

مکانیک خاک

مؤلفان:

دکتر حسن صادقی

(عضو هیئت علمی مؤسسه آموزش عالی غیردولتی ایوانکی)

مهرداد درواج «پژوهشگر دکتری»

(عضو هیئت علمی مؤسسه آموزش عالی غیردولتی ایوانکی)

مهندس عبدالله مرادی

(مدرس دانشگاه)





موضوع	موضوع
عنوان و نام پدیدآور	مکانیک خاک / مولفان حسن صادقی، مهرداد درواج، عبدالله مرادی.
مشخصات نشر	ایوانکی : موسسه آموزش عالی ایوانکی، انتشارات، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۲۸۴ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۹۲۹۱-۸۹-۲
وضعیت فهرست نویسی	فینا
موضوع	دانشگاهها و مدارس عالی -- ایران -- آزمونها
موضوع	خاک -- مکانیک -- آزمونها و تمرینها (عالی)
موضوع	آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه افزوده	درواج، مهرداد، ۱۳۵۷ -
شناسه افزوده	مرادی، عبدالله، [مهندس]، ۱۳۴۴ -
شناسه افزوده	موسسه آموزش عالی ایوانکی
زبان کشور	۲۳۵۳LB ص ۱۴۶۶ ۱۳۹۳
رده بندی دیویی	۳۷۸/۱۶۶۴
زبان کتابشناسی ملی	۳۶۳۱۳۹۱



مکانیک خاک

تألیف : حسن صادقی، مهرداد درواج، عبدالله مرادی
ناشر : موسسه آموزش عالی ایوانکی - عمارت پارس

نوبت چاپ: اول - آذرماه ۱۳۹۳

مدیر تولید و ناظر فنی چاپ: فرزین معتکفی

لیتوگرافی: دیرین نگار

چاپ و صحافی: صادق

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۷۵۰۰ تومان

نشانی نشر: تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لباقی نژاد غربی، کوی سیمین، پلاک ۵

تلفن: ۶۶۹۲۶۶۳۴-۶۶۵۹۶۶۱۸-۶۶۵۹۶۸۲۵ تلفکس: ۶۶۵۹۶۸۲۵

مراکز توزیع:

نشر کتابیران ۶۶۵۶۶۵۱۲

نشر آترا ۶۶۹۲۲۰۸۲

نشر دانشیران ۶۶۴۱۶۶۷۶

کتاب فروشی پرهام ۶۶۴۶۸۲۳۵

نشر کتاب دانشگاهی ۶۶۴۱۸۵۸۶

نشر و پخش وارث ۶۶۴۶۶۹۷۰

WWW.NASHEREJAMEJAM.COM

هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق استفاده از عنوان کتاب و همچنین چاپ و نشر تمام یا بخشی از این اثر را به هر صورت اعم از فتوکپی، چاپ کتاب یا جزوه و حتی برداشت به صورت دستنویس ندارد و متخلفین به موجب بند ۵ از ماده‌ی قانون حمایت از ناشران تحت پیگرد جدی قانونی قرار می‌گیرند.

سخن ناشر

نقش والا و حساس مطالعه در تکامل فردی و اجتماعی که در نهایت به پرورش ابعاد کمال آفرین بشر نایل می‌کند، انکار ناشدنی است. در بیان اهمیت بنیادین کتاب و کتابخوانی همین بس که خداوند نخستین خطاب به آخرین فرستاده خویش را با «إقرء» آغاز کرده است و تصریحات مؤکد و مکرر مقام معظم رهبری در باب افزایش مطالعه و کتابخوانی همواره بیانگر اهمیت اساسی این ارزش فرهنگی در جامعه ما بوده و ضرورت توجه بیشتر به آن را نشان می‌دهد.

در روزگار ما که رسانه‌های گوناگون برای تصرف سرمایه فکر و اندیشه انسان گوی سبقت از یکدیگر می‌ربایند، وظیفه‌ای خطیر بر عهده دستگاه‌های فرهنگی مربوط به حوزه کتاب و کتابخوانی قرار دارد. بدون شک ترویج و گسترش فرهنگ مطالعه مفید در کشور، در گرو حمایت همه جانبه سازمان‌ها و نهادهای نظام و توجه خاص مسئولان به این امر است. علم و هنر هر شخص، حاصل تجربه‌ها و آموخته‌های اوست. در این مسیر، گذشت زمان نیز بر غنای تجربه‌اش می‌افزاید. تا در تلاش او برای آفرینش اثری پر بار و به یاد ماندنی سهمی عظیم داشته باشد.

