

به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری
دیباکراان تهران

زدهکشی

اصول و مبانی، مهندسی زدهکشی

(ویرایش دوم)

ویژه آزمون‌های کاردانی به کارشناسی،

کارشناسی ارشد و دکتری (Ph.D)

مؤلفان

دکتر پیمان دانش کار آراسته

دکتر علیرضا شکوهی لنگرودی

اعضای هیأت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی
ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق
مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

زهکشی - اصول و مبانی، مهندسی زهکشی (ویرایش دوم)

ویژه آزمون های تاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری (Ph.D)

مؤلفان: دکتر پیمان دانش کار آراسته - دکتر علیرضا شکوهی لنگرودی

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

حروفچینی و صفحه آرایی: مجتمع فنی تهران

طرح روی جلد: مجتمع فنی تهران

چاپ: نگین

تاریخ چاپ اول: شهریور ماه ۱۳۸۷

تاریخ چاپ دوم: مرداد ماه ۱۳۹۲

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۱۵۵۰۰۰ ریال

سرشناسه: دانش کار آراسته، پیمان، ۱۳۴۸-

عنوان و نام پدیدآور: زهکشی (اصول و مبانی، مهندسی زهکشی) ویژه آزمون های تاردانی به کارشناسی،
کارشناسی ارشد و دکتری (Ph.D) / مؤلفان پیمان دانش کار آراسته، علیرضا شکوهی لنگرودی.

وضعیت ویراست: اویراست ۱۳

مشخصات نشر: تهران: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری: ۲۸-۲۸-۲۸، مقو، جدول.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۲۷۱-۷

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: زهکشی.

موضوع: آبیاری - مهندسی.

موضوع: زهکشی -- آزمون ها و تمرین ها (عالی).

موضوع: آبیاری - مهندسی - آزمون ها و تمرین ها (عالی).

موضوع: آزمون دوره های تحصیلات تکمیلی - ایران

موضوع: دانشگاه ها و مدارس عالی - ایران -- آزمون ها.

شناسه افزوده: شکوهی لنگرودی، علیرضا، ۱۳۴۰-

رده بندی کنگره: TC۹۷-۵۲:۹ ۱۳۹۲

رده بندی دیویی: ۶۴۷/۵۴

شماره کتابشناسی ملی: ۳۱۹۳۲۷۸

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۲۷۱-۷

ISBN: 978-600-124-271-7

نشانی دفتر مرکزی: تهران، سعادت آباد، میدان کاج، خ سرو شرقی، روبه روی خ علامه، پلاک ۴۹

وب سایت: dibagaran.mft.info

صندوق پستی: ۱۴۳۳۵/۹۴۳

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب، خ کارگر جنوبی، قبل از چهارراه لبافی نژاد، پلاک ۱۲۵۱

کد پستی: ۱۳۱۴۹۸۳۱۸۵

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۱۲

فروش اینترنتی: www.mftshop.com

پست الکترونیکی: bookmarket@mftmail.com

فهرست مطالب

مقدمه ناشر	۶
مقدمه مؤلفان	۷

فصل اول: کلیات

۱-۱ مقدمه	۹
۱-۲ تعاریف	۹
۱-۳ اهمیت و لزوم زهکشی	۱۱
۱-۴ فواید زهکشی	۱۱
۱-۵ منشأ زه آب	۱۲
۱-۶ انواع زهکش و اجزای آن	۱۲
۱-۷ زهکشی و قابلیت اراضی	۱۳
۱-۸ پرسشهای چهارگزینه‌ای	۱۵
۱-۹ پاسخنامه	۱۹

فصل دوم: روابط آب و خاک

۲-۱ فیزیک آب و خاک	۲۱
۲-۲ شیمی آب خاک	۳۸
۲-۳ اصول جریان در محیط متخلخل	۴۹
۲-۴ پرسشهای چهارگزینه‌ای	۵۶
۲-۵ پاسخنامه تشریحی	۶۰

فصل سوم: بهسازی خاک

۳-۱ بیلان آب	۶۲
۳-۲ بیلان املاح	۶۶
۳-۳ شستشو و آبشویی	۶۸
۳-۴ پرسشهای چهارگزینه‌ای	۷۱
۳-۵ پاسخنامه تشریحی	۷۴

فصل چهارم: طراحی زهکشی زیرزمینی

۷۷	۱- ۴ ضریب زهکشی
۸۳	۲- ۴ قطر لوله زهکش
۸۶	۳- ۴ عمق لوله زهکش
۸۸	۴- ۴ فاصله زهکشها
۱۰۲	۵- ۴ جانمایی شبکه زهکشی
۱۰۴	۶- ۴ طراحی فیلتر
۱۰۷	۷- ۴ بار وارده به لوله زهکش
۱۰۹	۸- ۴ پرسشهای چهارگزینه‌ای
۱۱۶	۹- ۴ پاسخنامه تشریحی

