

---

## درس نامه طراحی و اجرای استخر، سونا و جکوزی

---

## 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](mailto: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 استخر، سونا و جکوزی

---

تالیف: مهندس رامین تابان



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

تابان، رامین، ۱۳۶۴  
درسنامه طراحی و اجرای استخر، سونا و جکوزی/ تالیف رامین تابان.  
تهران: خانه روشنا، ۱۳۹۶  
۲۲ × ۲۱ س. م. ۸۸ ص  
۹۷۸-۶۰۰-۷۸۳۱-۲۷-۴  
فیپا  
استخرهای شنا - طرح و ساختمان  
Swimming pools- Design and construction  
سونا - طرح و ساختمان  
Sauna - Design and construction  
جکوزی - طرح و ساختمان  
Whirlpool bath - Design and construction  
تأسیسات آب - نگهداری و تعمیر  
Water utilities - Maintenance and repair  
TH ۴۷۶۳ / ۲۵۴ / ۱۳۹۶  
۶۹۰ / ۸۹۶  
۴۶۸۳۲۷۰



## درس‌نامه طراحی و اجرای استخر، سونا و جکوزی

تالیف: مهندس رامین تابان

ناشر: خانه روشنا

چاپ اول: ۱۳۹۶

آماده‌سازی قبل از چاپ: ماهنامه خانه تأسیسات

مدیرتولید و ناظر فنی چاپ: نرگس فرقانی

طراحی جلد: آتلیه خانه روشنا

قطع و تعداد صفحات: رحلی - ۸۸

شمارگان: ۱۱۰۰ نسخه

قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۸۳۱-۲۷-۴ ISBN: 978-600-7831-27-4

### 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

۷	مقدمه مولف .....
۸	پیش‌گفتار .....
۱۱	فصل ۱: مقدماتی درباره معماری و سازه استخرها .....
۱۱	موتورخانه یا تصفیه‌خانه استخر؟ .....
۱۱	جانمایی «تصفیه‌خانه استخر» و «موتورخانه» .....
۱۲	مساحت «تصفیه‌خانه استخر» و «موتورخانه» .....
۱۳	شکل و ابعاد متداول کاسه استخر .....
۱۴	عمق و شیب کف استخرها .....
۱۵	سهم هر شناگر از استخر .....
۱۶	ملاحظات سازه‌ای استخرها .....
۱۷	فصل ۲: معرفی مدار گردش آب استخر و شروع روند طراحی .....
۱۸	محاسبه حجم آب استخرها، نقطه شروع طراحی .....
۱۹	تبدیل واحدهای متداول در استخرها .....
۲۰	محاسبه حجم آب جابه‌جا شده و مخزن بالانس استخر .....
۲۱	سازوکارهای مختلف برای گردش آب استخر .....
۲۲	جانمایی لوله‌های رفت و برگشت آب استخر .....
۲۳	جنس لوله‌های استخر .....
۲۴	سایزینگ لوله‌های استخر .....
۲۴	روش سایزینگ لوله‌ها .....
۲۶	سایزینگ لوله‌ها با استفاده از رابطه سیالاتی .....
۲۷	سایزینگ لوله‌ها با استفاده از نمودارهای سایزینگ .....
۳۰	سایزینگ لوله‌ها با استفاده از جداول سایزینگ .....
۳۴	سایزینگ لوله‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای سایزینگ .....
۳۶	تعیین سایز دریچه‌های رفت و برگشت .....
۳۷	فصل ۳: محاسبات پمپ گردش آب استخر .....
۴۰	طراحی پمپ گردش آب استخر .....
۴۷	فصل ۴: محاسبات فیلتر استخر و روش‌ها و تجهیزات ضد عفونی کردن آب استخر ...
۴۸	انواع فیلتر استخر .....

۴۹	محاسبه و انتخاب فیلتر برای استخر.....
۵۲	آب و خواص شیمیایی آن .....
۵۳	مواد ضدعفونی‌کننده آب استخر .....
۵۴	تجهیزات ضدعفونی‌کننده آب استخر.....
<b>۵۵</b>	<b>فصل ۵: محاسبات ظرفیت گرمایی استخر و انتخاب مبدل حرارتی محدوده متداول دمای آب استخر ....</b>
۵۵	محاسبه ظرفیت گرمایی مورد نیاز برای گرمایش استخر.....
۵۶	طراحی مبدل حرارتی استخر و محاسبه سایز آن .....
<b>۵۹</b>	<b>فصل ۶: تهویه مطبوع در استخرها .....</b>
۵۹	تهویه مطبوع برای استخرها.....
۶۱	شرایط طراحی فضای داخل استخرها (محدوده دما و رطوبت نسبی ایده‌آل) .....
۶۲	تجهیزات و روش‌های تهویه مطبوع استخرها .....
۶۴	محاسبه بار استخرها با نرم‌افزار Carrier .....
۶۵	محاسبه هوای تازه و آگزاست استخرها .....
<b>۶۷</b>	<b>فصل ۷: طراحی جکوزی .....</b>
۶۷	طراحی جکوزی.....
۶۸	طراحی مدار تصفیه و گرمایش آب جکوزی.....
۶۹	طراحی مدار جت جکوزی.....
۷۰	شکل، ابعاد، عمق و جزئیات سکوه‌های جکوزی.....
<b>۷۱</b>	<b>فصل ۸: طراحی حوضچه آب سرد .....</b>
۷۲	طراحی حوضچه آب سرد.....
۷۲	دمای حوضچه آب سرد .....
۷۳	سیستم تصفیه و گردش آب حوضچه آب سرد .....
<b>۷۵</b>	<b>فصل ۹: طراحی سونای خشک و بخار .....</b>
۷۵	مقدمه‌ای در خصوص سونای خشک و سونای بخار.....
۷۶	طراحی سونای خشک.....
۷۶	شرایط طراحی فضای داخل از نظر دما و رطوبت نسبی .....
۷۸	انواع گرمکن‌ها، مزایا و معایب هر یک از آن‌ها.....
۷۹	طراحی سونای بخار.....
۷۹	شرایط طراحی فضای داخل به لحاظ دما و رطوبت نسبی.....
۸۰	جانمایی اتاق سونا، جانمایی تجهیزات و ملاحظات طراحی و اجرا .....
۸۱	تاسیسات مورد نیاز در سونای بخار.....
۸۲	تجهیزات تولیدکننده بخار.....

