

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تأسیسات حرارتی

رشته تأسیسات

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۱۸۶۱

۶۹۷	قدیری مقدم، اصغر
ت ۴۷۸ ق/	تأسیسات حرارتی / مؤلفان: اصغر قدیری مقدم، سیدحسین میرمنتظری،
۱۳۹۲	احمد آقازاده هریس - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲
	۲۵ ص: مصور - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۱۸۶۱)
	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 کار دانش وزارت
	آموزش و پرورش
	۱ حرارت مرکزی ۲ تأسیسات الف میرمنتظری، سیدحسین ب ایران وزارت
	آموزش و پرورش کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته تأسیسات ج عنوان
	د فروست

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های
فنی و حرفه ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وبگاه (وب سایت)

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کار دانش

نام کتاب : تأسیسات حرارتی - ۴۹۴/۶

مؤلفان : اصغر قدیری مقدم، سیدحسن میرمنتظری و احمد آقازاده هریس

عضای کمیسیون تخصصی : سیدحسن میرمنتظری، احمد آقازاده هریس، داود بیطرفان، امیر لیلان مهرآبادی، محمد قربانی،

حسن ضیغمی و رضا افشاری نژاد

آماده سازی و 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

وب سایت : www.chap.sch.ir

صفحه آر : صغری عابدی

طرح جلد : محمدحسن معماری

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارویش)

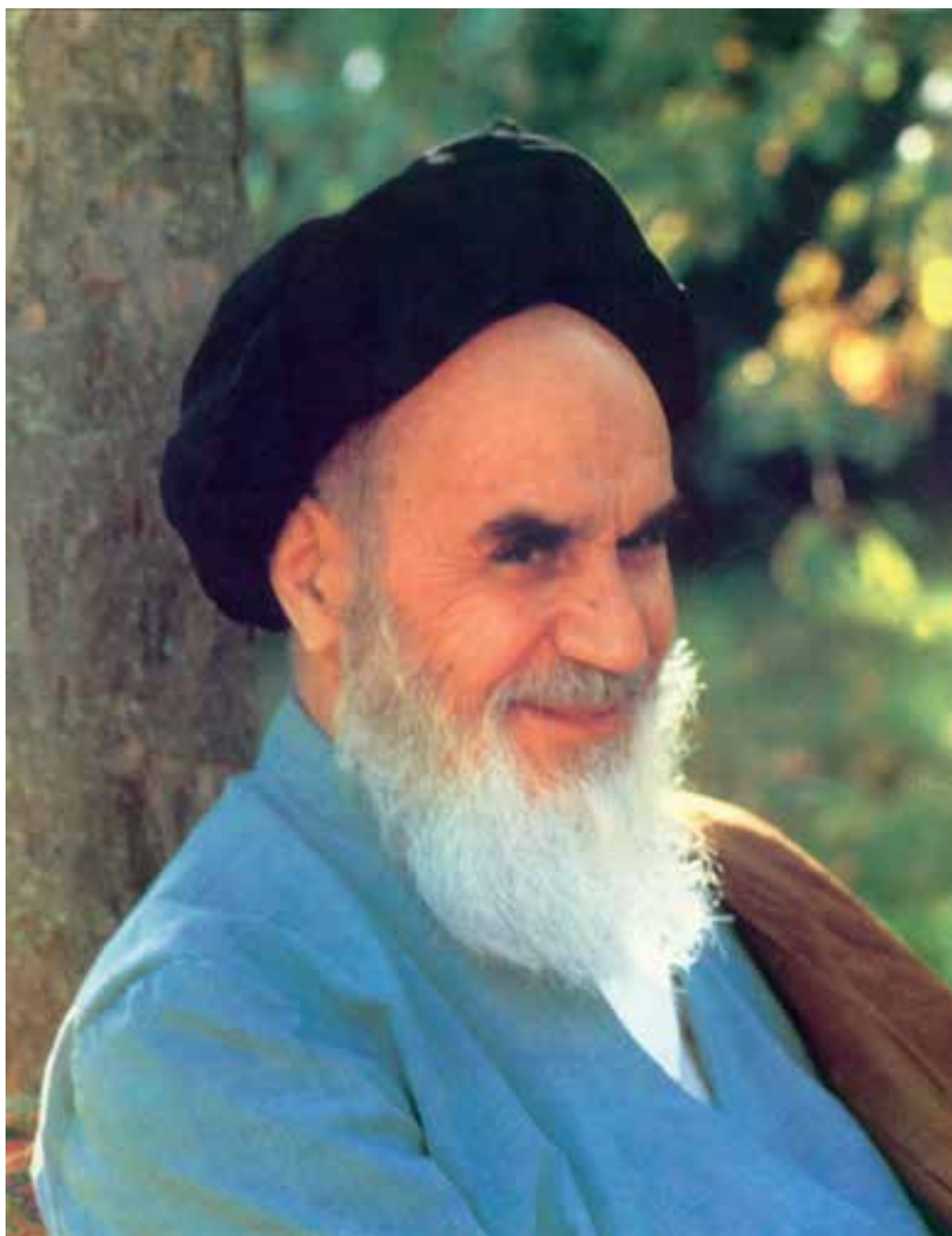
تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

جایخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ سیزدهم ۱۳۹۲

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۰۶۴-۵ ISBN 964-05-1064-5



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 پرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشّریف»

فهرست مطالب

فصل اول

۱	انتقال گرما	۱-۶-۲ اتلاف گرمایی در اثر نفوذ هوا از	۱
۱-۱-۱	گرما	۳۱	۱
۱-۲-۱	دما	۲-۷-۲ ضرایب تصحیح در محاسبات	۲
۱-۳-۱	اندازه گیری دما	۳۳	۲
۱-۴-۱	واحد سنجش گرما	۲-۸-۲ برگ محاسباتی نمونه	۳
۱-۵-۱	گرمای ویژه	۳۶	۳
۱-۶-۱	توان گرمایی		۳
۱-۷-۱	انتقال گرما		۵
۱-۸-۱	روش های انتقال گرما		۵
۱-۹-۱	انتقال گرما از یک جدار		۵
۱-۱۰-۱	عایق کاری گرمایی (گرمابندی)		۱۳
	پرسش و تمرین		۱۸

فصل سوم

۳-۱-۳	سیستم های حرارت مرکزی	۴۲
۳-۱-۳	انواع سیستم حرارت مرکزی	۴۲
۳-۲-۳	سیستم حرارت مرکزی با آب گرم	۴۳
	پرسش و تمرین	۴۵

فصل چهارم

۴-۱-۴	دستگاه های پخش کننده گرما	۴۶
۴-۱-۴	رادیاتورها و انواع آن	۴۶
۴-۲-۴	کنوکتور و ساختمان آن	۵۵
۴-۳-۴	یونیت هیتر و ساختمان آن	۵۶
۴-۴-۴	فن کویل و ساختمان آن	۶۱
۴-۵-۴	صرفه جویی در انرژی	۶۳
	پرسش و تمرین	۶۴

فصل دوم

۲-۱-۲	محاسبات بار گرمایی ساختمان	۲۲
۲-۱-۲	شرایط طرح هوای داخل	۲۴
۲-۲-۲	شرایط طرح هوای خارج	۲۵
۲-۳-۲	اتلاف گرمایی از دیوار، در و پنجره	۲۸
۲-۴-۲	اتلاف گرمایی از سقف	۲۹
۲-۵-۲	اتلاف گرمایی از کف و دیوارهای	
	متصل به زمین	۳۰

فصل پنجم

- ۵- سیستم انتقال آب گرم ۶۶
- ۵-۱- اجزای سیستم انتقال آب گرم ۶۶
- ۵-۲- سیستم های لوله کشی ۶۶
- ۵-۳- محاسبه شبکه لوله کشی ۶۹
- حرارت مرکزی ۶۹
- ۵-۴- موتور پمپ جریان (سیرکولاتور) ۷۳
- ۵-۵- انبساط لوله ها ۸۳
- ۵-۶- ارتعاش در لوله کشی ۸۷
- پرسش و تمرین ۸۹

