

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کارگاه تأسیسات حرارتی

رشته تأسیسات

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۱۸۶۴

۶۹۷	شعبانی، احمد
/۰۰۲۸	کارگاه تأسیسات حرارتی / مؤلفان: احمد شعبانی ... [و دیگران] - تهران: شرکت
ک ۱۴۷ ش /	چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.
۱۳۹۱	۹۸ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۱۸۶۴)
	متون درسی رشته تأسیسات، زمینه صنعت.
	برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های
	درسی رشته تأسیسات دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش
	وزارت آموزش و پرورش.
	۱. حرارت مرکزی - کارگاه‌ها. ۲. گرمایش و تهویه - کارگاه‌ها. الف. شعبانی،
	احمد. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی
	رشته تأسیسات. ج. عنوان. د. فروست.

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز:

پیشنهادها و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش

نام کتاب: کارگاه تأسیسات حرارتی - ۴۹۶

مؤلفان: احمد شعبانی، حسن زهی سعادت، جبار افرا و امیر لیلان مهرآبادی

اعضای کمیسیون تخصصی: احمد آقازاده، سیدحسن میرمنتظری، حسن ضیغمی، محمد قربانی، داود بیطرفان، رضا افشاری‌نژاد،

مهدی تنایی عالم، غلامرضا رنجبر

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، داورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت: www.chap.sch.ir

رسام: سهراب خوشینی

صفحه‌آرا: طرفه سهائی

طراح جلد: محمدحسن معماری

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، داورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵/۶۸۴

چاپخانه: نادر

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ یازدهم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۰۷۲-۶ ISBN 964-05-1072-6



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قدس سره الشریف»

فهرست مطالب

مقدمه

فصل اوّل

۱	۱- لوله‌کشی حرارت مرکزی
۱	۱-۱- لوله‌کشی فولادی
۱	مشخصات لوله‌های فولادی
۱	۱-۱-۱- لوله‌ی سیاه با درز
۲	۱-۱-۲- مشخصات فیتینگ‌های فولادی
۴	۱-۱-۳- اتصال لوله‌های فولادی
۵	۱-۱-۴- خم‌کاری لوله‌های سیاه
۶	۱-۱-۵- روش‌های مختلف لوله‌کشی
۷	۱-۱-۶- انشعاب‌گیری
۷	۱-۱-۷- موقعیت سر لوله‌ها
۷	۱-۱-۸- شیب در لوله‌کشی سیستم حرارت مرکزی
۷	۱-۱-۹- اتصال انبساط‌گیر
۸	۱-۱-۱۰- بست‌ها و تکیه‌گاه‌ها
۹	۱-۱-۱۱- اصول فنی و اجرایی
۱۰	۱-۱-۱۲- دستور کار شماره‌ی ۲- لوله‌کشی رفت و برگشت رادیاتورها
۱۲	۱-۱-۱۳- روش تست لوله‌کشی سیستم حرارت مرکزی

۱۳

۱۴-۱-۱- عایق کاری

۱۵

اخلاق حرفه‌ای

فصل دوم

۱۷

۲- نصب و لوله‌کشی موتورخانه

۱۷

۲-۱- مشخصات موتورخانه

۱۷

۲-۱-۱- ابعاد موتورخانه

۱۸

۲-۱-۲- نور

۱۸

۲-۱-۳- کف موتورخانه

۱۸

۲-۱-۴- دیوارهای موتورخانه

۱۸

۲-۱-۵- تهویه موتورخانه

۱۸

۲-۲- جمع کردن دیگ چدنی

۱۸

۲-۲-۱- دستور کار شماره ۱- جمع کردن دیگ چدنی

۱۹

مراحل مختلف جمع کردن و نصب یک نوع دیگ چدنی

۲۳

۲-۳- نصب مخازن آب گرم

۲۳

۲-۳-۱- دستور کار شماره ۲- نصب مخزن دو جداره و کویلی

۲۶

۲-۴- لوله‌کشی موتورخانه

۲۶

۲-۴-۱- دستور کار شماره ۳- لوله‌کشی موتورخانه

۲۹

اخلاق حرفه‌ای

۳۱

۲-۴-۲- دستور کار شماره ۴- عایق کاری

۳۱

۲-۴-۳- دستور کار شماره ۵- نصب ترموستات جداره (آکوستات جداره)

