



سری عمران

مؤسسه انتشارات سری عمران قلم‌دآور

مکانیک خاک

سرشناسه: امیرافشاری، ساسان
عنوان و نام پدیدآور: مکانیک خاک (آزمون کارشناسی ارشد)، ساسان امیرافشاری.
مشخصات نشر: تهران: مؤسسه انتشارات سری عمران قلم‌دآور

مشخصات ظاهری: ۴۸۴ ص.
بک: ۸۳-۱۹-۵۶۹۳-۹۶۴-۹۷۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا
موضوع: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها.
موضوع: مکانیک -- آزمون‌ها و تمرین‌ها.
رده‌بندی کنگره: ۱۷۷۸۳ الف / LB ۲۳۵۳
رده‌بندی دی‌سی: ۳۷۸/۱۶۶۴
شماره ثبت: ۲۰۳۱۱

ناشر: مؤسسه انتشارات سری عمران قلم‌دآور
عنوان کتاب: مکانیک خاک (آزمون کارشناسی ارشد)

مؤلف: ساسان امیرافشاری
همکار مؤلف: حسین فراهانی

ناظر علمی: محمد آهنگر
صفحه‌آرا و واژه‌نگار: طاهره نجفی

طراح جلد: منصور سمواتی
لیتوگرافی، چاپخانه و صحافی: امین گراف، خجسته
نوبت چاپ: اول
سال چاپ: ۱۳۹۳

شمارگان: ۴۴۰۰ نسخه
قیمت: ۳۲۰۰۰ تومان

نشانی دفتر مرکزی مؤسسه انتشارات سری عمران
تهران، میدان هفت تیر، جنب مسجد الجواد، کوچه بهار مستیان، پلاک ۵۲، واحد ۹
تلفن: ۸۸۳۱۲۵۲۷-۸۸۳۰۰۴۷۴ | ارسال کتاب با پیک: ۰۹۱۹-۳۵۷۸۴۲۴
نشانی مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸/سیمای دانش
تلفن: ۶۶۹۶۶۱۱۴-۱۵



سری عمران

در رابطه با کلاس‌های مؤسسه سری عمران بیشتر بدانیم

«عمران در تخصص ماست»

مؤسسه سری عمران طی پنج سال گذشته با نشر کتب متفاوت در زمینه آزمون کارشناسی ارشد و نیز آزمون نظام مهندسی، خود را به عنوان برترین ناشر در این مجموعه از کتاب‌ها مطرح کرده است. عنوان ناشر نمونه سال ۹۱ و ناشر تخصصی تقدیر شده سال ۹۲ باعث شد تا مؤسسه تلاش بیشتری در جهت به‌روز رسانی و ارتقاء سطح کیفی کتاب‌ها انجام دهد. به دنبال استقبال بی‌نظیر دانشجویان و مهندسان عزیز از کتاب‌های سری عمران و همچنین تقاضای بی‌شمار دانشجویان، کارشناسی آموزشی سری عمران شکل گرفت که حاصل آن برگزاری دوره‌های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد سه ساله بوده است. نتیجه این تلاش جذب بیش از ۲۵۰۰ دانشجو (در سه سال) و ارائه خدمات متفاوت و هدفمند به دانشجویان از دیدگاه آنان، با توجه به نگاه دلسوزانه و پیگیرانه مؤسسه، بیانگر تخصص مؤسسه در زمینه برگزاری کلاس‌های و نشر کتب کارشناسی ارشد مهندسی عمران است.

در پی نتایج درخشان دانشجویان مؤسسه در آزمون کارشناسی ارشد سال‌های ۹۱ و ۹۲ (کسب ۵ رتبه تک رتبه و ۴۳ رتبه دو رتبه) سال نیز این مجموعه قصد دارد تا با برگزاری دوره‌های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد عمران به اعتماد دانشجویان عزیز باسابقه خود را تقویت نماید.

این کلاس‌ها در دو دوره تابستان (شروع کلاس‌ها در تیرماه) و پاییز (شروع کلاس‌ها در مهرماه) توسط اساتید زیر که اکثر آنها بطور انحصاری با مؤسسه همکاری می‌کنند، ارائه می‌گردد:

- زبان عمومی و تخصصی: مهندس محمد اصفهانی
- ریاضیات و معادلات: مهندس مسعود مهدیان
- تحلیل سازه‌ها و مقاومت مصالح: دکتر نادر فاضل، دکتر محمد آهنگر، دکتر حسین صباغیان
- مکانیک خاک و مهندسی پی: مهندس ساسان امیرافشاری
- مکانیک سیالات و هیدرولیک: مهندس ساسان امیرافشاری، مهندس حسین فراهانی
- سازه‌های فولادی و بتنی: دکتر محمد آهنگر
- راهسازی و روسازی راه: مهندس نیما ابراهیمی، مهندس مسعود مهدیان

هدف مؤسسه سری عمران از برگزاری دوره‌های فوق، ارتقاء سطح علمی دانشجویان و مهندسان، و سپس موفقیت عزیزان در آزمون کارشناسی ارشد می‌باشد. گروه آموزشی سری عمران در این کلاس‌ها خدمات زیر را ارائه می‌نماید:

- تدریس کامل و جامع کلیه مطالب درسی، ارائه نکات کنکوری و راه‌حل‌های سریع جهت پاسخگویی به سؤالات کنکور، حل تست‌های متنوع تألیفی و بررسی سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد سال‌های اخیر
- برگزاری آزمون‌های کلاسی جهت حفظ آمادگی دانشجویان
- کلاس‌های حل تمرین در حین دوره و یا پس از پایان دوره
- جلسات مشاوره و برنامه‌ریزی درسی توسط اساتید مجموعه سری عمران و گروه مشاوران
- کلاس‌های نکته و تست در پایان کلاس‌های دوره پاییز

جهت کسب اطلاعات بیشتر لطفاً با شماره تلفن‌های مؤسسه سری عمران ۸۸۳۰۰۴۷۴ - ۸۸۳۱۲۵۲۷ تماس حاصل نموده و یا به سایت www.serieomran.ir مراجعه نمایید.

مدیر مؤسسه سری عمران
حسام شریفیان



فصل اول: پیدایش خاک‌ها و روابط وزنی و حجمی آنها

قسمت اول: نحوه پیدایش خاک‌ها و کانی‌های تشکیل دهنده آنها	۸
قسمت دوم: روابط وزنی و حجمی در خاک‌ها	۱۵
قسمت سوم: آشنایی با شیوه حل مسائل وزنی و حجمی	۲۵
افزایش مهارت و تسلط بیشتر	۳۵
تست‌های فصل اول	۴۰

فصل دوم: شناخت و نام‌گذاری خاک‌ها

قسمت اول: دانه‌بندی خاک‌ها	۵۲
قسمت دوم: آشنایی با حدود اتربرگ	۶۵
قسمت سوم: نام‌گذاری خاک‌ها	۷۴
قسمت چهارم: مباحث تکمیلی شناخت و نام‌گذاری خاک‌ها	۸۱
افزایش مهارت و تسلط بیشتر	۸۶
تست‌های فصل دوم	۹۰

فصل سوم: تراکم خاک

قسمت اول: مفهوم تراکم، ضرایب تراکم و مسیر نتایج آن	۱۰۲
قسمت دوم: مفهوم درصد تراکم و حالت‌های مختلف تراکم	۱۰۹
قسمت سوم: مباحث تکمیلی تراکم خاک	۱۱۳
افزایش مهارت و تسلط بیشتر	۱۱۷
تست‌های فصل سوم	۱۲۰