# 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 برگیرنده 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 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.

رامین تابان

زمستان ۱۳۹۵

# پیش‌گفتار

- نام دوره: دوره جامع طراحی و اجرای استخر، سونا و جکوزی با حل پروژه
- شعار دوره: «استخر، سونا و جکوزی، گزینه‌ای لوکس برای پروژه‌های لوکس...»
- هدف دوره: «آموزش حرفه‌ای روش طراحی و اجرای انواع استخرهای عمومی و خانگی، جکوزی، سونای خشک، سونای بخار و حوضچه آب سرد»

مدت دوره: ۱۲ ساعت	کد دوره: M014	دپارتمان: مهندسی تاسیسات
بازدید از کارگاه □ سمینار و نشست تخصصی □	نرم‌افزاری □	نوع دوره: <input checked="" type="checkbox"/> کلاس کاربردی <input type="checkbox"/> کارگاهی
تعمیر و نگهداری □	نظارت و اجرا <input checked="" type="checkbox"/>	رویکرد دوره: <input checked="" type="checkbox"/> طراحی
بازدید از کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	پیش‌نیاز الزامی: M016	پیش‌نیاز اختیاری: M011
<input checked="" type="checkbox"/> تکنسین‌ها و اپراتورها <input checked="" type="checkbox"/> سایر	<input checked="" type="checkbox"/> مهندسان	<input checked="" type="checkbox"/> مدیران <input checked="" type="checkbox"/> دانشجویان رشته‌های مهندسی
حداقل میزان تحصیلات شرکت‌کنندگان در دوره:		
<input checked="" type="checkbox"/> مقطع کارشناسی ارشد و دکترا	<input checked="" type="checkbox"/> مقطع کارشناسی	<input checked="" type="checkbox"/> مقطع کاردانی
<input checked="" type="checkbox"/> بلندمدت: ندارد.	<input checked="" type="checkbox"/> فشرده: ۲ روز متوالی	شیوه برگزاری دوره:
مهارت‌های کسب شده پس از طی دوره: توانایی طراحی و محاسبه انواع تجهیزات مورد استفاده در استخر، سونای خشک، سونای بخار، جکوزی و حوضچه آب سرد و تهیه دفترچه محاسبات استخر، سونا و جکوزی		
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 سه‌چهارم مدت دوره و قبولی در ارزیابی پایانی		
برگزاری دوره با همکاری: -----		

## معرفی دوره:

در این دوره آموزشی طراحی و محاسبه انواع استخرهای خانگی، عمومی و قهرمانی با جزئیات کامل اجرایی مطرح می‌شود. از ویژگی‌های برجسته «دوره جامع طراحی و اجرای استخر، سونا و جکوزی» می‌توان به حل گام به گام یک پروژه کامل طراحی استخر اشاره کرد که در آن تمامی جزئیات طراحی و نکات اجرایی مربوطه مطرح می‌شود که حل این پروژه نقش به‌سزایی در تثبیت آموخته‌ها و کسب اعتماد به نفس توسط دانش‌پژوهان خواهد داشت. در این دوره آموزشی در کنار طراحی استخر، تمامی محاسبات و ملاحظات طراحی جکوزی، حوضچه آب سرد، سونای خشک و سونای بخار نیز به طور کامل و به همراه حل یک پروژه مطرح می‌شود.

## سرفصل‌های این دوره آموزشی:

- ◆ محاسبه آب گرم مصرفی ساختمان و طراحی منابع آب گرم (شامل منبع کویل‌دار و منبع دوجداره)
- ◆ تحلیل مختصری معماری استخرها و تاثیر متقابل معماری و تاسیسات استخر بر یکدیگر
- ◆ شکل و ابعاد متداول استخرها (ابعاد استاندارد، شیب کف و عمق متداول استخرها)
- ◆ معرفی مدار کلی تاسیسات استخرها و اجزای موجود در آن‌ها
- ◆ طراحی مدار گردش آب استخر و محاسبه پمپ مربوطه
- ◆ محاسبه مخزن بالانس، طراحی اسکیم و کانال‌های جمع‌آوری آب پیرامون استخر





- ◆ جانمایی لوله‌های رفت و برگشت آب استخر و سائزینگ آن‌ها
- ◆ طراحی انواع فیلترهای شنی، دیاتومی (DE) و کارتریجی برای استخر
- ◆ روش‌ها و مواد ضدعفونی کردن آب استخر (کلر، برم و ازن و محاسبه مقدار مواد ضدعفونی‌کننده)
- ◆ محاسبات گرمایش آب استخر و طراحی مبدل حرارتی آن
- ◆ محاسبات تهویه مطبوع استخرها (محاسبه مقدار هوای تازه، هوای آگراست و ... برای استخرها)
- ◆ محاسبه مقدار آب جبرانی مورد نیاز استخر
- ◆ طراحی و محاسبات جکوزی و حوضچه آب سرد
- ◆ طراحی و محاسبات سونای خشک و سونای بخار

### 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

مراجعه به وبسایت خانه تاسیسات و ثبت‌نام آنلاین: