

طرح و اجرای ساختمانهای بتن آرمه

آزمونهای نظام مهندسی

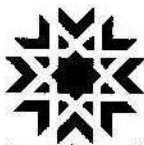
تالیف
هوشیار خزائی



نشر علم عمران

www.elme-omran.com
Info@elme-omran.com

عضو:



انجمن کتابخانه‌های ایران

این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر و مؤلف، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سرشناسه	خرزانی، هوشیار، ۱۳۵۱-
عنوان و نام پدیدآور	طرح و اجرای ساختمانهای بتن آرمه- آزمونهای نظام مهندسی/تألیف هوشیار خزانلی.
مشخصات نشر	تهران: علم عمران، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۴۰۸ص.
شابک	978-600-5176-21-6
وضعیت فهرست نویسی	فبا
موضوع	ساختمان سازی -- صنعت و تجارت -- قوانین و مقررات -- ایران
موضوع	ساختمان سازی با بتن مسلح
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ ط ۴ خ ۴۰۲ KMII۳۴
رده بندی دیویی	۳۴۳/۵۵
شماره کتابشناسی ملی	۳۵۷۶۶۴۰



نشر علم عمران

طرح و اجرای ساختمانهای بتن آرمه- آزمونهای نظام مهندسی
تألیف: هوشیار خزانلی

چاپ اول	تابستان ۱۳۹۳
صفحه آرای و حروفچینی	نشر علم عمران- طرح نگار پارسی
چاپ	پرستش
تعداد و قطع صفحات	۴۰۸ صفحه وزیری
شمارگان	۱۰۰۰
بهای کتاب	۲۶۰۰۰۰ ریال
شابک ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۷۶-۲۱-۶	ISBN 978-600-5176-21-6

نشر علم عمران: تهران، یوسف آباد، خیابان جهان آرا، بین خیابانهای ۱۶ و ۱۸، پلاک ۳۳، طبقه دوم، واحد ۱۱
تلفن: ۸۸۳۵۳۹۳۰-۳۱ دورنگار: ۸۸۳۵۳۹۳۲
حقوق چاپ و نشر برای نشر علم عمران محفوظ است.

مقدمه ناشر

تحلیل، طراحی و اجرای صحیح ساختمانها نیازمند تجربه و تبحر مهندسان ساختمان می باشد. بی شک کسب تجربه در شرکت های مهندسی مشاور و کارگاه های ساختمانی برای مهندسان در کنار افزایش دانش ضروری است؛ که این فرصت معمولاً پس از فارغ التحصیلی برای مهندسان بیشتر فراهم می شود. یکی از آزمون های مهم پس از فارغ التحصیلی از مراکز دانشگاهی، آزمون های نظام مهندسی است. سال های متعددی است که در کشورمان برای ورود به دنیای حرفه ای مهندسی آزمون های مختلف براساس مباحث های مقررات ملی ساختمان برگزار می شود. قبولی در این آزمون ها برای تمام مهندسان عمران در پایه های طراحی، نظارت یا اجرا ضروری است. در این راستا نشر علم عمران سعی نموده با استفاده از دانش و تجربه اساتید مجرب در زمینه این آزمون ها، منابع مناسبی را برای متقاضیان ورود به پایه حرفه مهندسان آماده کند. این منابع به صورتی تهیه شده است که علاوه بر یادآوری و بازنگری نکات مهم دروس مهندسی، از طریق حل نمونه سوالات آزمون های سال های قبل، متقاضیان را هر چه بیشتر با نحوه برگزاری آزمون ها آشنا کند.

مجموعه حاضر یکی از چند درس اصلی مورد نظر برای آزمون های ورود به حرفه مهندسان است. امید است این مجموعه که با همکاری ارزنده جناب مهندس هوشیار خزائی از مدرسین و مولفین گرانقدر در این زمینه تهیه شده است برای علاقمندان مفید واقع شود. علیرغم ویرایش های مکرر در قسمتهای مختلف کتاب ممکن است هنوز ایراداتی وجود داشته باشد. لذا مایه خرسندی است که خوانندگان محترم نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را از طریق آدرس پست الکترونیک info@elme-omran.com ارسال کنند.

