
32. Industrial Local Exhaust	خارج کردن (هوای) صنعتی
33. Kitchen Ventilation	تهویه آشپزخانه
34. Geothermal Energy	انرژی زمین گرمایی
35. Solar Energy Use	به کارگیری انرژی خورشیدی
36. Energy Use and Management	مدیریت و به کارگیری انرژی
37. Owning and Operating Costs	هزینه‌های اجرا و عملیات
38. Testing, Adjusting, and Balancing	آزمایش، تنظیم و تعادل
39. Operation and Maintenance Management	مدیریت عملیات و نگهداری و تعمیر
40. Computer Applications	برنامه‌های کامپیوتری

41. Building Energy Monitoring	نظارت انرژی ساختمان
42. Supervisory Control Strategies and Optimization	استراتژی‌های کنترل نظارت و بهینه سازی
43. HVAC Commissioning	راه‌اندازی HVAC
44. Building Envelopes	پوسته خارجی ساختمان
45. Building Air Intake and Exhaust Design	طراحی هوای ورودی و خروجی ساختمان
46. Air Cleaners for Gaseous Contaminants	پاک‌کننده‌های هوا برای آلاینده‌های گاز
47. Design and Application of Controls	طراحی و کاربرد کنترل‌ها
48. Noise and Vibration Control	کنترل نویز و ارتعاش
49. Water Treatment: Deposition, Corrosion and Biological Control	تصفیه آب: رسوب، خوردگی و کنترل زیستی
50. Service Water Heating	سرویس آب گرم
51. Snow Melting and Freeze Protection	ذوب برف و حفاظت از انجماد
52. Evaporative Cooling	سردسازی تبخیری
53. Fire and Smoke Control	کنترل آتش و دود
54. Radiant Heating and Cooling	گرمایش و سرمایش تابشی
55. Seismic- and Wind-Resistant Design	طراحی مقاوم در برابر زمین لرزه و باد
56. Electrical Considerations	ملاحظات برقی
57. Room Air Distribution	توزیع هوای اتاقی
58. Integrated Building Design	طراحی جمعی ساختمان (با حضور همه عوامل)
59. HVAC Security	امنیت HVAC
60. Ultraviolet Air and Surface Treatment	هوای فرابنفش و تصفیه سطحی

61. Smart Building Systems	سیستم‌های ساختمان هوشمند
62. Moisture Management in Buildings	مدیریت رطوبت در ساختمان‌ها
63. Codes and Standard	کدها و استانداردها

Description 2018 ASHRAE Handbook—Refrigeration

CHAPTER	نام فصل
1. Halocarbon Refrigeration Systems	سیستم‌های تبرید هالوکربنی
2. Ammonia Refrigeration Systems	سیستم‌های تبرید آمونیاکی
3. Carbon Dioxide Refrigeration Systems	سیستم‌های تبرید دی‌اکسیدکربن
4. Liquid Overfeed Systems	سیستم‌های بیش‌تغذیه مایع
5. Component Balancing in Refrigeration Systems	اجزای تعدیل در سیستم‌های تبرید
6. Refrigerant System Chemistry	شیمی سیستم ماده سرمازا
7. Control of Moisture and Other Contaminants in Refrigerant Systems	کنترل رطوبت و سایر آلاینده‌ها در سیستم‌های مبرد
8. Equipment and System Dehydrating, Charging, and Testing	تجهیزات و سیستم رطوبت گرفتن، شارژ و آزمایش
9. Refrigerant Containment, Recovery, Recycling, and Reclamation	محدودسازی، بازیابی، بازیافت و احیای ماده سرمازا
10. Insulation Systems for Refrigerant Piping	سیستم‌های عایق برای لوله‌کشی ماده سرمازا
11. Refrigerant Control Devices	دستگاه‌های کنترل ماده سرمازا
12. Lubricants in Refrigerant Systems	روان‌کننده‌ها در ماده سرمازا
13. Secondary Coolants in Refrigeration Systems	ماده سرمازای ثانویه در سیستم‌های تبرید
14. Forced-Circulation Air Coolers	کولرهای گردش هوای اجباری