۳۱

۲-۴-۴- دستور کار شماره ۶- نصب آکوستات مستغرق (ترموستات مستغرق)،

۳۲

ترموتر و مانومتر

۳۲

۲-۴-۵- دستور کار شماره ۷- نصب مشعل گازی

۳۳

۲-۴-۶- نصب و راه‌اندازی مشعل گازی اتمسفریک

۳۴

۲-۴-۷- دستور کار شماره ۸- نصب مشعل گازی اتمسفریک

۳۵

۲-۴-۸- دستور کار شماره ۹- روشن کردن مشعل گازی اتمسفریک

۳۶

اخلاق حرفه‌ای

فصل سوم

۴۰

۳- نصب وسایل توزیع‌کننده‌ی حرارت

۴۰

۳-۱- رادیاتور

۴۰

۳-۱-۱- نصب رادیاتورها

۴۰	۲-۱-۳- خم اُنکا
۴۲	۳-۱-۳- دستور کار شماره ی ۲ - نصب رادیاتور
۴۴	۳-۲- دستور کار شماره ی ۳- نصب یونیت هیتر
۴۴	۳-۳- نصب فن کویل
	۳-۳-۱- دستور کار شماره ی ۴- لوله کشی و نصب فن کویل با شیر سه راهه ی
۴۵	برقی و بدون شیر
۴۹	اخلاق حرفه ای

فصل چهارم

۵۰	۴- راه اندازی سیستم حرارت مرکزی
۵۰	۴-۱- آب اندازی سیستم
۵۲	۴-۱-۱- دستور کار شماره ی ۱- آب اندازی سیستم حرارت مرکزی
۵۲	۴-۱-۲- دستور کار شماره ی ۲ - راه اندازی الکتروپمپ خطی
۵۳	۴-۲- دودکش
۵۴	۴-۳- مشعل ها
۵۵	۴-۳-۱- دستور کار شماره ی ۳- راه اندازی مشعل گازوئیلی
۵۶	۴-۴- کنترل ها
۵۶	۴-۱- ترموستات دیگ
۵۶	۴-۲- ترموستات جداری (آکوستات جداری)
۵۶	۴-۳- ترموستات اتاقی
۵۷	۴-۴- شیر هواگیری خودکار
۵۷	۴-۵- مانومتر (فشارسنج)
۵۷	۴-۶- ترمومتر (دماسنج)
۵۷	۴-۷- ترمومتر و مانومتر
۵۸	اخلاق حرفه ای

فصل پنجم

۵۹	۵- سرویس و تعمیرات
۶۰	۵-۱- سرویس و تعمیرات دیگ
۶۰	۵-۱-۱- دستور کار شماره ی ۱- سرویس دیگ و دودکش
۶۱	۵-۱-۲- دستور کار شماره ی ۲- تعویض پره ی معیوب دیگ چدنی
۶۳	۵-۲- سرویس و تعمیرات رادیاتور و فن کویل
۶۳	۵-۲-۱- دستور کار شماره ی ۳- تعویض پره ی رادیاتور آلومینیومی