سید مهدی داودنبی

مدیر نشر علم عمران

پیشگفتار مولف

مبحث نهم مقررات ملی ساختمان تحت عنوان "طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه" یکی از منابع آزمون ورود به حرفه مهندسان می‌باشد که بیش از ۲۵ درصد سوالات آزمون را به خود اختصاص می‌دهد. اغلب این سوالات نیز با پیچیدگی‌های خاص و به گونه‌ای طراحی می‌شوند که با توجه به ایجاز و اختصاری که در متن مبحث نهم نهفته است پاسخگویی به آنها را برای داوطلبان تا حدی دشوار می‌سازد. توجه به این مهم، ما را بر آن داشت تا مجموعه حاضر را با ویژگیهای زیر تهیه کرده و در اختیار علاقمندان قرار دهیم:

- ۱- تشریح مبانی علمی ضوابط مختلف مبحث نهم به زبان ساده و روان، و عاری از هرگونه مفاهیم نظری و پیچیده
- ۲- تصویری نمودن الزامات طراحی و اجرایی مبحث نهم در قسمت‌های مختلف آن جهت استفاده داوطلبان پروانه محاسبات، نظارت و اجرا
- ۳- استفاده از روش گام به گام در تمامی مباحث محاسباتی هم در متن کتاب و هم در پاسخگویی به سوالات چهارگزینه‌ای

روش گام به گام محاسبات که در این کتاب ارائه شده است در واقع یک الگوریتم طراحی را برای هر بخش از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان در اختیار خواننده قرار می‌دهد. این موضوع، به خصوص خواننده را در درک صحیح و عمیق از مطالب تئوریک یاری داده و در نتیجه باعث تسریع در پاسخگویی به سوالات آزمون می‌شود. لذا به خوانندگان محترم توصیه می‌شود این الگوریتم‌ها را به دقت بررسی و مطالعه کرده و پاسخگویی به سوالات را بر اساس آنها در دستور کار خود قرار دهند. در اینصورت موفقیت خود در آزمون را نا حد خیلی زیادی تضمین خواهند کرد.

در پایان، فرصت را مغتنم شمرده از زحمات و تلاشهای بی‌شائبه جناب آقای سید مهدی داودنسی مدیریت محترم انتشارات علم عمران در آماده‌سازی کتاب و ارائه پیشنهادات ارزنده سپاسگزاری می‌نمایم. از اساتید، صاحب‌نظران و مطالعه کنندگان محترم تقاضا می‌گردد با ارائه نظرات و پیشنهادات ارزشمند خود از طریق آدرس الکترونیکی khazaei@elme-omran.com ما را در ارائه هر چه بهتر این مجموعه در چاپ‌های بعدی آن یاری نمایند.

فهرست مطالب

۱	فصل اول: خصوصیات مصالح
۱-۱- کلیات	۱
۲-۱- سیمان	۴
۳-۱- سنگدانه	۱۶
۴-۱- آب	۲۱
۵-۱- مواد افزودنی (افزودنی های شیمیایی یا جانشین های بتن)	۲۵
۶-۱- مواد جایگزین سیمان یا مکمل سیمان	۲۹
۷-۱- میلگردهای فولادی	۳۲
۸-۱- میلگردهای کامپوزیتی	۳۷
۹-۱- مقاومت فشاری بتن	۳۹
۱۰-۱- منحنی تنش - کرنش بتن	۴۸
۱۱-۱- مدول الاستیسیته استاتیکی بتن	۴۹
۱۲-۱- مدول الاستیسیته دینامیکی	۵۰
۱۳-۱- ضریب پواسون بتن	۵۰
۱۴-۱- مقاومت کششی بتن	۵۰
۱۵-۱- خزش	۵۲
۱۶-۱- جمع شدگی (افت یا انقباض یا آبرفتگی)	۵۳
۱۷-۱- دوام (پایایی) بتن و میلگردهای فولادی	۵۴
۱۸-۱- سئوالات چهارگزینه ای	۵۹
۱۹-۱- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه ای	۷۹
۹۵	فصل دوم: اجرای بتن
۹۵	۱-۲- مقدمه
۹۵	۲-۲- اختلاط بتن

۹۶	۲-۳- انتقال بتن
۹۸	۲-۴- بتن‌ریزی
۹۹	۲-۵- تراکم بتن
۱۰۳	۲-۶- پرداخت بتن
۱۰۴	۲-۷- عمل‌آوری بتن
۱۰۵	۲-۸- اجرای بتن در شرایط غیرمتعارف
۱۰۹	۲-۹- سئوالات چهارگزینه‌ای
۱۱۳	۲-۱۰- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل سوم: اصول تحلیل و طراحی

۱۳۵	۳-۱- اهداف طراحی
۱۳۵	۳-۲- اصول پایه طراحی
۱۳۶	۳-۳- اصول تحلیل سازه
۱۳۷	۳-۴- مشخصات مصالح
۱۳۹	۳-۵- طراحی در حالت حدی نهایی مقاومت
۱۴۰	۳-۶- کنترل در حالت حدی بهره‌برداری
۱۴۱	۳-۷- سئوالات چهارگزینه‌ای
۱۴۳	۳-۸- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل چهارم: خمش

