

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

تأسیسات بهداشتی ساختمان

رشته تأسیسات

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۱۸۵۹

تأسیسات بهداشتی ساختمان/مؤلفان: سیدحسن میرمنتظری... [و دیگران]... تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.	۶۹۶ ۲۲۹ ت/ ۱۳۹۱
۲۳۷ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۱۸۵۹)	
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. تأسیسات. ۲. لوله‌کشی. ۳. حمام‌ها - لوله‌کشی و نصب. ۴. تهویه مطبوع. ۵. حرارت مرکزی. الف. میرمنتظری، سیدحسن. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش. 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 کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام نگار (ایمیل) info@tvoccd.sch.ir

وبگاه (وبسایت) www.tvoccd.sch.ir

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 کاردانش
نام کتاب : تأسیسات بهداشتی ساختمان - ۳۵۹/۳۹

مؤلفان : مهندس سیدحسن میرمنظری، مهندس علی رئیسی، مهندس علی حکمت و مهندس احمد آقازاده
اعضای کمیسیون تخصصی : مهندس اصغر قدیری مقدم، مهندس محمد قربانی، مهندس حسن ضیغمی، گیتی شیروانی،
مهندس امیر لیلانز مهرآبادی، مهندس احمد آقازاده، مهندس غلامرضا رنجبر، مهندس مهدی
نتایی عالم و مهندس سیروس کشور دوست

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل چاپ و توزیع کتاب های درسی

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

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

وبسایت: www.chap.sch.ir

صنحه آرا: معصومه چهره آرا ضیابری

طراح جلد: محمدحسن معماری

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

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

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

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دهم ۱۳۹۱

حقوق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۲۱۲-۵ ISBN 964-05-1212-5



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 الشریف»

فهرست مطالب

مقدمه

۱	فصل اول: آب
۱	۱- آب
۱	۱-۱- گردش آب در طبیعت
۲	۱-۲- منابع های آب
۶	فصل دوم: ویژگی های آب
۶	۲- ویژگی های آب
۶	۲-۱- ویژگی های فیزیکی آب
۷	۲-۲- ویژگی های آب آشامیدنی
۹	۲-۳- ویژگی آب صنعتی
۱۱	فصل سوم: تصفیه ی آب
۱۱	۳- تصفیه ی آب
۱۱	۳-۱- شبکه های آشغالگیر
۱۱	۳-۲- ته نشین کردن مواد خارجی آب
۱۲	۳-۳- صافی ها
۱۳	۳-۴- هوادهی
۱۴	۳-۵- گندزدایی آب
۱۴	۳-۶- گرفتن سختی آب
۲۰	فصل چهارم: محاسبات فنی
۲۰	۴- محاسبات فنی
۲۰	۴-۱- محاسبات طول
۲۴	۴-۲- محاسبات سطح
۲۷	۴-۳- محاسبات حجم
۳۱	۴-۴- محاسبات جرم
۴۰	فصل پنجم: آب رسانی ساختمان
۴۰	۵- آب رسانی ساختمان
۴۰	۵-۱- انشعاب از لوله ی اصلی

۴۰	۵-۲- شیر انشعاب
۴۰	۵-۳- لوله‌ی انشعاب
۴۰	۵-۴- شیر پیاده‌رو
۴۰	۵-۵- کنتور آب
۴۲	۵-۶- تشریح لوله‌کشی یک ساختمان
۴۳	۵-۷- حفاظت آب آشامیدنی
۴۴	۵-۸- لوازم جلوگیری از برگشت جریان
۴۵	۵-۹- ضربه‌ی قوچ
۴۷	۵-۱۰- خوردگی
۴۸	۵-۱۱- لوله‌کشی توزیع آب گرم مصرفی
۴۸	۵-۱۲- عایق کاری
۴۹	۵-۱۳- مقررات ملی در لوله‌کشی آب مصرفی

فصل ششم: لوله‌ها و فیتینگ‌ها در آب‌رسانی

۵۲	۶- لوله‌ها و فیتینگ‌ها در آب‌رسانی
۵۲	۶-۱- تعاریف
۵۳	۶-۲- لوله‌ی فولادی گالوانیزه (سفید)
۵۸	۶-۳- لوله‌های مسی
۶۵	۶-۴- لوله‌های پلی‌مری

فصل هفتم: شیرها

۷۸	۷- شیرها
۷۸	۷-۱- انواع شیرها از نظر نوع اتصال
۷۹	۷-۲- انواع شیرها از نظر جنس
۷۹	۷-۳- انواع شیرها از نظر کاربرد
۹۰	۷-۴- شیرها و مقررات ملی ساختمان
۹۱	۷-۵- بهینه‌سازی مصرف انرژی

فصل هشتم: محاسبه آب آشامیدنی

۹۶	۸- محاسبه لوله‌کشی آب آشامیدنی
۹۶	۸-۱- مقدار آب مصرفی
۹۶	۸-۲- واحد مصرف
۱۰۲	۸-۳- تعیین قطر لوله‌کشی آب آشامیدنی

۱۱۴	فصل نهم: تهیه‌ی آب گرم مصرفی
۱۱۴	۹- تهیه‌ی آب گرم مصرفی
۱۱۴	۹-۱- آب گرم کن‌های نفت‌سوز
۱۱۴	۹-۲- آب گرم کن‌های برقی
۱۱۵	۹-۳- آب گرم کن‌های گازسوز
۱۲۴	۹-۴- آب گرم کن‌های خورشیدی
۱۲۷	۹-۵- مقررات مربوط به ساخت و جنس آب گرم کن‌ها

۱۳۱	فصل دهم: مخازن ذخیره و تأمین فشار آب
۱۳۱	۱۰- مخازن ذخیره و تأمین فشار آب
۱۳۱	۱۰-۱- پمپ و مخزن ذخیره در ارتفاع
۱۳۴	۱۰-۲- پمپ بدون مخزن تحت فشار
۱۳۶	۱۰-۳- پمپ و مخزن تحت فشار

۱۳۹	فصل یازدهم: جمع‌آوری و دفع فاضلاب
۱۳۹	۱۱- جمع‌آوری و دفع فاضلاب
۱۴۰	۱۱-۱- شبکه جمع‌آوری فاضلاب و هواکش
۱۴۲	۱۱-۲- اهمیت لوله‌کشی هواکش در شبکه فاضلاب
۱۴۴	۱۱-۳- جمع‌آوری آب باران
۱۴۵	۱۱-۴- دفع فاضلاب
۱۴۸	۱۱-۵- دفع آب باران
۱۴۹	۱۱-۶- مقررات ملی ساختمانی ایران

۱۵۱	فصل دوازدهم: محاسبه‌ی شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب ساختمان
۱۵۱	۱۲- محاسبه‌ی شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب ساختمان
۱۵۱	۱۲-۱- شیب خطوط لوله‌ی فاضلاب
۱۵۲	۱۲-۲- واحد مصرف (DFU)
۱۵۳	۱۲-۳- اندازه‌گذاری لوله‌ها در لوله‌کشی فاضلاب
۱۵۷	۱۲-۴- تعیین قطر نامی لوله هواکش فاضلاب
۱۵۹	۱۲-۵- اندازه‌گذاری لوله‌ها در لوله‌کشی آب باران
۱۶۲	۱۲-۶- محاسبه‌ی حجم سپتیک تانک

۱۶۵	فصل سیزدهم: لوله‌ها و فیتینگ‌های شبکه‌ی فاضلاب
۱۶۵	۱۳- لوله‌ها و فیتینگ‌های شبکه‌ی فاضلاب

۱۶۵	۱۳-۱- لوله‌های چدنی
۱۸۲	۱۳-۲- لوله و فیتینگ PVC
۱۸۳	۱۳-۳- لوله‌های پلی اتیلنی
۱۸۶	۱۳-۴- لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه
۱۸۶	۱۳-۵- سیفون‌ها
۱۹۱	۱۳-۶- مقررات ملی
۱۹۴	فصل چهاردهم: تأسیسات استخر
۱۹۴	۱۴- تأسیسات استخر
۱۹۴	۱۴-۱- استخر
۲۰۸	۱۴-۲- تأسیسات جکوزی
۲۱۱	۱۴-۳- تأسیسات سونا
۲۱۴	فصل پانزدهم: آتش‌نشانی
۲۱۴	۱۵- آتش‌نشانی
۲۱۵	۱۵-۱- چگونگی ایجاد حریق
۲۱۶	۱۵-۲- طبقه‌بندی حریق‌ها
۲۱۶	۱۵-۳- روش‌های جلوگیری از ایجاد حریق
۲۱۷	۱۵-۴- نکات ایمنی
۲۱۷	۱۵-۵- روش‌های اطفاء حریق
۲۱۷	۱۵-۶- خاموش‌کننده‌های دستی
۲۲۱	۱۵-۷- سیستم‌های اطفاء حریق با آب
۲۳۵	منابع و مأخذ

هدف کلی

ایجاد تغییر رفتار در هنرجو به طوری که بتواند اصول، استانداردها، مقررات ملی ساختمانی پیرامون آبرسانی سرد و گرم مصرفی ساختمان، وسایل بهداشتی، لوله کشی، جمع آوری، دفع فاضلاب مواد و مصالح مربوطه را توضیح داده و محاسبات مربوطه را انجام دهد.

