
درس‌نامه طراحی و اجرای سیستم‌های آب و فاضلاب ساختمان

نشر «خانه روشنا»

فراخوان همکاری:

نشر «خانه روشنا» از تمامی اساتید، صاحب‌نظران، نویسندگان، دانشجویان فعال و تمامی علاقمندان حوزه نشر دعوت می‌کند تا در صورتی که ایده‌ای در حوزه نشر کتاب داشته یا قصد همکاری در هر یک از بخش‌های نشر کتاب را دارند، از طریق مراجعه حضوری، تماس تلفنی، دورنگار یا ایمیل با خانه روشنا تماس حاصل فرمایند.

فراخوان همیاری:

خواننده گرامی، ضمن سپاس از خرید شما، به اطلاع می‌رساند، نشر «خانه روشنا» در راستای اهداف کلان خود در حوزه نشر و تولید محصولات فرهنگی، تمامی تلاش خود را جهت ارائه محصولی باکیفیت از هر نظر در دستور کار خود قرار داده است. اما بر این باوریم که کیفیت انتهایی ندارد و بی‌شک هنوز هم کاستی‌هایی وجود دارد که در پی اصلاح آن بوده و در این راه همیاری شما را نیز پذیرا هستیم. لذا از شما خواننده گرامی دعوت می‌کنیم تا در صورتی که در حین مطالعه هر یک از کتاب‌های ما با هر نوع اشتباهی (از جمله غلط‌های تایپی، املائی، اشتباهات فنی و ...) برخورد نمودید، این موارد را از طریق ارسال نسخه اصلاح‌شده کتاب به آدرس انتشارات، ارسال دورنگار یا از طریق آدرس ایمیل: info@roshanapub.ir به اطلاع ما برسانید تا در چاپ‌های آتی کتاب، اقدام لازم در خصوص اصلاح آن انجام شود. خانه روشنا به پاس قدردانی، متناسب با میزان و کیفیت همیاری شما به یک یا چند روش زیر از شما قدردانی خواهد نمود:

جایگزین کردن کتاب اصلاح شده شما با کتاب جدید

ارسال یک هدیه از محصولات خانه روشنا

ذکر نام شما در مقدمه چاپ آتی کتاب

درس نامه طراحی و اجرای سیستم‌های آب و فاضلاب ساختمان

تالیف: مهندس رامین تابان



سرشناسه:	تابان، رامین، ۱۳۶۴
عنوان و نام پدیدآور:	درسنامه طراحی و اجرای سیستم‌های آب و فاضلاب ساختمان / تالیف رامین تابان.
مشخصات نشر:	تهران: خانه روشنا، ۱۳۹۶
مشخصات ظاهری:	۲۲ × ۲۷ س . م - ۹۲ ص
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۷۸۳۱-۲۶-۷
وضعیت فهرست‌نویسی:	فیا
موضوع:	تاسیسات - طرح و ساختمان
موضوع:	Buildings - Mechanical Equipment -- Design and Construction
موضوع:	ساختمان‌ها - مهندسی محیط زیست
موضوع:	Buildings - Environmental Engineering
موضوع:	تهویه مطبوع - وسایل و تجهیزات - راهنمای آموزشی
موضوع:	Air conditioning - Equipment and supplies - Study and teaching
رده‌بندی کنگره:	TH ۶۰۲۱/ ۱۴۵۴ ۱۳۹۶
رده‌بندی دیویی:	۶۹۶
شماره کتابشناسی ملی:	۴۶۸۱۰۰۳



