

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کتاب کار تأسیسات حرارتی

رشته: تأسیسات

زمینه: صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس: ۱۸۶۱

عنوان و نام پدیدآور	: لیلاز مهرآبادی، امیر
مشخصات نشر	: تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۲۳۴ ص. : مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، ۲۷×۲۰/۵
فروست	: نظام جدید آموزش متوسطه، شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۱۸۶۱
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۴۵-۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: چاپ قبلی: گویش نو، ۱۳۹۰، کتابنامه: ص. ۲۳۴.
موضوع	: تأسیسات
شناسه افزوده	: لیلاز مهرآبادی، امیر - الف - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ب - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش ج - اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۲ TH ۶۰۱۰/ت۲
رده‌بندی دیویی	: ۳۷۳ ک ۴۶۱/۳
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۳۰۹۷۸۴۵

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) info@tvoccd.medu.ir
وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.medu.ir

محتوای این کتاب در کمیسیون تخصصی رشته تأسیسات دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و
حرفه‌ای و کاردانش تأیید شده است.

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : کتاب کار تأسیسات حرارتی - ۴۶۱/۳

شماره درس : ۱۸۶۱

مؤلف : امیر لیلاز مهرآبادی

اعضای کمیسیون تخصصی : داود بیطرفان، سیدحسین میرمنتظری، حسن ضیفی، رضا افشاری‌نژاد، محمد قربانی،

احمدآزاده‌هریس و امیر لیلاز مهرآبادی

نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

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

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

صفحه‌آرا و گرافیک : بهنام امینی بیدختی، روبرت پطرس پرغان

رسام : ابوالفضل شریفیان، بهنام امینی بیدختی، روبرت پطرس پرغان

طراح جلد : محمدحسن معماری

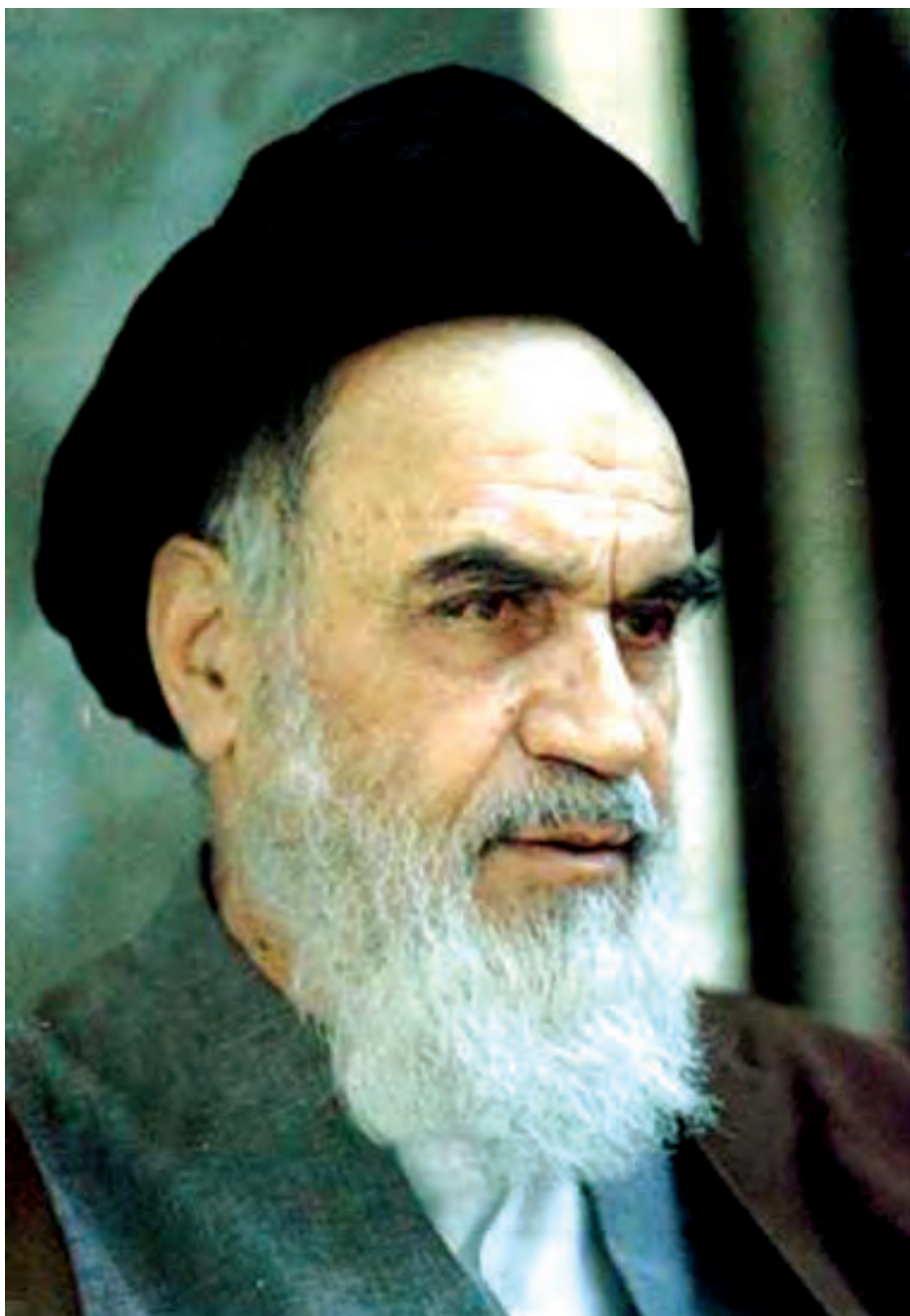
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : خجسته