فصل چهارم: حرکت آب در خاک

قسمت اول: آشنایی با مفهوم انرژی آب در خاک	۱۲۶
قسمت دوم: مفهوم گزادیان هیدرولیکی و محاسبه سرعت حرکت آب در خاک	۱۳۲
قسمت سوم: تراوش یک بعدی آب در خاک‌های لایه‌بندی شده	۱۳۸
قسمت چهارم: حرکت دو بعدی آب در خاک و بررسی شبکه جریان	۱۴۸
قسمت پنجم: مباحث تکمیلی حرکت آب در خاک	۱۵۰
افزایش مهارت و تسلط بیشتر	۱۶۵
تست‌های فصل چهارم	۱۷۰

فصل پنجم: تنش مؤثر

قسمت اول: مفهوم تنش کل و تنش مؤثر	۱۹۰
قسمت دوم: بررسی حالت‌های خاص در محاسبه تنش مؤثر	۱۹۶
قسمت سوم: کاربرد اصل تنش مؤثر در محاسبه تنش مؤثر خاک‌های دارای تراوش	۲۰۶
قسمت چهارم: فشار تراوش و کاربرد آن در محاسبه تنش مؤثر خاک‌های دارای تراوش	۲۱۱
قسمت پنجم: پایداری خاک‌ها در برابر جوشش و بالا زدگی	۲۱۷



۲۲۶	افزایش مهارت و تسلط بیشتر
۲۲۹	تست های فصل پنجم

فصل ششم: توزیع تنش در خاک

۱۲۴	قسمت اول: روش تقریبی ۲ به ۶
۲۵۲	قسمت دوم: روش بوسینسک و روش وسترگارد
۲۶۵	قسمت سوم: روش منحنی نیومارک
۲۶۷	افزایش مهارت و تسلط بیشتر
۲۷۰	تست های فصل ششم

فصل هفتم: نشست خاک

۲۸۰	قسمت اول: آشنایی با مفاهیم تحکیم و تورم در خاک رس
۲۸۸	قسمت دوم: آشنایی با آزمایش تحکیم یک بعدی و نکات مربوط به آن
۲۹۲	قسمت سوم: محاسبه نشست نهایی تحکیم اولیه
۳۰۴	قسمت چهارم: آشنایی با مفهوم درج تحکیم
۳۱۲	قسمت پنجم: محاسبه نشست حین تحکیم و آشنایی با پارامترهای سرعت تحکیم
۳۱۷	قسمت ششم: مباحث تکمیلی نشست خاک
۳۲۵	افزایش مهارت و تسلط بیشتر
۳۳۷	تست های فصل هفتم

فصل هشتم: مقاومت برشی خاک

۳۶۶	پیش فصل: دایره مور
۳۶۸	قسمت اول: مفاهیم پایه مقاومت برشی
۳۷۷	قسمت دوم: تحلیل روابط گسیختگی المان خاک
۳۸۵	قسمت سوم: نقش آب در مقاومت برشی خاک
۳۹۱	قسمت چهارم: مرور کلی بر آزمایش های مقاومت برشی خاک
۳۹۷	قسمت پنجم: انواع آزمایش های سه محوری و کاربرد آنها
۴۱۲	قسمت ششم: آشنایی با مفاهیم پس فشار، پارامترهای اسکمپتون و مسیر تنش
۴۲۱	افزایش مهارت و تسلط بیشتر
۴۳۳	تست های فصل هشتم

فصل نهم: پایداری شیروانی های خاکی

۴۶۴	قسمت اول: بررسی پایداری شیروانی های خاکی نامحدود
۴۷۱	قسمت دوم: بررسی پایداری شیروانی های خاکی محدود
۴۷۳	قسمت سوم: مباحث تکمیلی پایداری شیروانی های خاکی
۴۷۷	افزایش مهارت و تسلط بیشتر
۴۷۷	تست های فصل نهم



سخن مؤلف

مکانیک خاک یکی از دروس پایه و مهم در مهندسی عمران است که شاید آموزش و یادگیری آن در ابتدا مشکل به نظر برسد. ساختار آزمائشگاهی این درس، مفاهیم مشترک با درس مکانیک سیالات و از همه مهمتر فرمول‌های فراوان، همگی از مشکلات و دغدغه‌هایی است که می‌تواند دانشجویان را نسبت به مکانیک خاک کم علاقه کند. اما واقعیت این است که مکانیک خاک درس نسبتاً ساده‌ای است، به روشی که آموزش آن به صورت صحیح و با یک دیدگاه مفهومی انجام شود.