فصل ششم

- ۶- دستگاه های آب گرم مصرفی ۹۳
- ۶-۱- مخزن آب گرم دو جداره ۹۳
- ۶-۲- مخزن آب گرم کویلی ۹۵
- ۶-۳- محاسبه مقدار آب گرم مصرفی، ظرفیت حرارتی و حجم مخزن آب گرم ۹۶
- ۶-۴- انتخاب مخزن آب گرم ۹۸
- ۶-۵- پمپ سیرکولاتور برگشت آب گرم مصرفی و کاربرد آن ۹۸
- ۶-۶- صرفه جویی در مصرف آب و انرژی پرسش و تمرین ۱۰۰

فصل هفتم

- ۷- دستگاه های مولد آب گرم ۱۰۱
- ۷-۱- دیگ ها ۱۰۱
- ۷-۲- مشعل ها ۱۰۹
- ۷-۳- دودکش پرسش و تمرین ۱۳۶

فصل هشتم

- ۸- مخزن های گازوئیل و انبساط ۱۳۹
- ۸-۱- مخزن گازوئیل ۱۳۹
- ۸-۲- مخزن انبساط ۱۴۶
- پرسش و تمرین ۱۵۴

فصل نهم

- ۹- نشان دهنده ها و کنترل کننده ها ۱۵۷
- ۹-۱- نشان دهنده ها ۱۵۷
- ۹-۲- کنترل کننده ها ۱۶۳
- ۹-۳- رله مشعل ها ۱۷۲
- پرسش و تمرین ۱۸۰

فصل دهم

- ۱۰- سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم ۱۸۲
- ۱۰-۱- اجزای سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم ۱۸۳
- ۱۰-۲- دستگاه های مولد هوای گرم پرسش و تمرین ۱۸۴
- ۱۹۱

فصل یازدهم

- ۱۱- تکیه گاه ها ۱۹۲
- ۱۱-۱- محل تکیه گاه ها ۱۹۲
- ۱۱-۲- آویزهای تک لوله ای ۱۹۴
- ۱۱-۳- کوری ها ۱۹۷
- ۱۱-۴- انتخاب تکیه گاه پرسش و تمرین ۱۹۹
- ۲۰۰

فصل دوازدهم

- ۱۲- عایق کاری ۲۰۱

۲۱۶	۱۳-۷- کنترل گاز	۲۰۱	۱۲-۱- شرایط عایق کاری
۲۲۰	۱۳-۸- محاسبه لوله کشی گاز	۲۰۳	۱۲-۲- لازم نبودن عایق کاری
۲۲۲	۱۳-۹- مواد و مصالح مصرفی	۲۰۳	۱۲-۳- عایق های حرارتی
۲۲۸	پرسش و تمرین	۲۰۵	۱۲-۴- عایق رطوبتی

فصل چهاردهم		۲۰۶	۱۲-۵- عایق صدا
		۲۰۶	۱۲-۶- عایق کاری
		۲۰۹	پرسش و تمرین

۲۳۱	۱۴-۱- دستگاه های گازسوز
۲۳۱	۱۴-۱- تعریف

۲۳۲	۱۴-۲- هوای احتراق
-----	-------------------

۲۳۳	۱۴-۳- مشعل های گازسوز
-----	-----------------------

۲۳۴	۱۴-۴- کنترل های دستگاه های گازسوز
-----	-----------------------------------

۲۳۶	۱۴-۵- شوفاز دیواری
-----	--------------------

۲۴۶	۱۴-۶- راهنمای ایمنی
-----	---------------------

۲۴۹	پرسش و تمرین
-----	--------------

۲۵۰	منابع و مآخذ
-----	--------------

فصل سیزدهم

۲۱۰	۱۳- گازرسانی
-----	--------------

۲۱۰	۱۳-۱- گاز طبیعی
-----	-----------------

۲۱۱	۱۳-۲- استخراج گاز
-----	-------------------

۲۱۱	۱۳-۳- منابع گاز طبیعی
-----	-----------------------

۲۱۲	۱۳-۴- پالایش گاز
-----	------------------

۲۱۳	۱۳-۵- انتقال گاز
-----	------------------

۲۱۴	۱۳-۶- انشعاب گاز
-----	------------------

جدول زمان بندی

زمان آموزش به ساعت	موضوع
۱۲	فصل اول - انتقال گرما
۲۴	فصل دوم - محاسبات بار گرمایی ساختمان
۲	فصل سوم - سیستم های حرارت مرکزی
۴	فصل چهارم - دستگاه های پخش کننده گرما
۱۶	فصل پنجم - سیستم انتقال آب گرم
۶	فصل ششم - دستگاه های تهیه آب گرم مصرفی
۱	فصل هفتم - دستگاه های مولد آب گرم
۸	فصل هشتم - مخزن های گازوئیل و انبساط
۸	فصل نهم - نشان دهنده ها و کنترل کننده ها
۸	فصل دهم - سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم
۲	فصل یازدهم - تکیه گاه ها
۲	فصل دوازدهم - عایق کاری
۱	فصل سیزدهم - گازرسانی
۸	فصل چهاردهم - دستگاه های گازسوز

جدول ارزش‌یابی درس تأسیسات حرارتی

بارم	شماره فصل	شاخص های ارزش‌یابی نوبت دوم	بارم	شماره فصل	شاخص های ارزش‌یابی نوبت اول
۱	اول	انتقال گرما	۴	اول	گرما - دما - گرمای ویژه - توان گرمایی - انتقال گرما
۳/۵	دوم	محاسبات بار گرمایی			ضرب کلی انتقال گرما - عایق کاری
/۵	سوم	سیستم های حرارت مرکزی	۷	دوم	محاسبه بار گرمایی از دیوارها، سقف، کف و نفوذ هوا، برگ محاسباتی
۱/۵	چهارم	دستگاه‌های پخش‌کننده گرما	۱	سوم	سیستم های حرارت مرکزی
۱/۵	پنجم	سیستم انتقال آب گرم			ساختمان دستگاه‌های پخش‌کننده گرما
۱/۵	ششم	مخزن دو جداره و کویلی - محاسبه آب گرم مصرفی محاسبه پمپ	۴	چهارم	انتخاب رادیاتور - صرفه‌جویی در انرژی
۲	هفتم	صرفه‌جویی در انرژی			سیستم های لوله‌کشی - افت فشار، دی - تعیین قطر لوله، محاسبه و انتخاب پمپ
۱/۵	هشتم	ساختمان و انواع دیگ، مشعل‌ها محاسبه و انتخاب آن‌ها	۴	پنجم	
۲	نهم	مخزن گازوئیل و مخزن انبساط محاسبه و انتخاب			
۱	دهم	نشان‌دهنده‌های فشار - دما ارتفاع و کنترل آن‌ها			
/۵	یازدهم	ساختمان کوره‌های گرم، محاسبه ظرفیت و انتخاب آن			
۱	دوازدهم	ساختمان، کاربرد و انتخاب تکیه‌گاه‌ها			
۱/۵	سیزدهم	عایق کاری، انتخاب عایق، انواع عایق و رنگ آمیزی لوله‌ها			
۱	چهاردهم	بالایش گاز، انتقال گاز، گازرسانی، محاسبه لوله‌کشی گاز خانگی			
۱	پنجاهم	ساختمان و اجزاء دستگاه‌های گازسوز - شرفاژ دیواری			

هدف کلی

ایجاد تغییرات در هنرجویان رشته تأسیسات به نحوی که ضمن آشنایی با اصول، استانداردها، مقررات ملی، آلودگی محیط زیست، بهینه سازی مصرف انرژی سیستم های حرارت مرکزی، بتوانند دستگاه های گرمایی و شبکه گازرسانی را شرح داده، بارگرمایی ساختمان مسکونی و اداری کوچک را محاسبه و دستگاه های لازم را انتخاب کنند.