
درس نامه طراحی و اجرای سیستم های آب و فاضلاب ساختمان

تالیف: مهندس رامین تاییان

www.ketab.ir

روشن

تابان، رامین، ۱۳۶۴
درسنامه طراحی و اجرای سیستم‌های آب و فاضلاب ساختمان / تألیف رامین تابان.
تهران: خانه روشنا، ۱۳۹۶
۲۲ × ۲۷ س. م - ۹۲ ص
۹۷۸-۶۰۰-۷۸۳۱-۲۶-۷

سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست‌نویسی:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
رده‌بندی کنگره:
رده‌بندی دیویی:
شماره کتابشناسی ملی:

فیا
تاسیسات - طرح و ساختمان
Buildings - Mechanical Equipment - Design and Construction
ساختمان‌ها - مهندسی محیط زیست
Buildings - Environmental Engineering
تهویه مطبوع - وسایل و تجهیزات - راهنمای آموزشی
Air conditioning - Equipment and supplies - Study and teaching
۱۳۹۶ ۱۴۵۴ ت/۶۰۲۱ TH
۶۹۶
۴۶۸۱۰۰۳



درسنامه طراحی و اجرای سیستم‌های آب و فاضلاب ساختمان

تألیف: مهندس رامین تابان

ناشر: خانه روشنا

چاپ اول: ۱۳۹۶

آماده‌سازی قبل از چاپ: مهندس به‌خانه تاسیسات

مدیرتولید و ناظر فنی چاپ: نرگس خرقانی

طراحی جلد: آتلیه خانه روشنا

قطع و تعداد صفحات: رحلی - ۹۲

شمارگان: ۱۱۰۰ نسخه

قیمت: ۱۳۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۸۳۱-۲۶-۷ / ISBN: 978-600-7831-26-7

دفتر نشر و نمایشگاه دائمی

تهران - خیابان مطهری - بین سهروردی و شریعتی - خیابان وزوانی - کوچه بخشایش
پلاک ۲ - واحد ۱ - کد پستی: ۱۵۶۶۸۴۶۳۱۱

دورنگار: ۰۲۱-۸۸۴۴۶۳۸۱

تلفن: ۰۲۱-۸۸۴۲۹۰۶۴

سامانه پیامک: ۱۰۰۰۶۶۴۲۲۱۲۲

۰۲۱-۶۶۴۲۲۱۲۲

WWW.ROSHANAPUB.IR

وبسایت و فروشگاه اینترنتی خانه روشنا:

INFO@ROSHANAPUB.IR

کلیه حقوق چاپ و نشر این اثر محفوظ و مخصوص ناشر است. به موجب قانون حمایت از حقوق مولفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و قانون ترجمه و تکثیر کتب، نشریات و آثار صوتی مصوب ۱۳۵۰، کلیه حقوق این اثر به هر نحو برای ناشر محفوظ است. هرکس تمام یا قسمتی از این کتاب را بدون اجازه مکتوب ناشر، نشر، پخش و عرضه کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