جدول زمان بندی کتاب

فصل	زمان به ساعت
فصل اول	۲
فصل دوم	۲
فصل سوم	۴
فصل چهارم	۱۸
فصل پنجم	۴
فصل ششم	۱۰
فصل هفتم	۴
فصل هشتم	۲۴
فصل نهم	۶
فصل دهم	۸
فصل یازدهم	۸
فصل دوازدهم	۱۲
فصل سیزدهم	۶
فصل چهاردهم	۶
فصل پانزدهم	۶

مقدمه

مردم کشور ما همیشه سعی داشته‌اند در استفاده از آب بیشترین بهره را ببرند و از هدر رفتن آن جلوگیری کنند. چنان‌که این موضوع در آثار ملی و مذهبی ما مشهود می‌باشد.

استفاده از بندها و سدهای بسیار زیادی جهت برداشت از آب رودخانه‌ها از حدود ۳۰۰۰ سال قبل در تاریخ این سرزمین ثبت گردیده است. همچنین اجداد ما برای برداشت آب از سفره‌های زیرزمینی، نخست با حفر چاه و سپس با کندن قنات و با زحمت بسیار زیاد آب را با کمترین شیب ممکن، از چاه مادر به روی زمین روان می‌ساختند. در این زمینه بی‌تردید از نظر تکنیک مهندسی، ایرانیان، صاحب سبک و مقام بوده‌اند. به طوری که این تکنولوژی را به سایر تمدن‌های بزرگ دنیا نیز انتقال داده‌اند. امروزه در کشور پهناور و پرجمعیت ما تهیه و تأمین آب مورد نیاز مردم با توجه به شرایط اقلیمی آن یک امر بهداشتی و بسیار حیاتی محسوب می‌شود. به همین جهت استفاده بهینه از تأسیسات برداشت، تصفیه و توزیع آب در شهرها و در کنار شبکه‌ها، لوله‌کشی آب مصرفی در داخل ساختمان‌ها به یک ضرورت راهبردی تبدیل کرده است.

تجربه کشورهای پیشرفته نشان داده که برای حفظ بهداشت تنها تأمین آب کافی نیست بلکه جمع‌آوری و دفع آب‌های آلوده باید به صورت مکمل تأسیسات آب‌رسانی مورد استفاده قرار گیرد. به همین دلیل استفاده از انواع وسایل بهداشتی، اجرای شبکه فاضلاب خانگی و شهری و طراحی و ساخت تصفیه‌خانه‌های فاضلاب باید در دستور کار قرار گیرد.

خوشبختانه صنعت ساختمان‌سازی و شهرسازی در چند دهه اخیر در این جهت حرکت کرده است و برای تربیت نیروی انسانی آگاه به این تکنولوژی و توانا به اجرای صحیح آن، راه‌کارهای ضروری فراهم شده است. به همین جهت بخشی از مسئولیت تأمین نیروی انسانی مورد نیاز به عهده هنرستان‌های کشور نهاده شده است و هنرجویان رشته تأسیسات قسمتی از آموزش‌های علمی و عملی خود را به یادگیری تکنولوژی تأسیسات آب‌رسانی تأسیسات بهداشتی می‌گذرانند.

این کتاب براساس برنامه مصوب و برای پاسخ‌گویی به نیازهای این بخش تدوین گردیده است. در بخش‌های مختلف این کتاب به تفکیک در زمینه روش‌های تهیه، تأمین، ازدیاد فشار و لوله‌کشی آب سرد و گرم مصرفی از نظر تکنولوژی و محاسبات اولیه بحث می‌گردد. سپس موضوع جمع‌آوری لوله‌کشی و دفع فاضلاب مورد بررسی قرار می‌گیرد.

قابل ذکر است که برای آشنایی هنرجویان با مقررات ملی ساختمان ایران در زمینه آب‌رسانی و تأسیسات بهداشتی سعی شده است به اختصار در هر قسمت، بندهایی از آیین‌نامه و مقررات مربوطه بیان گردد.

بی‌شک به‌رغم توجه و تذکرات ارزنده کمیسیون تخصصی رشته‌ی تأسیسات هنوز مواردی وجود دارد که بتوان با اشاره دوستان و همکاران صاحب تجربه و فاضل تصحیح نمود.