بر همین اصل موسسه انتشاراتی جهان جام جم می‌کوشد بر پایه رسالتی که در نشر، ترویج و حمایت از علم بر عهده دارد، علاوه بر برپایی همایش‌های متعدد و نمایشگاه‌های مختلف، با انتشار مجموعه آثاری در قلمروهای گوناگون علمی، پاسخگوی نیاز هنرجویان و پژوهشگران عزیز باشد.

از این رو این موسسه تاکنون کتب بسیاری در زمینه‌های مختلف فنی و مهندسی و علوم پایه منتشر کرده است.

این اثر هم همچون کتب دیگر سعی بر این داشته تا با دیدی باز و به صورت یکپارچه، تأثیری مثبت و فراگیر جهت بررسی علوم گوناگون در تمام اقشار داشته باشد. امید است با توفیق الهی و حمایت روز افزون شما مخاطبان عزیز سیری مثبت در راستای اعتلای سطح علمی و فرهنگی جامعه داشته باشیم.

فهرست

پیشگفتار مؤلفین ز

فصل اول / اصول مکانیک خاک ۱

بخش اول: کلیات ۱

۱-۱- منشاء خاک ۱

۲-۱- رده‌بندی خاک‌ها بر حسب منشاء تشکیل خاک ۱

۳-۱- ساختار شیمیایی خاک‌های رسی ۲

۴-۱- آب در مجاورت خاک رسی ۳

۵-۱- ساختار خاک‌های رسی ۴

۶-۱- حدود آتربریگ ۵

۷-۱- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور «مباحث ساختمان خاک» ۷

بخش دوم: روابط وزنی - حجمی توده خاک ۹

۸-۱- روابط وزنی - حجمی توده خاک ۹

۹-۱- نحوه تعیین حدود آتربریگ ۱۲

۱۰-۱- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور: مباحث حدود آتربریگ در روابط وزنی - حجمی ۱۵

بخش سوم: دانه‌بندی و طبقه‌بندی خاک ۱۹

۱۱-۱- دانه‌بندی خاک‌ها ۱۹

۱۲-۱- منحنی دانه‌بندی ۲۱

۱۳-۱- طبقه‌بندی خاک‌ها ۲۷

۱۴-۱- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور «مباحث دانه‌بندی و طبقه‌بندی خاک» ۲۹

بخش چهارم: تراکم خاک ۳۴

۱۵-۱- تراکم خاک ۳۴

۱۶-۱- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور «مباحث تراکم خاک» ۳۸

۱۷-۱- مسائل حل‌شده فصل اول ۴۶

۶۳	فصل دوم/ جریان آب در خاک.....
۶۳	۱-۲- مقدمه.....
۶۴	۲-۲- سرعت جریان آب در خاک.....
۶۵	۳-۲- تعیین ضریب نفوذپذیری k در آزمایشگاه.....
۶۶	۴-۲- محاسبه ضریب نفوذپذیری معادل چندلایه خاک.....
۶۹	۵-۲- تراوش در مرز بین دو لایه.....
۷۰	۶-۲- تراوش به صورت دوبعدی.....
۷۳	۷-۲- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور «مباحث جریان آب در خاک».....
۸۰	۸-۲- مسائل حل شده فصل دوم.....

۸۹	فصل سوم/ تنش مؤثر.....
۸۹	۱-۳- مقدمه.....
۹۰	۲-۳- محاسبه σ' در نرازهای مختلف.....
۹۱	۳-۳- تأثیر افت سطح آب زیرزمینی در خاک‌های مختلف.....
۹۴	۴-۳- تراوش.....
۹۵	۵-۳- پدیده رگاب (زیرشوئی): piping.....
۹۵	۶-۳- پدیده روانگرایی (Lique faction).....
۹۷	۷-۳- تراوش در پای سپر کوبیده شده در خاک.....
۱۰۰	۸-۳- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور «مباحث تنش مؤثر».....
۱۰۷	۹-۳- مسائل حل شده فصل سوم.....

۱۱۳	فصل چهارم/ افزایش تنش قائم در توده خاک به علت سربار.....
۱۱۳	۱-۴- مقدمه.....
۱۱۴	۲-۴- حالت‌های بارگذاری.....
۱۲۰	۳-۴- منحنی‌های تأثیر نیومارک برای تعیین مقادیر اضافه تنش‌ها در توده خاک به علت سربار.....
۱۲۲	۴-۴- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور «مباحث گسترش تنش در خاک».....
۱۲۳	۵-۴- نحوه تعیین اضافه تنش قائم به روش تقریبی ۲ به ۱.....
۱۲۷	۶-۴- مسائل حل شده فصل چهارم.....