15. Retail Food Store Refrigeration and Equipment	تبرید فروشگاه کوچک مواد غذایی و تجهیزات آن
16. Food Service and General Commercial Refrigeration Equipment	خدمات غذا و تجهیزات تبرید بازرگانی عمومی
17. Household Refrigerators and Freezers	یخچال و فریزر خانگی
18. Absorption Equipment	تجهیزات جذبی
19. Thermal Properties of Foods	ویژگی گرمایی مواد غذایی
20. Cooling and Freezing Times of Foods	زمان سردسازی و انجماد غذا
21. Commodity Storage Requirements	مقررات ذخیره سازی کالا
22. Food Microbiology and Refrigeration	میکروبیولوژی مواد غذایی و تبرید
23. Refrigerated-Facility Design	طراحی دستگاه سردکننده
24. Refrigerated-Facility Loads	طراحی دستگاه سردکننده
25. Cargo Containers, Rail Cars, Trailers, and Trucks	ظروف حمل، ماشین های ریلی، تریلرها و کامیون ها
26. Marine Refrigeration	تبرید دریایی
27. Air Transport	حمل و نقل هوایی
28. Methods of Precooling Fruits, Vegetables and Cut Flowers	روش های پیش سرد کردن میوه، سبزیجات و گل چیده شده
29. Industrial Food-Freezing Systems	سیستم های صنعتی انجماد غذا
30. Meat Products	محصولات گوشتی
31. Poultry Products	محصولات طیور
32. Fishery Products	محصولات آبزیان
33. Dairy Products	محصولات لبنی

فصل ۱: کسب اطلاعات فنی

34. Eggs and Egg Products	تخم مرغ و محصولات تخم مرغ
35. Deciduous Tree and Vine Fruit	میوه درختان برگ ریز و تاک
36. Citrus Fruit, Bananas, and Subtropical Fruit	میوه مرکبات، موز و میوه های نیمه گرمسیری
37. Vegetables	سبزیجات
38. Fruit Juice Concentrates and Chilled Juice Products	کنسانتره آب میوه و محصولات آبمیوه ای سرد شده
39. Beverages	نوشیدنی ها
40. Processed, Precooked, and Prepared Foods	مواد غذایی پردازش شده، پیش پز و آماده
41. Bakery Products	محصولات نانوبایی
42. Chocolates, Candies, Nuts, Dried Fruits, and Dried Vegetables	شکلات، آب نبات، آجیل، میوه خشک و سبزیجات خشک
43. Ice Manufacture	تولید یخ
44. Ice Rinks	میدان یخ بازی
45. Concrete Dams and Subsurface Soils	سدهای بتنی و خاک های زیر سطحی
46. Refrigeration in the Chemical Industry	تبرید در صنعت شیمی
47. Cryogenics	کریوژنیک (مواد سرمازای دما پایین)
48. Ultralow-Temperature Refrigeration	تبرید دماهای خیلی پایین
49. Biomedical Applications of Cryogenic Refrigeration	کاربردهای پزشکی تبرید کریوژنیک
50. Terminology of Refrigeration	اصطلاحات تبرید

در ادامه یک کار کلاسی مربوط به شیرها آمده است که مربوط به متن اشری است و معرفی یک هندبوک مربوط به لوله کشی ASPE آمده است.

Valves & Hose Bibs

Valves make it possible to shut off water or control of water at any point in the supply system.