فهرست

۸	مقدمه مولف
۹	پیش‌گفتار
	فصل ۱: برخی اصطلاحات پرکاربرد و مقدمات مورد نیاز برای شروع طراحی سیستم آبرسانی ساختمان
۱۱	
۱۲	نقطه شروع طراحی سیستم آبرسانی ساختمان
۱۳	روند طراحی سیستم آبرسانی ساختمان
۱۴	توضیح برخی از اصطلاحات در آسانسور
۱۵	واحد مصرف یا FU
۱۶	انواع تاسیسات بهداشتی
۱۷	فلاش تانک یا فلاش ولو؟
۱۸	حداکثر تعداد فلاش تانک مجاز بر مبنای سائز لوله تعیین‌کننده سیستم آبرسانی در سیستم واحدهای IP
۱۸	حداکثر تعداد فلاش تانک مجاز بر مبنای سائز لوله تعیین‌کننده سیستم آبرسانی در سیستم واحدهای SI
۱۹	فصل ۲: طراحی لوله‌کشی آبرسانی ساختمان
۱۹	چند نکته درباره تعیین سائز لوله‌های آبرسانی
۲۱	طبقه‌بندی انواع لوله‌ها
۲۲	نمودار آستانه تحمل پوست انسان‌های بالغ در مقابل دماهای مختلف آب گرم در زمان‌های مختلف در سیستم واحدهای IP
۲۲	نمودار آستانه تحمل پوست انسان‌های بالغ در مقابل دماهای مختلف آب سرد در زمان‌های مختلف در سیستم واحدهای SI
۲۳	اولین روش برای تعیین سائز لوله‌های آبرسانی
۲۴	مقادیر واحد مصرف (FU) برای تاسیسات بهداشتی مختلف
۲۵	جداول تبدیل FU به gpm
۲۵	نمودار تبدیل FU به GPM برای سیستم‌های فلاش تانک و فلاش ولو
۲۶	جداول تبدیل FU به GPM برای سیستم‌های فلاش تانک و فلاش ولو
۲۷	ادامه جداول تبدیل FU به GPM برای سیستم‌های فلاش تانک و فلاش ولو
۲۹	روش سائزینگ لوله‌ها
۲۹	جدول سرعت‌های استاندارد آب داخل لوله‌ها برای کاربری‌های مختلف در سیستم واحدهای IP
۲۹	جدول سرعت‌های استاندارد آب داخل لوله‌ها برای کاربری‌های مختلف در سیستم واحدهای SI
۳۱	سائزینگ لوله‌ها با استفاده از رابطه سیالاتی
۳۲	سائزینگ لوله‌ها با استفاده از نمودارهای سائزینگ



۳۳	نمودار ساینینگ لوله‌های فولادی در سیستم واحدهای IP
۳۳	نمودار ساینینگ لوله‌های پلاستیکی و پلیمری در سیستم واحدهای IP
۳۳	نمودار ساینینگ لوله‌های مسی در سیستم واحدهای IP
۳۴	نمودار ساینینگ لوله‌های فولادی در سیستم واحدهای SI
۳۴	نمودار ساینینگ لوله‌های پلاستیکی و پلیمری در سیستم واحدهای SI
۳۴	نمودار ساینینگ لوله‌های مسی در سیستم واحدهای SI
۳۵	ساینینگ لوله‌ها با استفاده از جدول ساینینگ
۳۶	جدول ساینینگ لوله‌های فولادی در سیستم واحدهای IP
۳۷	جدول ساینینگ لوله‌های فولادی در سیستم واحدهای IP (ادامه)
۳۸	جدول ساینینگ لوله‌های پلیمری در سیستم واحدهای SI
۳۹	ساینینگ لوله‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای ساینینگ
۴۰	نمایی از نرم‌افزار ساینینگ لوله‌ها به نام Pipesizer شرکت McQuay
۴۰	جدول حداقل نیاز به ابرسانی تاسیسات بهداشتی مختلف
۴۱	دومین روش برای تعیین ساینینگ لوله‌های ابرسانی
۴۱	جدول ساینینگ سریع لوله‌های آب سرد، گرم و برگشت ساختمان
۴۲	روش ساینینگ کلکتورها
۴۳	نکات اجرایی خط برگشت آب گرم مصرفی
۴۴	جمع‌بندی نکات ساینینگ لوله‌های ابرسانی و انواع روش‌های اجرای لوله‌کشی ابرسانی
۴۵	جدول مشخصات تکیه‌گاه‌ها (Supports) برای لوله‌کشی ابرسانی
۴۵	جدول مشخصات عایق حرارتی موردنیاز برای لوله‌های آب گرم مصرفی در سیستم واحدهای SI
۴۶	جدول مشخصات عایق حرارتی موردنیاز برای لوله‌های آب گرم مصرفی در سیستم واحدهای IP
۴۶	جدول مشخصات عایق حرارتی موردنیاز برای لوله‌های آب گرم مصرفی در سیستم واحدهای SI
۴۷	مقدار تقریبی آب گرم مصرفی موردنیاز بر مبنای مصارف روزانه در سیستم واحدهای IP
۴۷	مقدار تقریبی آب گرم مصرفی موردنیاز بر مبنای مصارف روزانه در سیستم واحدهای SI