سال و نوبت چاپ : چاپ دوم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.



زندگی در دنیای امروز، زندگی در مدرسه اراده است، و سعادت و شقاوت هر انسانی به اراده همان انسان رقم می خورد. اگر بخواهید عزیز و سربلند باشید باید از سرمایه عمر و استعداد های جوانی استفاده کنید و با اراده و عزم راسخ به طرف علم و عمل و کسب دانش حرکت نمایید.

امام خمینی «قدس سره الشریف»

فصل اول - انتقال گرما

۱	فصل اول در یک نگاه
۲	* گرما (حرارت)
۲	* دما (درجه حرارت)
۲	* واحد سنجش گرما
۴	* گرمای ویژه
۷	* توان گرمایی
۸	* انتقال گرما
۹	* روشهای انتقال گرما
۱۱	* انتقال گرما از یک جدار

فصل دوم - محاسبات بار گرمایی ساختمان

۱۴	فصل دوم در یک نگاه
۱۵	* شرایط طرح هوای داخل
۱۵	* شرایط طرح هوای خارج
۱۵	* ضریب کلی انتقال گرمای جدارها (U)
۱۸	* اتلاف گرمایی از دیوار، در و پنجره
۲۰	* اتلاف گرمایی از سقف
۲۲	* انتقال گرما از دیوارها و کف متصل به زمین
۲۵	* اتلاف گرمایی در اثر نفوذ هوا از درزها
۳۱	* ضریب موقعیت
۳۲	* ضریب تناوب
۳۲	* ضریب ارتفاع
۳۴	* برگ محاسباتی نمونه

فصل سوم - سیستم‌های حرارت مرکزی

۴۴	فصل سوم در یک نگاه
۴۵	* انواع سیستم‌های حرارت مرکزی
۴۵	* سیستم حرارت مرکزی با آب گرم
۴۵	* انواع سیستم حرارت مرکزی با آب گرم

۴۵	.....	* قسمت‌های مختلف سیستم حرارت مرکزی با آب گرم
۴۵	.....	* شرح سیستم
۴۶	.....	▣ جدول کلمات متقاطع (شماره‌ی ۱)