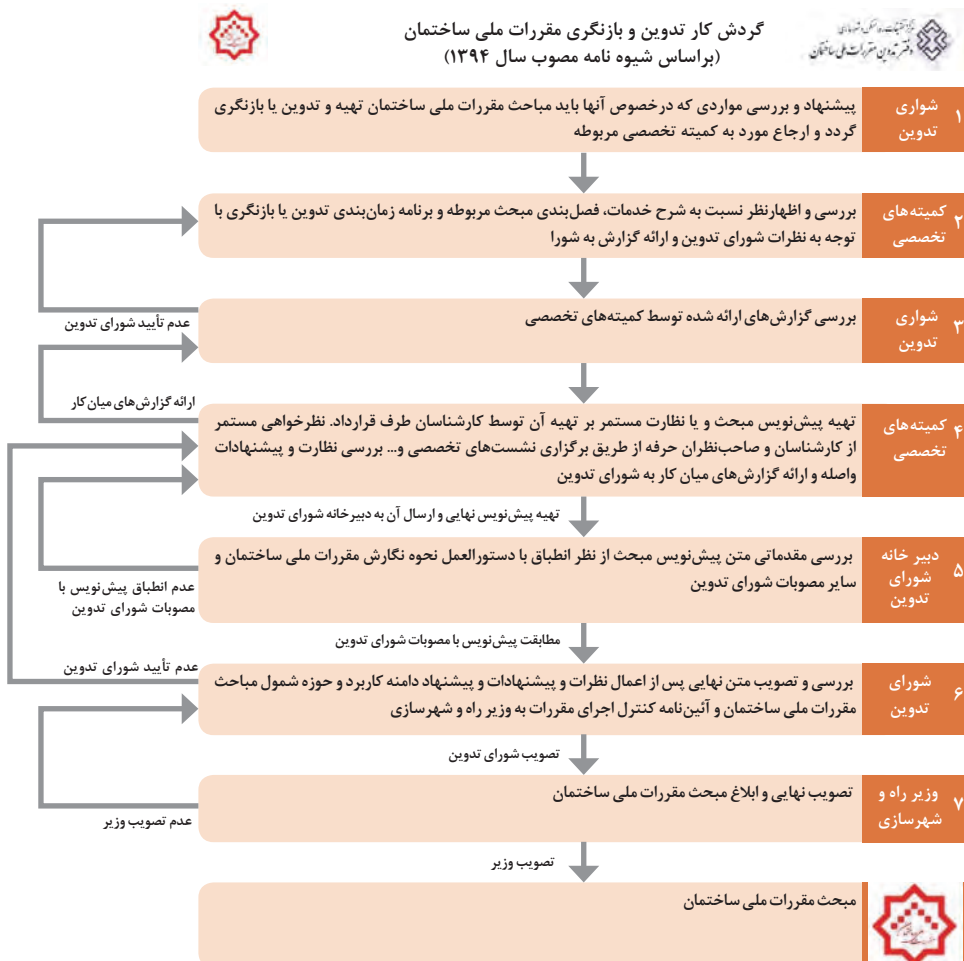
شیرهای بین مسیر ممکن است به صورت قطع کامل آب یا کنترل جریان آب، در هر نقطه از سیستم ساخته شوند.

در کار کلاسی این بخش خواسته شده که هر نوع شیر را به توضیح آن متصل کند. برای راهنمایی زیر بخش مشخصه خط کشیده شده است.

- a. Gate valve is designed to be fully opened or closed.
- b. Check valve is a non-return valve
- c. Globe valve is a type of valve used for regulating or controlling flow in a pipeline.
- d. Plug valve have one or more hollow passageways going sideways through the plug.
- e. Hose bib is a valve controlling the release of a liquid or gas. spigot or faucet that is threaded to accept a hose.
- f. Strainer valve is a device that removes particles from a given liquid or gas.
- g. Safety valve is a valve automatically releases a substance from a boiler, pressure vessel, or other system, when the pressure or temperature exceeds preset limits
- h. Pressure reducing valve is a control valve that reduces the input pressure of a fluid to a desired value at its output.
- i. Ball valve is a form of quarter-turn valve which uses a hollow ball.
- j. Float valve is used to control fluid level in water tanks, such as those found in flush tank.
- k. Butterfly valve is from a family of valves called quarter-turn valves. In operation, the valve is fully open or closed when the disc is rotated a quarter turn.
- l. Air vent valve is a safety device that discharges air at the water supply piping in order to avoid air related problems in the water piping systems.

مقررات (Regulation)

در این بخش تلاش شده که به تفاوت بین کد و استاندارد توجه شود و نقش کد و معرفی کدهای رایج در رشته تأسیسات آورده شده است. در ادامه برای اینکه کدها و نهادهای ارائه‌دهنده را بشناسد یک پژوهش آورده شده است تا هنرجو با مبحث‌های مقررات ملی و نشریات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور آشنا شود. مبحث‌های ۲۲ گانه مقررات ملی که توسط دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان که زیرمجموعه مرکز تحقیقات ساختمان مسکن است و خود زیر نظر وزارت راه و شهرسازی فعالیت دارد طی یک نموداری که خود دفتر منتشر کرده و برای آشنایی در زیر آمده است جمع‌آوری می‌شود.