۱۴۵	۴-۱- مقدمه
۱۴۵	۴-۲- رفتار اعضای بتن مسلح در خمش خالص
۱۴۸	۴-۳- انواع گسیختگی محتمل در اعضای خمشی
۱۵۱	۴-۴- بررسی محدوده رفتاری اعضای خمشی
۱۵۷	۴-۵- فرضیات محاسباتی
۱۵۸	۴-۶- مقطع متعادل
۱۶۱	۴-۷- مقطع متعادل مستطیل شکل
۱۶۳	۴-۸- محدودیت مقدار آرماتورها در اعضای خمشی با فولاد کششی تنها
۱۶۵	۴-۹- محدودیت‌های فاصله میلگردها و تکیه‌گاه‌های جانبی
۱۶۷	۴-۱۰- مراحل گام‌به‌گام طراحی مقاطع خمشی مستطیلی با فولاد کششی تنها
۱۷۴	۴-۱۱- شکل‌پذیری
۱۷۵	۴-۱۲- مقاطع خمشی با فولاد فشاری

۱۸۳	۱۳-۴- مقاطع خمشی بالدار
۱۸۹	۱۴-۴- سئوالات چهارگزینه‌ای
۲۰۰	۱۵-۴- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل پنجم: برش

۲۱۹	۱-۵- بررسی رفتار تیر تحت اثر تنش‌های برشی
۲۲۱	۲-۵- خاموت‌گذاری (مقابله با برش)
۲۲۴	۳-۵- طراحی در مقابل برش در حالت حدی نهایی
۲۳۲	۴-۵- سئوالات چهارگزینه‌ای
۲۴۰	۵-۵- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل ششم: پیچش

۲۵۱	۱-۶- مقدمه
۲۵۲	۲-۶- توزیع تنش برشی ناشی از پیچش
۲۵۵	۳-۶- بررسی رفتار مقطع بتنی غیر مسلح تحت اثر پیچش خالص
۲۵۵	۴-۶- بررسی رفتار مقطع بتنی مسلح تحت اثر پیچش خالص
۲۵۶	۵-۶- لنگر پیچشی ترک‌خوردگی
۲۵۷	۶-۶- مقابله با پیچش
۲۵۹	۷-۶- حالت حدی نهایی پیچش
۲۶۱	۸-۶- محدودیت‌های آرماتورهای پیچشی
۲۶۳	۹-۶- ترکیب پیچش و خمش - پیچش و برش
۲۶۳	۱۰-۶- روش گام‌به‌گام طراحی اعضای بتنی تحت اثر توام پیچش و برش
۲۶۷	۱۱-۶- سئوالات چهارگزینه‌ای
۲۷۳	۱۲-۶- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل هفتم: ستون‌ها

۲۸۱	۱-۷- مقدمه
۲۸۱	۲-۷- انواع ستون‌ها
۲۸۳	۳-۷- بررسی تأثیر نوع خاموت‌ها بر رفتار ستون‌های بتن آرمه
۲۸۴	۴-۷- مرکز پلاستیک مقطع
۲۸۶	۵-۷- مقاومت نهایی ستون کوتاه تحت بار محوری خالص
۲۸۷	۶-۷- ستون کوتاه تحت بار محوری و لنگر خمشی

۲۹۸	۷-۷- ستون کوتاه تحت بار محوری و لنگر خمشی دو محوره
۲۹۹	۷-۸- اثرات لاغری و کمانش
۳۰۹	۷-۹- سئوالات چهارگزینه‌ای
۳۱۹	۷-۱۰- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل هشتم: مهار و وصله آرماتور

۳۳۳	۸-۱- مقدمه
۳۳۳	۸-۲- قلاب‌های استاندارد
۳۳۳	۸-۳- حداقل قطر خم‌ها
۳۳۴	۸-۴- طول گیرایی میلگردهای کششی
۳۳۷	۸-۵- طول گیرایی میلگردهای فشاری
۳۳۷	۸-۶- طول گیرایی گروه میلگردها
۳۳۷	۸-۷- طول گیرایی میلگردهای قلاب‌دار در کشش
۳۳۹	۸-۸- ضوابط مهار آرماتورهای خمشی
۳۴۲	۸-۹- وصله میلگردها
۳۴۷	۸-۱۰- سئوالات چهارگزینه‌ای
۳۵۲	۸-۱۱- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل نهم: دال، دیوار، شالوده

۳۵۷	۹-۱- دال یک‌طرفه
۳۵۷	۹-۲- دال دو طرفه
۳۶۰	۹-۳- سئوالات چهارگزینه‌ای
۳۶۳	۹-۴- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای

فصل دهم: تغییر شکل و ترک‌خوردگی

۳۷۹	۱۰-۱- مقدمه
۳۷۹	۱۰-۲- تغییر شکل اعضای خمشی بتن آرمه
۳۸۵	۱۰-۳- ترک‌خوردگی‌ها
۳۸۷	۱۰-۴- سئوالات چهارگزینه‌ای
۳۸۹	۱۰-۵- پاسخنامه تشریحی سئوالات چهارگزینه‌ای
۳۹۱	معرفی مهندسین مشاور سازیران
۳۹۵	معرفی سازه ۹۰، محصولی از شرکت نرم‌افزاری سازه