فصل چهارم - دستگاه‌های پخش کننده گرما

۴۷	.....	فصل چهارم در یک نگاه
۴۸	.....	* انواع دستگاه‌های پخش کننده گرما
۴۸	.....	* انواع رادیاتور از نظر جنس
۴۸	.....	* رادیاتور چدنی
۴۸	.....	* رادیاتور فولادی
۴۸	.....	* رادیاتور آلومینیومی
۴۸	.....	* شیر رادیاتور
۴۸	.....	* شیر رادیاتور ترموستاتیکی
۴۸	.....	* شیر هواگیری رادیاتور
۴۸	.....	* زانو قفلی رادیاتور
۴۹	.....	* محاسبه سطح گرمایی و تعداد پره‌های مورد نیاز رادیاتور
۴۹	.....	* محاسبه توان گرمایی یک مترمربع رادیاتور
۵۱	.....	* انتخاب رادیاتور
۵۴	.....	* یونیت هیتر و ساختمان آن
۵۴	.....	* فن کوپل و ساختمان آن
۵۵	.....	* انواع فن کوپل از نظر مقدار هوادهی
۵۷	.....	* صرفه‌جویی در مصرف انرژی دستگاه‌های پخش کننده گرما

فصل پنجم - سیستم انتقال آب گرم

۵۸	.....	فصل پنجم در یک نگاه
۵۹	.....	* اجزای سیستم انتقال آب گرم
۵۹	.....	* روش‌های لوله‌کشی سیستم حرارت مرکزی با آب گرم
۵۹	.....	* سیستم لوله‌کشی با برگشت مستقیم
۵۹	.....	* سیستم لوله‌کشی با برگشت معکوس
۶۱	.....	* سیستم لوله‌کشی مختلط
۶۴	.....	* محاسبه شبکه لوله‌کشی حرارت مرکزی با آب گرم
۶۵	.....	* طرز استفاده از جدول تبدیل واحد فشار

- ۶۷ * محاسبه دبی حجمی آب با استفاده از تلفات گرمایی
- ۷۰ * محاسبه قطر لوله‌ها در سیستم حرارت مرکزی با آب گرم
- ۷۶ * محاسبه افت فشار در شبکه لوله‌کشی
- ۷۹ * موتور پمپ جریانی (سیرکولاتور)
- ۸۰ * محاسبه قدرت مصرفی پمپ
- ۸۳ * محاسبه و انتخاب پمپ جریانی

فصل ششم - دستگاه‌های آب گرم مصرفی

- ۹۶ فصل ششم در یک نگاه
- ۹۷ * انواع مخازن آب گرم
- ۱۰۲ امتحان درس تأسیسات حرارتی - پایان نیمه‌ی اول - دی‌ماه (زمان ۶۰ دقیقه)
- ۱۰۴ امتحان درس تأسیسات حرارتی - پایان نیمه‌ی اول - دی‌ماه (زمان ۱۲۰ دقیقه)
- ۱۰۶ * محاسبه‌ی مقدار آب گرم مصرفی و حجم مخزن آب گرم
- ۱۱۱ * محاسبه ظرفیت حرارتی مخزن آب گرم
- ۱۱۳ * پمپ سیرکولاتور برگشت آب گرم مصرفی
- ۱۱۶ * صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی دستگاه‌های آب گرم مصرفی
- ۱۱۸ □ جدول کلمات متقاطع (شماره‌ی ۲)

فصل هفتم - دستگاه‌های مولد آب گرم

- ۱۱۹ فصل هفتم در یک نگاه
- ۱۲۰ * انواع دیگ از نظر نوع سیال
- ۱۲۰ * انواع دیگ از نظر جنس
- ۱۲۰ * محاسبه ظرفیت و انتخاب دیگ
- ۱۲۲ * انتخاب دیگ چدنی
- ۱۲۴ * انتخاب دیگ آب گرم فولادی
- ۱۲۵ * محاسبه و انتخاب مشعل گازوئیلی
- ۱۲۷ * محاسبه مصرف سوخت مشعل
- ۱۲۸ * مشعل گازی اتمسفریک
- ۱۳۰ * مشعل گازی دمنده‌دار
- ۱۳۲ * هوای احتراق
- ۱۳۳ * دودکش
- ۱۳۳ * عوامل مؤثر در کارکرد صحیح دودکش

فصل هشتم – مخزن های گازوئیل و انبساط

۱۳۶	..... فصل هشتم در یک نگاه
۱۳۷	..... * انواع مخزن گازوئیل از نظر محل نصب
۱۳۸	..... * لوله کشی گازوئیل
۱۳۸	..... * انواع سیستم تغذیه مشعل
۱۳۹	..... * محاسبه حجم مخزن گازوئیل
۱۴۱	..... * انتخاب مخزن گازوئیل
۱۴۳	..... * مخزن انبساط
۱۴۴	..... * محاسبه حجم مخزن انبساط باز
۱۴۶	..... * محاسبه قطر لوله رفت و برگشت مخزن انبساط باز