برای آشنایی نام تمام مبحث‌های ۲۲ گانه آورده شده است و همان طور که ملاحظه می‌شود نام مبحث‌هایی که برای رشته تأسیسات مکانیکی بیشترین کاربرد را دارد در کتاب آورده شده است.

مبحث اول: تعاریف

مبحث دوم: نظامات اداری

مبحث سوم: حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق

مبحث چهارم: الزامات عمومی ساختمان

مبحث پنجم: مصالح و فرآورده‌های ساختمانی

مبحث ششم: بارهای وارد بر ساختمان

مبحث هفتم: پی و پی‌سازی

مبحث هشتم: طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی

مبحث نهم: طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه

مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی

مبحث یازدهم: طرح و اجرای صنعتی ساختمان‌ها

مبحث دوازدهم: ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا

مبحث سیزدهم: طراح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها

مبحث چهاردهم: تأسیسات مکانیکی

مبحث پانزدهم: آسانسورها و پلکان برقی

مبحث شانزدهم: تأسیسات بهداشتی

مبحث هفدهم: لوله‌کشی گاز طبیعی ساختمان‌ها

مبحث هجدهم: عایق‌بندی و تنظیم صدا

مبحث نوزدهم: صرفه‌جویی در مصرف انرژی

مبحث بیستم: علائم و تابلوها

مبحث بیست و یکم: پدافند غیرعامل

مبحث بیست و دوم: مراقبت و نگهداری

برای اطلاع از مقررات ملی به سایت <http://www.nbri.ir/>

و برای اطلاع از نشریات سازمان مدیریت

<http://shaghoool.ir/list.php?gr=۲#maintable>

CODE		نهاد ارائه‌دهنده	کاربرد
مبحث‌های مقررات ملی ساختمان ایران	چهاردهم	وزارت راه و شهرسازی	تأسیسات مکانیکی
	شانزدهم		تأسیسات بهداشتی
	هفدهم		لوله‌کشی گاز طبیعی ساختمان‌ها
	نوزدهم		صرفه‌جویی در مصرف انرژی
	بیست و دوم		مراقبت و نگهداری
نشریات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور	۱۲۸	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور	مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان
	۴۲۳		مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها
	۵۱۷		دستورالعمل انتخاب و طراحی تجهیزات کنترل ضربه قوچ در تأسیسات آبرسانی شهری
	۴۶۱		راهنمای پذیرش (Commissioning) تأسیسات مکانیکی ساختمان (تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع) - شرح خدمات در دوره تهیه و اجرای طرح
	۴۶۰		راهنمای راهبری و نگهداری تأسیسات مکانیکی ساختمان (تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع) - شرح خدمات در دوره تهیه و اجرای طرح
	۲۷۱		شرایط طراحی (DESIGN CONDITIONS) برای محاسبات تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع ویژه تعدادی از شهرهای کشور
	۱۳۸		مهندسی نگهداری ساختمان و تأسیسات
	۲۴۱		راهنمای نشت یابی و جلوگیری از تلفات آب در تأسیسات آبرسانی شهری
	۳۹		شرح قیمت‌های واحد تیپ برای کارهای تأسیسات حرارتی و تهویه مطبوع (تدوین سال ۱۳۵۳)
	۲۷		مشخصات فنی عمومی لوله‌کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان (تدوین سال ۱۳۵۲)



در این گفت و گو خواستیم تفاوت کد و استاندارد را با توجه به جدول انتخاب لوله ببایوریم. به طور مشخص این چند شماره استاندارد که در جدول آمده حکم کد را پیدا کرده و توسط مبحث، الزام آور شده است.

جدول (۱۴-۱۰۳): انتخاب لوله ترموپلاستیک تک لایه و چند لایه برای تأسیسات مکانیکی ساختمان

تعداد لایه	نوع لوله	استاندارد ملی	استاندارد ISO	استاندارد اروپایی	استاندارد ANSI/ASTM
تک لایه	PEX	13205-1,2,3,5	15875-1,2,3,5	BS 7291-3 DIN 16892,16893	F876 F877
	PE-RT Type2	13252-1,2,3,5	22391-1,2,3,5	DIN 16833,16834	F2769 F2623
چند لایه	PEX/AL/PEX	12753-1,2,3,5	21003-1,2,3,5	DIN 16836,16837	F1281 F1335
	PE-RT/AL/ PE-RT Type2	12753-1,2,3,5	21003-1,2,3,5	DIN 16836,16837	F1282 F1335

* ضریب اطمینان این لوله‌ها باید حداقل ۱/۵۰ باشد.