۴-۷- مسائل حل شده توزیع تنش‌ها در خاک (مجاز - قائم - کل) ۱۲۷

فصل پنجم/ نشست خاک ۱۳۱

۵-۱- مقدمه ۱۳۳

۵-۲- اثر افزایش بار و زمان بارگذاری روی نمودار تحکیم ۱۳۴

۵-۳- نشست پیش تحکیمی: (OCR) ۱۳۴

۵-۴- اثر دست‌خوردگی روی نمودار تحکیم ۱۳۵

۵-۵- رابطه تعیین نشست تحکیمی اولیه ۱۳۶

۵-۶- رابطه تجربی ترازقی برای محاسبه C_c ۱۳۷

۵-۷- روش تجربی تعیین P_c از نمودار تحکیم ۱۳۷

۵-۸- محاسبه نشست با استفاده از ضرائب M_v ، a_v ۱۳۷

۵-۹- ضریب تحکیم: ۱۳۸

۵-۱۰- عامل زمان در تحکیم ۱۳۹

۵-۱۱- نشست تحکیمی در زیر شالوده‌ها ۱۴۲

۵-۱۲- تحکیم سه بعدی ۱۴۳

۵-۱۳- نشست تحکیمی (تراکم) ثانویه ۱۴۴

۵-۱۴- نشست آبی (الاستیک): S_e ۱۴۶

۵-۱۵- نحوه نشست الاستیک خاک ۱۴۶

۵-۱۶- روش تجربی ترازقی ۱۵۳

۵-۱۷- مسائل حل شده فصل پنجم «نشست خاک» ۱۵۷

فصل ششم/ مقاومت برشی خاک ۱۶۱

۶-۱- کلیات ۱۶۱

۶-۲- معیار گسیختگی موهر کلمب ۱۶۲

۶-۳- تبدیل تنش‌ها در المان خاک و دایره موهر ۱۶۳

۶-۴- تعیین پارامترهای مکانیکی خاک (C, ϕ) در آزمایشگاه ۱۶۶

۶-۵- نمودارهای آزمایش‌های سه محوره ۱۷۸

۶-۶- آزمایش تک محوری (محصور نشده) ۱۸۰

۱۸۲.....	۶-۷- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور «مباحث مقاومت برشی خاک»
۱۸۵.....	۶-۸- مسیر تنش
۱۸۸.....	۶-۹- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور «مباحث تنش برشی خاک»
۱۹۲.....	۶-۱۰- حساسیت رس‌ها
۱۹۳.....	۶-۱۱- مسائل حل شده فصل ششم (تنش برشی خاک)
۱۹۹.....	فصل هفتم / پایداری شیروانی‌ها
۱۹۹.....	۷-۱- مقدمه
۱۹۹.....	۷-۲- اقسام شیروانی‌ها
۲۰۶.....	۷-۳- پاسخ تشریحی تست‌های کنکور «مباحث شیروانی»
۲۰۸.....	۷-۴- مسائل حل شده فصل هفتم «مباحث شیروانی‌ها»
۲۱۳.....	سؤالات آزمون سراسری ۸۹
۲۱۹.....	پاسخ‌نامه تشریحی سؤالات آزمون سراسری ۸۹
۲۲۲.....	سؤالات آزمون سراسری ۹۰
۲۲۵.....	پاسخ‌نامه تشریحی سؤالات آزمون سراسری ۹۰
۲۲۹.....	سؤالات آزمون سراسری ۹۱
۲۳۲.....	پاسخ‌نامه تشریحی سؤالات آزمون سراسری ۹۱
۲۳۷.....	سؤالات آزمون سراسری ۹۲
۲۴۱.....	پاسخ‌نامه تشریحی سؤالات آزمون ۹۲
۲۴۶.....	سؤالات آزمون سراسری ۹۳
۲۵۳.....	پاسخ سؤالات تشریحی آزمون ۹۳
۲۶۵.....	منابع و مراجع

پیشگفتار مؤلفین

خداوند را سپاس که توانستیم پس از چند سال تدریس در دانشگاه و همچنین دوره‌های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد مهندسی عمران این کتاب را تألیف نماییم. به اعتقاد مؤلفین یادگیری درس مکانیک خاک می‌بایست به صورت تلفیقی از آموزش کامل در کلاس و حل مسائل مختلف و متنوع انجام گیرد. لذا با توجه به نیاز مبرم دانشجویان به تمرین‌های منظم، فصل به فصل و طبقه‌بندی شده با پاسخ‌های کاملاً تشریحی به همراه نکات کلیدی، به این مجموعه نگاشته شده است.