فصل ۳: روش‌های توزیع و تامین فشار آب در ساختمان‌ها

۵۰	توزیع آب با فشار آب شهری
۵۱	نمودار محاسبه افت فشار کنتورهای آب نوع دیسکی در سیستم واحدهای IP
۵۱	نمودار محاسبه افت فشار کنتورهای آب نوع دیسکی در سیستم واحدهای SI
۵۲	نمودار محاسبه افت فشار کنتورهای آب نوع دیسکی در سیستم واحدهای IP
۵۲	نمودار محاسبه افت فشار کنتورهای آب نوع دیسکی در سیستم واحدهای SI
۵۳	نمودار دبی و افت فشار استاندارد برای انواع مختلف تاسیسات بهداشتی
۵۳	نمودار دبی و افت فشار استاندارد برای انواع مختلف تاسیسات بهداشتی در سیستم واحدهای IP
۵۴	نمودار تغییرات دبی و افت فشار نسبت به یکدیگر برای انواع مختلف شیرآلات در سیستم واحدهای IP
۵۴	نمودار دبی و افت فشار استاندارد برای انواع مختلف تاسیسات بهداشتی در سیستم واحدهای SI
۵۵	نمودار تغییرات دبی و افت فشار نسبت به یکدیگر برای انواع مختلف شیرآلات در سیستم واحدهای SI
۵۶	توزیع آب با بوستر پمپ ابرسانی
۵۷	انواع بوستر پمپ ابرسانی
۵۸	محاسبات بوستر پمپ ابرسانی



۵۹	محاسبات چوکی پمپ برای بوسترپمپ آبرسانی
۶۰	محاسبات منبع دیافراگمی بوسترپمپ آبرسانی
۶۱	نکات اجرایی بوستر پمپ آبرسانی
۶۲	تعیین جنس مخزن ذخیره آب ساختمان
۶۳	تعیین حجم مخزن ذخیره آب ساختمان
۶۴	جدول تعیین حجم مخزن ذخیره آب بهداشتی ساختمان بر مبنای تعداد نفرات در کاربری‌های مختلف
۶۴	جدول تعیین حجم مخزن ذخیره آب بهداشتی ساختمان بر مبنای تعداد مصرف‌کننده‌های آب ساختمان
۶۴	حداقل سائز لوله تخلیه مخزن ذخیره آب متناسب با حجم مخزن
۶۵	توزیع آب با مخزن ثقلی
۶۷	فصل ۴: طراحی سیستم آبرسان ساختمان‌های بلندمرتبه
۶۷	منطقه‌بندی یا زون‌بندی در سیستم آبرسانی ساختمان‌های بلندمرتبه
۶۸	حداکثر مقدار جریان و فشار مجاز پشت شیرآلات تاسیسات بهداشتی
۷۱	فصل ۵: طراحی سیستم فاضلاب ساختمان‌ها
۷۱	شیب استاندارد لوله‌های فاضلاب
۷۱	شیب توصیه‌شده برای لوله‌های افقی فاضلاب
۷۳	دریچه بازدید و جزئیات اجرایی آن
۷۴	سیفون تاسیسات بهداشتی و روش تعیین سائز آن
۷۴	حداقل قطر نامی سیفون تاسیسات بهداشتی
۷۵	روش تعیین سائز لوله‌های فاضلاب
۷۶	روش تعیین سائز لوله‌های درین تاسیسات
۷۶	جدول تعیین مقدار DFU برای تاسیسات بهداشتی مختلف
۷۶	جدول تعیین مقدار DFU بر مبنای قطر سیفون یا قطر لوله تخلیه تاسیسات بهداشتی
۷۷	جدول تعیین سائز لوله‌های فاضلاب بر مبنای مقدار DFU تخلیه شده از شاخه‌های افقی و عمودی
۷۷	جدول تعیین سائز لوله افقی اصلی فاضلاب ساختمان بر مبنای مقدار DFU شاخه‌های لوله
۷۸	حداقل تعداد تاسیسات بهداشتی موردنیاز متناسب با کاربری و تعداد نفرات
۸۰	لوله ونت یا هواکش فاضلاب
۸۰	انواع لوله ونت عبارتند از:
۸۰	حداکثر فاصله نقطه اتصال ونت به انشعاب افقی فاضلاب تا نقطه سرریز سیفون تاسیسات بهداشتی
۸۱	تعیین سائز لوله ونت یا هواکش فاضلاب
۸۱	جدول تعیین سائز رایزرهای ونت (لوله قائم ونت)
۸۲	جدول تعیین سائز رایزرهای ونت (لوله قائم ونت)
۸۳	جدول مشخصات تکیه‌گاه‌ها (Supports) برای لوله‌کشی آبرسانی
۸۴	سائزینگ لوله آب باران
۸۴	جدول تعیین سائز لوله‌های افقی آب باران
۸۴	جدول تعیین سائز لوله‌های قائم آب باران
۸۵	محاسبه قطر آبرو یا مقطع نیم دایره بر حسب سطح افقی پشت بام با مقدار گذرآب باران
۸۶	روش‌های جمع‌آوری فاضلاب