دستینه (HANDBOOK)

در این بخش قصد داریم هندبوک را که یکی از منابع کسب اطلاعات فنی است معرفی کرده هنرجو را با هندبوک‌های رایج در رشته تأسیسات مکانیکی آشنا کنیم. در ادامه برای اینکه هنرجو با هندبوک‌های تأسیسات و واژه‌های فنی آشنا شود چند عدد را معرفی و از ایشان کاربرد را خواسته‌ایم.



۱ همان‌طور که گفته شد یکی از هندبوک‌های مورد تأیید برای رشته تأسیسات مکانیکی هندبوک اشری می‌باشد، چند هندبوک دیگر در جدول زیر آورده شده است. کاربرد هر کدام را مشخص کنید.

HANDBOOK NAME	Author's	کاربرد
Handbook of Air Conditioning System Design	Carrier	تهویه مطبوع
HANDBOOK OF AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION	Shan K. Wang	تهویه مطبوع و تبرید

HVAC Systems Design Handbook		Haines ,Myers	تهویه مطبوع
Handbook on Plumbing Installation for Buildings		Water Supplies Department	لوله کشی ساختمان
HVAC Pump Handbook		James B. Rishel	پمپ تهویه مطبوع
Handbook of Heating, Ventilation and Air Conditioning for Design and Implementation		ALI VEDAVARZ SUNIL KUMAR IQBAL HUSSAIN	طراحی و پیاده سازی تهویه مطبوع
INTERNATIONAL PLUMBING CODES HANDBOOK		R. Dodge Woodson	لوله کشی
Plumbing Engineering Design Handbook	Volume-۱ Fundamentals of Plumbing Engineering	American Society of Plumbing Engineers(ASPE)	اصول لوله کشی
	Volume-۲ Plumbing Systems		سیستم های لوله کشی
	Volume-۳ Special Plumbing Systems		سیستم های لوله کشی ویژه
	Volume-۴ Plumbing Components and Equipment		تجهیزات و اجزای لوله کشی
Boiler operator's handbook		Heselton, Kenneth E	دیگ

در بخش دوم به معرفی بخش های هندبوک کریر که یکی از هندبوک های پرمصرف در این رشته است پرداخته شده است. این هندبوک با نام «راهنمای طراحی سیستم های تهویه مطبوع» توسط آقایان غلامرضا ملک زاده و محمد حسین کاشانی حصار ترجمه شده است.

PART No.	PART NAME	نام بخش
۱	HVAC Load Estimating	برآورد بار HVAC
۲	Air Distribution	توزیع هوا
۳	Piping Design	طراحی سیستم لوله کشی
۴	Refrigerant-Brines-Oils	مبرد - محلول های نمک - روغن ها
۵	Water Conditioning	تصفیه آب
۶	Air Handling Equipment	تجهیزات انتقال هوا
۷	Refrigeration Equipment	تجهیزات تبرید
۸	Auxiliary Equipment	تجهیزات کمکی
۹	Systems Applications	سیستم ها و کاربرد آن
۱۰	All Air Systems	سیستم های تمام هوا
۱۱	All Water System	سیستم تمام آب
۱۲	Water and DX System	سیستم آبی و DX (انبساط مستقیم = Direct eXpansion)

راهنماها (MANUAL & GUIDE)

این بخش شاید مهم ترین هدف این پودمان برای هنرجویان باشد. زیرا رویه کار برای یک فرد از کارگر ماهر گرفته تا تکنسین و مهندس باید به گونه ای باشد که هنرجو قبل از اقدام به هر کدام از عملیات سفارش خرید، انتخاب، نصب، راه اندازی، نگهداری، بازرسی، عیب یابی، تعمیر و... باید راهنما یا مانوال آن را مطالعه نموده و سپس کار مورد نظر را انجام دهد. چند راهنمای پر کاربرد در رشته تأسیسات شامل کاتالوگ، راهنمای کاربر، راهنمای نصب، راهنمای نگهداری و تعمیر و راهنمای عیب یابی می باشند.