این کتاب تألیف کتاب مکانیک خاک در سال ۷۹ و بازنویسی آن در سال ۸۹، اکنون و با توجه به نیازهای امروز دانشجویان و مهندسين گرامی، تصمیم به تألیف کتاب نسل جدید مکانیک خاک گرفتم که کاملاً متفاوت با دو کتاب قبلی است. در همین راستا و در جهت پربارتر شدن کتاب و آماده شدن هر چه برای خوانان، دوستان عزیزم آقایان دکتر محمد آهنگر و مهندس حسین فراهانی نیز با کمک‌های بی دریغ و ایده‌های تأثیرگذار و دلم‌پاری که کرد تا کتاب حاضر که پیش روی شما عزیزان قرار دارد، ظرف مدت کمتر از یکسال آماده شده و به چاپ برسد.

این کتاب که حاصل سال‌ها تجربه این اناپ در تدریس مکانیک خاک و نیز تجربیات خود و همکارانم در زمینه تألیف کتاب‌های متعدد می‌باشد، به جرأت می‌توانم بگویم بهترین کتاب برای آموزشی مکانیک خاک در دنیاست. از ویژگی‌های این کتاب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- متن درس که شامل مبانی اصلی و مفاهیم عمیق مکانیک خاک است، با روشی آسان و زبانی ساده بیان شده است تا با شیوه آموزشی منحصر به فرد خود ارائه شده و یک درس جذاب باشد.

۲- نکات و مطالب مبهم و پیچیده در مکانیک خاک، با جزئیات و به شیوه‌ای دقیق شرح داده شده‌اند تا دانشجویان عزیز در پایان مطالعه این کتاب به طور کامل بر این درس مسلط شوند.

۳- در پایان درسنامه هر فصل، تمریناتی با عنوان «تمرینات تسلط بیشتر» قرار گرفته است تا دانشجویان علاقمند، با حل و بررسی این مسائل نسبتاً دشوار، به بالاترین سطح دقتی در این درس برسند.

۴- تمرینات متن درس و تست‌های آخر فصل، ترکیبی از سوالات آزمون‌های سراسری و مسائل تألیفی هستند و در انتخاب و ترتیب آنها، نهایت دقت صورت گرفته است تا با زوند آموزش کتاب هماهنگ باشند و به مهارت دانشجویان گرامی در این درس، به تدریج اضافه کنند.

در نگارش این کتاب تلاش زیادی صورت گرفته است تا کتاب با کمترین برآورد در اختیار شما عزیزان قرار گیرد، ولی به هر حال وجود نقایص احتمالی دور از ذهن نمی‌باشد. از این‌رو از استادان گرانقدر و دانشجویان فهیم تقاضا می‌شود تا با مراجعه به سایت سری عمران، قبول زحمت کرده و ما را در رفع مشکلات کتاب یاری دهند.

در خاتمه از دوستان عزیزم جناب آقای دکتر آهنگر و جناب آقای مهندس فراهانی بزرگوار می‌گویم که مرا در نگارش این کتاب یاری دادند. همچنین از جناب آقای دکتر شریفیان مدیریت مؤسسه سری عمران و سرکار خانم طاهره نجفی که واژه‌نگاری، صفحه‌آرایی و طراحی کلیه شکل‌های کتاب به عهده ایشان بود نهایت سپاس را دارم. امید است تلاش مجموعه سری عمران در ارائه این کتاب مورد قبول دانشجویان و مهندسين گرامی واقع شود.

موفق و پیروز باشید

ساسان امیرافشاری - بهار ۹۳