مقدمه مولف

تدریس در دوره‌های متعدد درون‌سازمانی و برون‌سازمانی در حوزه تاسیسات و تهویه مطبوع در کل کشور و استفاده از ابزارهای نوین و متنوع و روش‌های مختلف آموزشی، متناسب با گروه مخاطبان و نیازهای آن‌ها، علی‌رغم رفع نمودن بسیاری از خلاهای آموزشی و کاربردی دانش‌پژوهان در عرصه مهندسی تاسیسات، هنوز خلاهای ظریفی را باقی می‌گذاشت و ضرورت وجود یک منبع منسجم و جامع آموزشی را بیش از پیش نمایان می‌کرد.

یکی از این مواردی که تقریباً در تمامی سمینارها و دوره‌های آموزشی با آن مواجه می‌شدم، نداشتن مجموعه آموزشی منسجم و واحدی بود که تمامی سرفصل‌های مطرح شده در سمینار و دوره آموزشی را در بر داشته باشد. با وجود آن که در حال حاضر، کتاب‌های فارسی و زبان اصلی بسیار زیاد و مفیدی در این عرصه منتشر شده است، اما تمامی مباحث سمینار و دوره در هیچ کتاب واحدی موجود نبود و در برخی موارد، معجزه به استفاده از بیش از ده منبع آموزشی مختلف بودیم.

لذا هدف از تالیف این درس‌نامه آن بود تا مجموعه‌ای در اختیار مخاطبان گرامی قرار گیرد که در برگرفته تمامی سرفصل‌های مطرح شده در دوره‌ها و سمینارهای آموزشی به صورت مدون باشد و از ارجاع دادن مخاطبان به تعداد زیادی از منابع آموزشی پراکنده اجتناب شود. از این رو، درس‌نامه حاضر با هدف افزایش کیفیت آموزش به عنوان یک ابزار کارآمد جدید در عرصه آموزشی‌های کاربردی و تخصصی به رشته تحریر درآمده است. نتیجه این تلاش‌ها، به صورت مجموعه ۸ درس‌نامه کاربردی در حوزه تاسیسات و تهویه مطبوع بوده است که عنوان حاضر یکی از این مجموعه هشت‌تایی به شمار می‌رود.