فصل نهم – نشان دهنده ها و کنترل کننده ها

۱۵۰	..... فصل نهم در یک نگاه
۱۵۰	..... * دماسنج ها
۱۵۰	..... * فشارسنج ها
۱۵۶	..... * وسایل نشان دهنده سطح مایع
۱۵۶	..... * کنترل کننده ها
۱۵۶	..... * انواع حس کننده های ترموستات
۱۵۶	..... * انواع ترموستات سیستم حرارت مرکزی
۱۵۷	..... * شرایط محل نصب ترموستات اتاقی
۱۵۷	..... * انواع کنترل کننده های فشار در سیستم حرارت مرکزی
۱۵۸	..... * کنترل کننده های سطح
۱۵۸	..... * رله های مشعل
۱۵۸	..... * رله ی مشعل گازوئیلی
۱۵۹	..... * رله ی مشعل گازی دمنده دار
۱۶۰	..... □ جدول کلمات متقاطع (شماره ی ۳)

فصل دهم – سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم

۱۶۱	..... فصل دهم در یک نگاه
۱۶۲	..... * محاسبه مقدار هوای لازم
۱۶۴	..... * اجزای سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم

- ۱۶۴ * دستگاه‌های مولد هوای گرم
- ۱۶۴ * روش‌های گرم کردن هوای در سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم
- ۱۶۵ * اجزای کوره‌ی هوای گرم (مبدل شعله مستقیم)
- ۱۶۵ * انواع مشعل کوره‌ی هوای گرم
- ۱۶۵ * محاسبه توان گرمایی کوره‌ی هوای گرم
- ۱۷۰ * انتخاب کوره‌ی هوای گرم

فصل یازدهم - تکیه‌گاه‌ها

- ۱۷۱ فصل یازدهم در یک نگاه
- ۱۷۲ * عوامل مؤثر در تعیین فاصله بین دو تکیه‌گاه مجاورهم
- ۱۷۴ * آویز رکابی قابل تنظیم

فصل دوازدهم - عایق‌کاری

- ۱۷۶ فصل دوازدهم در یک نگاه
- ۱۷۷ * انواع عایق
- ۱۷۷ * انواع عایق حرارتی
- ۱۷۷ * انواع عایق هدایتی گرما
- ۱۷۸ * شرایط عایق‌کاری لوله‌ها، کانال‌های هوا و مخازن
- ۱۷۹ * عایق صدا
- ۱۸۰ * عایق‌کاری
- ۱۸۰ * عایق‌کاری لوله‌ها
- ۱۸۲ □ جدول کلمات متقاطع (شماره‌ی ۴)

فصل سیزدهم - گازرسانی

- ۱۸۳ فصل سیزدهم در یک نگاه
- ۱۸۴ * گازرسانی
- ۱۸۵ * قسمت‌های اصلی رگولاتور گاز
- ۱۹۱ * عوامل مؤثر در محاسبه قطر لوله‌ی گاز

فصل چهاردهم - دستگاه‌های گازسوز

۲۰۰	..... فصل چهاردهم در یک نگاه
۲۰۱	..... * انواع مشعل‌های گازسوز
۲۰۱	..... * اجزای شیر ترموالکتریک
۲۰۳	..... * پکیج
۲۰۳	..... * مزایای پکیج دیواری یا شوفاژ دیواری
۲۰۳	..... * معایب پکیج دیواری یا شوفاژ دیواری
۲۰۴	..... * اجزای پکیج گازی دیواری
۲۰۸	..... * اجزای پکیج زمینی
۲۰۹	..... □ جدول کلمات متقاطع (شماره‌ی ۵)
۲۱۰	..... واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۲۲۲	..... واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۲۳۴	..... منابع