در کار کلاسی و پژوهشی که بدین منظور داده شده یک راهنمای فارسی و یک راهنمای انگلیسی تهیه و به هنرجو نشان دهید و در بخش راهنمای انگلیسی از هنرجویان بخواهید که ترجمه بخشی از آن را انجام دهند. در کار کلاسی نخست راهنمای نصب یک کولرگازی آورده شده است و صفحه نخست آن که فهرست

است، بخش‌های مختلف آدرس داده شده و در یک بخش دیگر از همان راهنما عمل نصب نشان داده شده است. هدف از فهرست این است که هنرجو درکی از راهنما پیدا کند و بداند که شامل چه بخش‌های ممکن است، باشد.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در صفحه contents یا فهرست چند موضوع مشخص شده است:

۱- نوع راهنما: راهنمای نصب کولرگازی

۲- زبان راهنما: انگلیسی است. حتماً این موضوع را با هنرجویان در میان بگذارید که تولیدکنندگان ترجمه‌های متفاوتی از راهنما دارند و بستگی به اینکه در کدام کشور محصول خود را به صورت رسمی به فروش می‌رسانند باید راهنما داشته باشند.

۳- فهرست: در این بخش توجه هنرجو را به این نکته جلب کنید که نخستین موضوع ایمنی است که در راهنما به آن اشاره شده است

ملاحظات ایمنی..... Safety precautions.....
نصب واحد داخلی و خارجی Installation of Indoor, Outdoor unit
نصب واحد داخلی The indoor unit installation
نصب کنترل از راه دور Remote controller installation.....
سیم‌کشی Wiring connection.....
کار با شعله و لوله‌کشی..... Flaring Work and Connection of Piping.....
نصب پانل تزئینی Installation to decorative panel.....
لوله‌کشی تخلیه واحد داخلی..... Indoor unit drain piping.....
آزمون راه‌اندازی..... Test running.....
آزمون نشت و تخلیه..... Leakage test and Evacuation.....
راهنمای نصب کنار دریا..... Installation guide at seaside.....
در کار کلاسی بعد به راهنمای عیب‌یابی اشاره شده است و برای نمونه راهنمای عیب‌یابی یک پمپ داده شده است.

Troubleshooting		عیب یابی
PROBLEM	POSSIBLE CAUSE	SUGGESTED ACTION
مشکل	علت احتمالی	اقدام پیشنهادی
Not Enough Liquid Delivered	Pump not primed.	Prime pump. Install a priming system if possible.
	پمپ دارای سیستم راه انداز اولیه نیست.	اگر ممکن است یک سیستم راه انداز اولیه نصب کنید.
	Suction or discharge plugged or closed.	Open suction. If plugged shutdown pump and remove blockage
مایع به اندازه کافی تحویل داده نمی شود.	مکش یا دهش مسدود یا بسته شده	مکش را باز کنید. اگر مسدود شده است پمپ را خاموش و انسداد را برطرف کنید
	Air leak in supply or at seal area.	Check system for air leaks and repair as necessary. Replace seals if required.
	نشست هوا در رفت یا در منطقه سیل بندی وجود دارد.	سیستم را از نظر نشست هوا چک و در صورت ضرورت تعمیر کنید. در صورت لزوم، سیل را جایگزین کنید.
	Wrong direction of rotation.	Adjust motor electrical wiring to correct rotation.
	جهت نادرست چرخش	سر سیم بندی موتور را درست کنید تا جهت چرخش درست شود.
	Discharge head too high.	Lower discharge head requirement.
	بار دهش خیلی زیاد است.	در صورت نیاز بار دهش را کاهش دهید.
	Suction lift too high.	Lower pump in system until the pump is easily supplied with material.
	ارتفاع مکش خیلی زیاد است.	پمپ را در سیستم پایین تر برده تا زمانی که پمپ به راحتی با مواد تغذیه شود.
	Speed too slow (low voltage, wrong frequency, wrong motor)	Adjust voltage and frequency. Change motor if necessary
	سرعت خیلی آهسته (ولتاژ پایین، فرکانس اشتباه، موتور اشتباه)	تنظیم ولتاژ و فرکانس در صورت لزوم موتور را تغییر دهید.
	Excessive air in material	Adjust system to remove excess air from material before it reaches the pump.
	هوا بیش از حد در مواد (منظور سیال پمپ مانند هوا در آب)	سیستم را تنظیم کنید تا هوا بیش از حد تا قبل از رسیدن به پمپ از مواد خارج شود.
Insufficient NPSH (Net Positive Suction Head) available.	Adjust system to provide correct NPSH.	
NPSH کافی در دسترس نیست. (ارتفاع مثبت خالص مکش)	سیستم را برای ارائه NPSH درست تنظیم کنید.	