هرچند که هدف از تالیف این درس‌نامه حذف جزوه‌نویسی و حذف کامل ارتباط لمسی مخاطب با مباحث آموزشی نبوده است چرا که بر این باورم که هر فردی که در سمینار و دوره حضور می‌یابد، باید جزوه‌ای با زبان شخصی خود، مملو از اختصارات، کلیات‌ها و زنجیرهای ارتباطی شخصی بنویسد و این بهترین کتاب دنیا برای وی خواهد بود. کتابی که شاید به و شما چیز زیادی از علائم و اختصارات بعضاً بی‌معنی آن نفهمیم، ولی همین تک‌واژه‌ها و علائم‌ها عجیب و غریب می‌تواند سرنخ تمام مباحث کلیدی برای نویسنده آن باشد!

هدف از تالیف این درس‌نامه، آسودن خاطر کردن مخاطب و رهاسازی ذهن وی از وسواس ذهنی ناشی از ریختگی مطالب در کلاس بوده است تا وی را از داشتن تمامی مطالب و سرفصل‌ها به صورت آماده، آسوده‌خاطر کند و بیشتر انرژی و توجه وی برای درک و ارتباط موثر در سمینار و دوره آموزشی درگیر کند. از این رو در بخش‌های متعدد از این کتاب، بخش‌هایی تحت عنوان «یادداشت‌های درس‌نامه» برای اضافه کردن نکات تکمیلی، مثال‌ها و برداشت‌های شخصی مخاطب در نظر گرفته شده است.

ضمن آن که نظر به طبقه‌بندی شده بودن و روند ساده و کاربردی بیان مطالب، این درس‌نامه علاوه بر دانش‌پژوهانی که قصد حضور در سمینارها و دوره‌های آموزشی را دارند، برای عموم مخاطبان نیز به‌خوبی قابل استفاده و مفید است.

پیش گفتار

- نام دوره: دوره جامع طراحی و اجرای سیستم‌های آب و فاضلاب ساختمان با حل پروژه
- شعار دوره: «آبرسانی اساسی‌ترین نیاز هر بناست، این تخصص را کامل و حرفه‌ای بیاموزید...»
- هدف دوره: «آموزش روش‌های مختلف طراحی و اجرای انواع سیستم آبرسانی، بوسترپمپ‌های آبرسانی و جمع‌آوری فاضلاب ساختمان»

دپارتمان: مهندسی تاسیسات	کد دوره: M026	مدت دوره: ۸ ساعت
نوع دوره: ☒ کلاس کاربردی	☐ نظری ☐ بازدید از کارگاه ☐ کارگاهی	☐ سمینار و تست تخصصی
رویکرد دوره: ☒ طراحی	☒ نظارت و اجرا	☐ تعمیر و نگهداری
پیش‌نیاز اختیاری: ندارد	پیش‌نیاز الی: 6 و 101	بازدید از کارگاه: ☐ دارد ☒ ندارد
مخاطبان دوره: ☒ مدیران	☒ مهندسان	☒ تکنسین‌ها و اپراتورها
☒ دانشجویان رشته‌های مهندسی		
حداقل میزان تحصیلات شرکت‌کنندگان در دوره:		
☒ دیپلم فنی	☒ مقطع کارشناسی	☐ مقطع کارشناسی ارشد و دکترا
شیوه برگزاری دوره: ☒ فشرده: ۱ روزه	☒ بلندمدت: ۳ روزه	
مهارت‌های کسب شده پس از طی دوره: یادگیری روش کاربردی طراحی و تعیین ساینز لوله‌کشی در آبرسانی، جمع‌آوری فاضلاب، ونت، آب باران ساختمان و انتخاب‌های کلیدی مانند بوسترپمپ آبرسانی، منبع دیافراگمی و ...		
آزمون پایان دوره: ☒ دارد ☐ ندارد	الزامات خاص این دوره: ندارد.	
شرایط انعطاف‌گرای پایان دوره: حضور در حداقل سه‌چهارم مدت دوره و قبولی در ارزیابی پایانی		
برگزاری دوره با همکاری: -----		

معرفی دوره:

در «دوره جامع طراحی و اجرای سیستم‌های آب و فاضلاب ساختمان با حل پروژه» مباحث اساسی و کلیدی طراحی تاسیسات آب و فاضلاب در داخل انواع ساختمان‌ها به تفصیل، با حل پروژه‌های عملی و به صورت گام به گام آموزش داده می‌شود. در واقع مباحث این دوره از ابتدای کنترل آب ساختمانی تا نقطه شروع کار اجرایی است آغاز می‌شود. روش‌های مختلف آبرسانی به نقاط مختلف ساختمان، ساینز لوله‌ها در رایزرها و انشعاب‌ها، تحلیل نیاز یا عدم نیاز به بوسترپمپ آبرسانی، استفاده از روش‌هایی مانند منبع ثقلی، نکات مرتبط با مخزن ذخیره آب بهداشتی، روش‌های حرفه‌ای مانند منطقه‌بندی یا زون‌بندی ساختمان‌های با تعداد طبقات زیاد و ... از جمله مباحث برجسته در بخش آبرسانی است. در ادامه نیز به دنبال روند منطقی طراحی، نوبت به جمع‌آوری فاضلاب ساختمان و اجرای لوله‌های هواکش فاضلاب می‌رسد. تحلیل نکاتی مانند چاه جذبی، سپتیک تانک یا مخزن فاضلاب در مناطقی که فاقد سیستم جمع‌آوری فاضلاب شهری هستند از دیگر نکات کاربردی این دوره به شمار می‌رود. در مجموع می‌توان گفت که دانش‌پژوه در این دوره با یادگیری گام به گام روش طراحی سیستم آبرسانی و فاضلاب یک پروژه با تمامی زوایای فنی و کاربردی مرتبط آشنا می‌شود و اعتماد به نفس کافی برای طراحی و اجرای این سیستم را به دست خواهد آورد.

سرفصل‌های این دوره آموزشی:

- ♦ طراحی سیستم آبرسانی ساختمان شامل روش‌های مختلف ساینزینگ آبرسانی و رایزر دیافراگماها

- ♦ محاسبه مقدار آب مصرفی یک ساختمان و انتخاب مخزن ذخیره آب بهداشتی
- ♦ آموزش روش‌های مختلف توزیع آب در داخل ساختمان، منطقه‌بندی یا زون‌بندی و ...
- ♦ طراحی بوستر پمپ آبرسانی دور ثابت و دور متغیر، منبع تحت فشار، منبع دیافراگمی و جوکی پمپ
- ♦ طراحی سیستم فاضلاب ساختمان شامل روش‌های مختلف ساینینگ لوله‌های فاضلاب و رایزر دیاگرام‌ها
- ♦ طراحی لوله‌های هواکش فاضلاب (ونت) و خط تخلیه آب باران
- ♦ آموزش روش‌های جمع‌آوری فاضلاب در ساختمان، طراحی چاه جذبی و سپتیک تانک

اطلاع از برنامه زمان‌بندی این دوره و روش‌های ثبت‌نام:

تماس تلفنی در ساعات اداری با دفتر مجموعه (۰۲۱۸۶۰۲۰۱۱۴)

ارسال کد دوره به سامانه پیامک مجموعه به شماره ۱۰۰۰۶۶۴۲۲۱۲۲

www.hvachouse.ir/course/register

مراجعه به وبسایت خانه تاسیسات و ثبت‌نام آنلاین:

روش‌های ثبت‌نام در این دوره آموزشی:

روش حضوری: همه روزه در ساعات اداری در دفتر مجموعه خانه تاسیسات (خ مطهری - بین سهروردی و شریعتی - قبل از ترکمنستان - خ وزوایی - کوچه بخشایش - پلاک ۲ - حد ۱)

روش از راه دور: با استفاده از تلفن (۰۲۱۸۶۰۲۰۱۱۴)، دورنگار (۰۲۱۸۸۴۴۶۳۸۱) یا ایمیل (info@hvachouse.ir) همه روزه در ساعات اداری

روش آنلاین: با مراجعه به وبسایت مجموعه خانه تاسیسات (گروه فرهنگی - آموزشی مهندس رامین تابان) به آدرس:

www.hvachouse.ir/course/register