کتاب حاضر دارای ۷ فصل و هر فصل به ترتیب شامل شرح درس، سؤالات طبقه‌بندی شده و تست‌های کنکور می‌باشد. بطوری‌که برای تک‌تک سؤالات، پاسخی کاملاً تشریحی در نظر گرفته شده است. از نقاط قوت این کتاب درج سؤالات کنکور از سال ۸۹ تا ۹۳ می‌باشد بطوری‌که دانشجو بعد از یادگیری و آموزش هر یک از مباحث درس مکانیک خاک می‌تواند تست‌های مربوط به آن قسمت را مطالعه و نقاط ضعف احتمالی خود را برطرف سازد.

قابل ذکر است که چیدمان این کتاب به گونه‌ای است که می‌تواند برای دانشجویان مقطع کاردانی و کارشناسی و داوطلبان کنکور کارشناسی و کارشناسی ارشد و همچنین آزمون نظام مهندسی مفید واقع گردد.

فصل اول «اصول مکانیک خاک» شامل چهار بخش: بخش اول شامل کلیات، بخش دوم شامل روابط وزنی حجمی توده خاک، بخش سوم شامل دانه‌بندی طبقه‌بندی خاک، بخش چهارم شامل تراکم خاک می‌باشد. که راجع به مشخصات خاک از نظر جنس و اندازه و نام‌گذاری آن و طبقه‌بندی و تراکم خاک بحث می‌کند. در فصل دوم کتاب «جریان آب در خاک» تلاش شده تا خوانندگان با رفتار و خصوصیات خاک وقتی آب در آن حرکت کند بیشتر آشنا شوند.

در فصل سوم کتاب «تنش مؤثر» مبحث گسترش نیروها در خاک در دانه‌ای به دانه‌ی دیگر مطرح شده و راجع به تنش کل و تنش مؤثر و فشار آب حفره‌ای مطالب مفیدی ارائه می‌شود.

در فصل چهارم کتاب «افزایش تنش قائم در توده خاک به علت سربار» به مطالعه تنش‌های داخل توده خاک که به حالت گسیختگی نرسیده پرداخته و روابط بین تنش و تغییر شکل نسبی خاک با استفاده از نظریه‌های مختلف بیان می‌شود.

در فصل پنجم «نشت خاک» به بیان انواع نشت خاک پرداخته و با تعریف دقیق تحکیم خاک و بیان روابط موجود تلاش شده تا خواننده به اهمیت نشت خاک واقف شود.

در فصل ششم «مقاومت برشی خاک» تغییر شکل‌های بزرگ و در نهایت گسیختگی خاک مورد بررسی قرار می‌گیرد و دیگر نظریه کشسانی کاربرد ندارد و برای حل مسائل مربوط به پایداری توده‌های خاک لازم است اطلاعاتی در مورد مقاومت برشی خاک در دست باشد که در این فصل ارائه می‌شود.

در فصل هفتم «پایداری شیروانی‌ها» در مورد سطح لغزش توده خاک اطلاعاتی به خواننده می‌دهد و همچنین در مورد ضریب اطمینان پایداری شیروانی روابط مفیدی ارائه شده است.

به امید اینکه کتاب حاضر بتواند مورد توجه همکاران، مهندسين و دانشجویان عزیز واقع گردد. بر خود لازم می‌دانیم که از تمامی دست‌اندرکاران تهیه این کتاب که به نحوی در به ثمر رسیدن آن نقش مؤثر داشته‌اند قدردانی نمائیم.

با وجود آن‌که تمام تلاش‌ها در آن جهت بوده است که مجموعه‌ای کامل و بدون نقص در اختیار جامعه مهندسی عمران قرار گیرد، لکن قطعاً این کتاب عاری از نقص و اشتباه نبوده و امید است که با استفاده از انتقادات و پیشنهادات اصلاحی شما اساتید و دانشجویان گرامی در چاپ‌های بعدی نواقص کتاب برطرف گردد. در نهایت این اثر را که پاسخی ناخیز به زحمات همه کسانی که حقی بر گردن ما دارند تقدیم می‌نمائیم. امید است که مورد قبول حضرت دوست قرار گیرد.

حسن صادقی - مهرداد درواج - عبدالله مرادی

تایستان ۹۳

Dorvaj@yahoo.com