در بخش بعدی به ترمینولوژی یا واژه شناسی پرداخته شده است کار کلاسی آن به شکل زیر است:

کار کلاسی



بخشی از واژه‌نامه انتهای فصل هفتم هندبوک لوله‌کشی ASPE با عنوان: همان طور که در جدول هندبوک‌ها آمد American Society of Plumbing Engineers (ASPE) این هندبوک همان طور که از نام آن مشخص است مربوط به لوله‌کشی می‌باشد که در چهار جلد ارائه می‌شود.
Energy and Resource Conservation in Plumbing Systems
حفاظت از انرژی و منابع در سیستم‌های لوله‌کشی

واژه‌نامه GLOSSARY

واحد گرمایی بریتانیایی (British thermal unit (Btu)

A heat unit equal to the amount of heat required to raise ۱ pound of water ۱ degree Fahrenheit.

یک واحد گرما برابر با مقدار گرما مورد نیاز برای افزایش ۱ پوند آب ۱ درجه فارنهایت است.

ضریب عملکرد (Coefficient of performance (COP)

The ratio of the rate of heat removal to the rate of energy input, in consistent units, generally relating to a refrigeration system under designated operating conditions.

نسبت مقدار گرمای گرفته شده به مقدار انرژی ورودی در هر نوع واحد، به‌طور کلی مربوط به یک سیستم تبرید تحت شرایط عملیاتی تعیین شده است.

کندانسر (Condenser)

A heat exchanger that removes heat from a vapor, changing it to its liquid state.

یک مبدل گرمایی است که گرمای بخار را گرفته و آن را تبدیل به مایع می‌کند

Delta T (ΔT)

اختلاف دما. Temperature differential.

گرم کردن آب مصرفی (خانگی) Domestic water heating

Supply of hot water for domestic or commercial purposes other than comfort heating.

تأمین آب گرم برای مصرف خانگی و تجاری به غیر از گرمایش راحتی (ساختمان)

انرژی Energy

The force required for doing work.

نیروی مورد نیاز برای انجام کار

منبع انرژی خورشیدی Solar energy source

Source of chemical, thermal, or electrical energy derived from the conversion of incident solar radiation.

منبع انرژی شیمیایی، گرمایی یا الکتریسیته حاصل از تبدیل تابش خورشیدی است.

ارزشیابی

ارزشیابی در این درس براساس شایستگی است. برای هر پودمان یک نمره مستمر (از ۵ نمره) و یک نمره شایستگی پودمان (نمرات ۱، ۲ یا ۳) با توجه به استانداردهای عملکرد جداول ذیل برای هر هنرجو ثبت می‌گردد. امکان جبران پودمان‌های در طول سال تحصیلی برای هنرجویان و بر اساس برنامه‌ریزی هنرستان وجود دارد.

الگوی ارزشیابی پودمان کسب اطلاعات فنی

نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)
۳	۱- به‌کارگیری با ترجمه فنی بخشی از هندبوک تخصصی داده شده ۲- به‌کارگیری با ترجمه فنی بخشی از راهنمای نصب نگهداری داده شده	بالاتر از حد انتظار	روش به‌کارگیری منابع اطلاعات فنی در کارها اعم از استانداردها، راهنماها، نرم‌افزارها	کسب اطلاعات فنی
۲	۱- تحلیل تفاوت بین کد و استانداردهای رشته ۲- به‌کارگیری هندبوک و راهنماهای تخصصی رشته	در حد انتظار (کسب شایستگی)		
۱	۱- تحلیل منابع اطلاعاتی رشته ۲- روش به‌کارگیری از منابع اطلاعاتی مجازی	پایین‌تر از انتظار (عدم احراز شایستگی)		
	نمره مستمر از ۵			
	نمره شایستگی پودمان از ۳			
	نمره پودمان از ۲۰			