- ۶۴ ۵-۲-۲- دستور کار شماره ی ۴- سرویس فن کوئل
- ۶۵ ۵-۳- مشعل گازوئیل سوز
- ۶۷ ۵-۳-۱- دستور کار شماره ی ۵- تنظیم شعله پخش کن و الکترودهای جرقه
- ۶۹ ۵-۳-۲- دستور کار شماره ی ۶- تعویض بلبرینگ های الکتروموتور مشعل
- ۷۰ ۵-۳-۳- دستور کار شماره ی ۷- سرویس سیستم سوخت رسانی مشعل گازوئیل سوز
- ۷۱ ۵-۳-۴- مدار برقی (سیم کشی) مشعل گازوئیل سوز
- ۷۳ ۵-۳-۵- دستور کار شماره ی ۸- سیم کشی و کنترل یک مشعل گازوئیل سوز
- ۷۳ ۵-۳-۶- عیب یابی مشعل گازوئیل سوز
- ۷۵ ۵-۴- مشعل گازسوز
- ۷۶ ۵-۴-۱- دستور کار شماره ی ۹- تنظیم مشعل گازسوز
- ۷۷ ۵-۴-۲- شیر برقی مشعل گازسوز
- ۷۹ ۵-۴-۳- دستور کار شماره ی ۱۰- تنظیم شیر برقی مشعل گازسوز
- ۸۰ ۵-۴-۴- سیم کشی مشعل گازسوز
- ۸۱ ۵-۴-۵- دستور کار شماره ی ۱۱- سیم کشی مشعل گازسوز
- ۸۳ ۵-۵- مشعل گازسوز آتمسفریک
- ۸۳ ۵-۵-۱- دستور کار شماره ی ۱۲- تنظیم و تعویض قطعات مشعل گازسوز آتمسفریک
- ۸۵ ۵-۵-۲- عیب یابی مشعل گازسوز آتمسفریک
- ۸۶ اخلاق حرفه ای
- ۸۸ ۵-۶- پمپ های سیرکولاتور
- ۸۸ ۵-۶-۱- اجزای پمپ خطی
- ۹۱ ۵-۶-۲- دستور کار شماره ی ۱۳- تعویض سیل مکانیکی (کاسه نمد) پمپ خطی
- ۹۲ ۵-۶-۳- دستور کار شماره ی ۱۴- تعویض کوپلینگ پمپ های خطی
- ۹۳ ۵-۶-۴- اجزای پمپ زمینی
- ۹۴ ۵-۶-۵- دستور کار شماره ی ۱۵- تعویض بلبرینگ ها و پروانه ی پمپ زمینی
- ۹۶ اخلاق حرفه ای

مقدمه

در ساختمان‌هایی که اتاق‌های متعدد دارند، استفاده از وسایل گرم‌کننده‌ی انفرادی مانند بخاری، علاوه بر مشکل بودن، از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه نیست. بنابراین، امروزه اغلب ساختمان‌های مسکونی و اداری به سیستم حرارت مرکزی مجهز شده‌اند. برای نصب و راه‌اندازی این سیستم به متخصصان فن نیازمندیم. امروزه تخصص در رشته‌ی حرارت مرکزی و تهویه‌ی مطبوع در جامعه یکی از مشاغل شناخته شده و مفید است.

آشنایی با نصب، راه‌اندازی و راهبری تأسیسات حرارت مرکزی از مواردی است که آموزش آن برای هنرجوی رشته‌ی تأسیسات مکانیکی ساختمان، ضروری است. در این کتاب با توجه به زمان و برنامه‌ی آموزشی، سعی شده است که هنرجو پس از پایان این درس بتواند:

۱- موتورخانه‌ی حرارت مرکزی برای یک منزل مسکونی کوچک را نصب و لوله‌کشی نماید؛

۲- لوله‌کشی بین دستگاه‌های پخش‌کننده‌ی گرما را (رادیاتور، فن‌کویل و ...) انجام دهد؛

۳- دستگاه‌های پخش‌کننده‌ی گرما را (رادیاتور، فن‌کویل و ...) نصب نماید؛

۴- سیستم نصب و لوله‌کشی شده را راه‌اندازی نماید؛

۵- به سرویس و تعمیر دستگاه‌های مربوط به آن‌ها اقدام کند.

از این‌که توفیق تألیف این کتاب نصیب ما شده است، خداوند منان را سپاس‌گزاریم و امید داریم با همکاری و برنامه‌ریزی همکاران گرامی بتوانیم به اهداف تعیین شده، دست یابیم. از دریافت نظرها، پیشنهادهای، انتقادهای راهنمایی‌های همکاران، هنرجویان و استادان سپاس‌گزار و خوشحال خواهیم شد.

با تشکر - مؤلفان

هدف کلی

ایجاد تغییرات رفتاری در دانش‌آموزان (هنرجویان) رشته‌ی تأسیسات است به نحوی که، با بهره‌گیری از اصول و فن‌آوری، بتوانند نصب، لوله‌کشی، راه‌اندازی و هدایت یک سیستم حرارت مرکزی را به عهده گیرند.