درس‌نامه طراحی و اجرای سیستم‌های آب و فاضلاب ساختمان

تالیف: مهندس رامین تابان

ناشر: خانه روشنا

چاپ اول: ۱۳۹۶

آماده‌سازی قبل از چاپ: ماهنامه خانه تاسیسات

مدیرتولید و ناظر فنی چاپ: نرگس فرقانی

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 وزوائی - کوچه بخشایش

پلاک ۲ - واحد ۱ - کد پستی: ۱۵۶۶۸۴۶۳۱۱

دورنگار: ۰۲۱-۸۸۴۴۶۳۸۱

تلفن: ۰۲۱-۸۸۴۲۹۰۶۴

سامانه پیامک: ۱۰۰۶۶۴۲۲۱۲۲

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

مقدمه مولف	۸
پیش‌گفتار	۹
فصل ۱: برخی اصطلاحات پرکاربرد و مقدمات مورد نیاز برای شروع طراحی سیستم آبرسانی ساختمان	۱۱
نقطه شروع طراحی سیستم آبرسانی ساختمان	۱۲
روند طراحی سیستم آبرسانی ساختمان	۱۳
توضیح برخی از اصطلاحات در استانداردها	۱۴
واحد مصرف یا FU	۱۵
انواع تاسیسات بهداشتی	۱۶
فلاش تانک یا فلاش ولو؟	۱۷
حداکثر تعداد فلاش تانک مجاز بر مبنای سایز لوله تامین‌کننده سیستم آبرسانی در سیستم واحدهای IP	۱۸
حداکثر تعداد فلاش تانک مجاز بر مبنای سایز لوله تامین‌کننده سیستم آبرسانی در سیستم واحدهای SI	۱۸
فصل ۲: طراحی لوله‌کشی آبرسانی ساختمان	۱۹
چند نکته درباره تعیین سایز لوله‌های آبرسانی	۱۹
طبقه‌بندی انواع لوله‌ها	۲۱
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 گرم در زمان‌های مختلف در سیستم واحدهای SI	۲۲
اولین روش برای تعیین سایز لوله‌های آبرسانی	۲۳
مقادیر واحد مصرف (FU) برای تاسیسات بهداشتی مختلف	۲۴
جداول تبدیل FU به GPM	۲۵
نمودار تبدیل FU به GPM برای سیستم‌های فلاش‌تانک و فلاش‌ولو	۲۵
جداول تبدیل FU به GPM برای سیستم‌های فلاش‌تانک و فلاش‌ولو	۲۶
ادامه جداول تبدیل FU به GPM برای سیستم‌های فلاش‌تانک و فلاش‌ولو	۲۷
روش سایزینگ 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	۲۹
سایزینگ لوله‌ها با استفاده از رابطه سیالاتی	۳۱
سایزینگ لوله‌ها با استفاده از نمودارهای سایزینگ	۳۲



۳۳	نمودار سایزینگ لوله‌های فولادی در سیستم واحدهای IP
۳۳	نمودار سایزینگ لوله‌های پلاستیکی و پلیمری در سیستم واحدهای IP
۳۳	نمودار سایزینگ لوله‌های مسی در سیستم واحدهای IP
۳۴	نمودار سایزینگ لوله‌های فولادی در سیستم واحدهای SI
۳۴	نمودار سایزینگ لوله‌های پلاستیکی و پلیمری در سیستم واحدهای SI
۳۴	نمودار سایزینگ لوله‌های مسی در سیستم واحدهای SI
۳۵	سایزینگ لوله‌ها با استفاده از جداول سایزینگ
۳۶	جدول سایزینگ لوله‌های فولادی در سیستم واحدهای IP
۳۷	جدول سایزینگ لوله‌های فولادی در سیستم واحدهای IP (ادامه)
۳۸	جدول سایزینگ لوله‌های پلیمری در سیستم واحدهای SI
۳۹	سایزینگ لوله‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای سایزینگ
۴۰	نمایی از نرم‌افزار سایزینگ لوله‌ها به نام Pipesizer شرکت McQuay
۴۰	جدول حداقل سایز لوله آبرسانی تاسیسات بهداشتی مختلف
۴۱	دومین روش برای تعیین سایز لوله‌های آبرسانی
۴۱	جدول سایزینگ سریع لوله‌های آب سرد، گرم و برگشت ساختمان
۴۲	روش سایزینگ کلکتورها
۴۳	نکات اجرایی خط برگشت آب گرم مصرفی
۴۴	جمع‌بندی نکات سایزینگ لوله‌های آبرسانی و انواع روش‌های اجرای لوله‌کشی آبرسانی
۴۵	جدول مشخصات تکیه‌گاه‌ها (Supports) برای لوله‌کشی آبرسانی
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 آبرسانی
۵۷	انواع بوستر پمپ آبرسانی
۵۸	محاسبات بوستر پمپ آبرسانی



محاسبات چوکی پمپ برای بوسترپمپ آبرسانی.....	۵۹
محاسبات منبع دیافراگمی بوسترپمپ آبرسانی.....	۶۰
نکات اجرایی بوستر پمپ آبرسانی.....	۶۱
تعیین جنس مخزن ذخیره آب ساختمان.....	۶۲
تعیین حجم مخزن ذخیره آب ساختمان.....	۶۳
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.....	۶۴
توزیع آب با مخزن ثقلی.....	۶۵

فصل ۴: طراحی سیستم آبرسان ساختمان‌های بلندمرتبه ۶۷

منطقه‌بندی یا زون‌بندی در سیستم آبرسانی ساختمان‌های بلندمرتبه.....	۶۷
حداکثر مقدار جریان و فشار مجاز پشت شیرآلات تاسیسات بهداشتی.....	۶۸