جدول زمان بندی کتاب کار

موضوع	شماره صفحات کتاب تاسیسات حرارتی	شماره هفته
گرما، دما، اندازه گیری دما، واحد سنجش دما و گرمای ویژه	۱ تا ۷	۱
توان گرمایی، انتقال گرما و روشهای انتقال گرما	۷ تا ۱۱	۲
انتقال گرما از یک جدار، عایق کاری گرمایی (گرمابندی)	۱۱ تا ۱۴	۳
اتلاف گرمایی از دیوار، در و پنجره	۱۵ تا ۲۰	۴
اتلاف گرمایی از سقف	۲۰ تا ۲۵	۵
اتلاف گرمایی در اثر نفوذ هوا	۲۵ تا ۳۰	۶
ضرایب تصحیح در محاسبات بار گرمایی	۳۰ تا ۳۴	۷
برگ محاسباتی	۳۴ تا ۳۶	۸
کل فصل دوم (محاسبات بار گرمایی)	۱۵ تا ۴۳	۹
فصل سوم (سیستم های حرارت مرکزی)	۴۴ تا ۴۶	۱۰/۱
رادیاتورها و انواع آن	۴۸ تا ۵۴	۱۰/۲
یونیت هیتر و فن کویل	۵۴ تا ۵۸	۱۱/۱
سیستم های لوله کشی	۵۸ تا ۶۴	۱۱/۲
محاسبه ی شبکه ی لوله کشی حرارت مرکزی	۶۴ تا ۷۹	۱۲
موتور پمپ جریانی	۷۹ تا ۸۳	۱۳
محاسبه و انتخاب پمپ	۸۳ تا ۹۳	۱۴
انبساط لوله ها و ارتعاش در لوله کشی	۹۳ تا ۹۶	۱۵/۱
مخزن دوجداره و کویلی	۹۶ تا ۱۰۶	۱۵/۲
محاسبه مقدار آب گرم مصرفی	۱۰۶ تا ۱۱۸	۱۶
دیگ ها	۱۱۹ تا ۱۲۵	۱۷/۱
مشعل های گازوئیلی	۱۲۵ تا ۱۲۸	۱۷/۲
مشعل های گازی	۱۲۸ تا ۱۳۲	۱۸

ادامه جدول زمان بندی کتاب کار

موضوع	شماره صفحات کتاب تأسیسات حرارتی	شماره هفته
دودکش	۱۳۲ تا ۱۳۶	۱۹/۱
مخزن گازوئیل	۱۳۷ تا ۱۳۸	۱۹/۲
لوله کشی گازوئیل و محاسبه حجم مخزن	۱۳۸ تا ۱۴۳	۲۰
مخزن انبساط	۱۴۳ تا ۱۴۸	۲۱/۱
نشان دهنده‌ها	۱۴۸ تا ۱۵۴	۲۱/۲
ادامه‌ی نشان دهنده‌ها و کنترل کننده‌ها	۱۵۴ تا ۱۵۸	۲۲
رله‌ی مشعل‌ها	۱۵۸ تا ۱۶۰	۲۳/۱
سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم	۱۶۱ تا ۱۶۴	۲۳/۲
دستگاه‌های مولد هوای گرم	۱۶۴ تا ۱۶۵	۲۴
محاسبه قدرت حرارتی کوره‌ی هوای گرم	۱۶۵ تا ۱۷۰	۲۵/۱
تکیه‌گاه‌ها	۱۷۱ تا ۱۷۶	۲۵/۲
عایق کاری	۱۷۶ تا ۱۸۲	۲۶/۱
گازرسانی	۱۸۳ تا ۱۸۴	۲۶/۲
انشعاب گاز، کنتور و رگولاتور	۱۸۴ تا ۱۸۶	۲۷
محاسبه لوله کشی گاز	۱۸۶ تا ۱۹۹	۲۸
دستگاه‌های گازسوز	۲۰۰ تا ۲۰۲	۲۹
ساختمان پکیج گازی و ایمنی	۲۰۳ تا ۲۰۹	۳۰

تذکره: نیمسال اول شامل ۱۵ هفته می‌باشد و در این نیمسال تا پایان صفحه‌ی ۹۲ کتاب تأسیسات حرارتی می‌بایستی مطالعه و تمرین شود. در امتحان پایان نوبت دوم که به صورت نهایی کشوری برگزار می‌شود، کل کتاب مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد که ۸ نمره‌ی آن مربوط به مباحث نیمسال اول است.