فصل ۵: طراحی سیستم فاضلاب ساختمان‌ها ۷۱

شیب استاندارد لوله‌های فاضلاب.....	۷۱
شیب توصیه‌شده برای لوله‌های افقی فاضلاب.....	۷۱
دریچه بازدید و جزئیات اجرایی آن.....	۷۳
سیفون تاسیسات بهداشتی و روش تعیین سائز آن.....	۷۴
حداقل قطر نامی سیفون تاسیسات بهداشتی.....	۷۴
روش تعیین سائز لوله‌های فاضلاب.....	۷۵
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.....	۷۶
جدول تعیین سائز لوله‌های فاضلاب بر مبنای مقدار DFU تخلیه شده از لوله در انشعاب‌های افقی و عمودی.....	۷۷
جدول تعیین سائز لوله افقی اصلی فاضلاب ساختمان بر مبنای مقدار DFU و شیب لوله.....	۷۷
حداقل تعداد تاسیسات بهداشتی موردنیاز متناسب با کاربری و تعداد نفرات.....	۷۸
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.....	۸۰
تعیین سائز لوله ونت یا هواکش فاضلاب.....	۸۱
جدول تعیین سائز رایزهای ونت (لوله قائم ونت).....	۸۱
جدول تعیین سائز رایزهای ونت (لوله قائم ونت).....	۸۲
جدول مشخصات تکیه‌گاه‌ها (Supports) برای لوله‌کشی آبرسانی.....	۸۳
سائزینگ لوله آب باران.....	۸۴
جدول تعیین سائز لوله‌های افقی آب باران.....	۸۴
جدول تعیین سائز لوله‌های قائم آب باران.....	۸۴
محاسبه قطر آبرو با مقطع نیم دایره بر حسب سطح افقی پشت بام با مقدار گذرآب باران.....	۸۵
روش‌های جمع‌آوری فاضلاب.....	۸۶

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، مجبور 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 برگزیده 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، کلید واژه‌ها و زنجیرهای ارتباطی شخصی بنویسد و این بهترین کتاب دنیا برای وی خواهد بود. کتابی که شاید بنده و شما چیز زیادی از علائم و اختصارات بعضاً بی‌معنی آن نفهمیم، ولی همین تک‌واژه‌ها و علامت‌های عجیب و غریب می‌تواند سرخ 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.

رامین تابان

زمستان ۱۳۹۵

پیش‌گفتار

- 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، بوستریپ‌های آبرسانی و جمع‌آوری فاضلاب ساختمان»

دپارتمان: مهندسی تاسیسات	کد دوره: M020	مدت دوره: ۸ ساعت
نوع دوره: <input checked="" type="checkbox"/> کلاس کاربردی	<input type="checkbox"/> نرم‌افزاری <input type="checkbox"/> بازدید از کارگاه <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> سمینار و نشست تخصصی	
رویکرد دوره: <input checked="" type="checkbox"/> طراحی	<input checked="" type="checkbox"/> نظارت و اجرا	<input type="checkbox"/> تعمیر و نگهداری
پیش‌نیاز اختیاری: ندارد	پیش‌نیاز الزامی: M011 و M016	بازدید از کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد
مخاطبان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> مدیران <input checked="" type="checkbox"/> دانشجویان رشته‌های مهندسی	<input checked="" type="checkbox"/> مهندسان	<input checked="" type="checkbox"/> تکنسین‌ها و اپراتورها
		<input checked="" type="checkbox"/> سایر
حداقل میزان تحصیلات شرکت‌کنندگان در دوره:		
<input checked="" type="checkbox"/> دیپلم فنی	<input checked="" type="checkbox"/> مقطع کاردانی	<input checked="" type="checkbox"/> مقطع کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> مقطع کارشناسی ارشد و دکترا
شیوه برگزاری دوره: <input checked="" type="checkbox"/> فشرده: ۱ روز	<input checked="" type="checkbox"/> بلندمدت: ندارد.	
مهارت‌های کسب شده پس از طی دوره: یادگیری روش کاربردی طراحی و تعیین سائز لوله‌کشی در مدار آبرسانی، جمع‌آوری فاضلاب، ونت، آب باران ساختمان و انتخاب‌های کلیدی مانند بوستریپ آبرسانی، منبع دیافراگمی و ...		
آزمون پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد	الزامات خاص این دوره: ندارد.	
شرایط اعطای گواهی پایان دوره: حضور در حداقل سه چهارم 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 ساختمان که نقطه شروع کار اجرایی است آغاز می‌شود. روش‌های مختلف آبرسانی به نقاط مختلف ساختمان، سائز لوله‌ها در رایزرها و انشعاب‌ها، تحلیل نیاز یا عدم نیاز به بوستریپ 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 سائزینگ آبرسانی و رایزر دیگرام‌ها

- ◆ 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 ساینزینگ لوله‌های فاضلاب و رایزر دیگرام‌ها
- ◆ 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 - واحد 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