فصل پنجم: طراحی زهکشهای روباز

۱۲۱	۱- ۵ ضریب زهکشی
۱۲۷	۲- ۵ طراحی کانال زهکش
۱۴۰	۳- ۵ جانمایی زهکشهای روباز
۱۴۴	۴- ۵ پرسشهای چهارگزینه‌ای
۱۵۱	۵- ۵ پاسخنامه تشریحی

فصل ششم: نگهداری شبکه زهکشی

۱۵۳	۱- ۶ ماشین آلات زهکشی
۱۵۴	۲- ۶ نگهداری زهکشهای زیرزمینی
۱۵۶	۳- ۶ نگهداری زهکشهای روباز
۱۵۷	۴- ۶ مسائل اقتصادی
۱۵۹	۵- ۶ پرسشهای چهارگزینه‌ای
۱۶۰	۶- ۶ پاسخنامه تشریحی

فصل هفتم: آزمایشهای زهکشی

۱۶۱	۱- ۷ رطوبت خاک
۱۶۳	۲- ۷ نفوذپذیری
۱۶۴	۳- ۷ هدایت هیدرولیکی
۱۶۹	۴- ۷ تعیین تخلخل مؤثر

۷-۵	تعیین ضریب عکس‌العمل یا ذخیره	۱۷۱
۷-۶	پرسشهای چهارگزینه‌ای	۱۷۲
۷-۷	پاسخنامه تشریحی	۱۷۵

فصل هشتم: مسائل خاص

۸-۱	چاه زهکش	۱۷۸
۸-۲	زهکشی در اراضی شیبدار	۱۸۰
۸-۳	نشت از کانال آبیاری	۱۸۴
۸-۴	طراحی چاله زهکشی	۱۸۸
۸-۵	زهکش لانه موشی	۱۹۰
۸-۶	پرسشهای چهارگزینه‌ای	۱۹۳
۸-۷	پاسخنامه	۱۹۶

فصل نهم: مجموعه سوالات تکمیلی

۹-۱	پرسشهای چهارگزینه‌ای	۱۹۷
۹-۲	پاسخنامه	۲۹۲
۳۰۸	منابع و مآخذ	

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی دیباگران تهران در عرضه کتاب الی است که تواند

خواسته های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بیکران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگ این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر، انفورماتیک گام‌هایی هر چند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم. گستردگی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید. در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پربار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقه‌مندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "دکتر پیمانی دانش کار آراسته و دکتر علیرضا شکوهی لنگرودی" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

ویرایش و صفحه‌آرایی کامپیوتری: مهسا کوراوی

ویراستاری: فاطمه پورعبدل و راحله عرفی

طراح جلد: محبوبه توکلی

ناظر چاپ: منصور عزیزی

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی درخواست می‌نماید با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می‌داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

publishing@mftmail.com

مقدمه مؤلفان

زهکشی از جمله دانش‌هایی است که علوم مختلف را به طور توأم به خدمت گرفته و همین ویژگی چند بعدی، سبب پیچیدگی آن شده است. زهکشی مفاهیم و مباحث علوم هیدرولیک، هیدرولوژی، جریان در محیط متخلخل، روابط آب و گیاه و فیزیک و شیمی خاک را مورد استفاده قرار می‌دهد. مهندسی زهکشی به عنوان شاخه کاربردی این علم سعی دارد مفاهیم محض علوم فوق‌الذکر را در جهت بهسازی شرایط ویژه رشد گیاه و تولید بهینه محصول به کار گیرد و به مهندسين امکان دستیابی به این اهداف را بدهد.

کتاب حاضر حاصل چندین سال تجربه در زمینه تدریس، تحقیق و طراحی در این شاخه از علوم کاربردی است و نگارندگان تلاش نموده‌اند در قالب کتابی با اهداف چند منظوره، مفاهیمی را که مهندسين در پروژه‌های مختلف با آنها روبرو می‌شوند، به ساده‌ترین شکل بیان نمایند.

کتاب مهندسی زهکشی با هدف کاربرد در پروژه‌ها، ارتقای دانش فنی مهندسين و کمک به دانشجویان این رشته، تهیه شده است. دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد و شرکت کنندگان آزمونهای مقاطع تحصیلی مختلف بسته به نیاز می‌توانند از این کتاب به عنوان یک متن درسی، حل تمرین و آمادگی آزمونهای جامع بهره بگیرند.

نگارندگان معتقدند که یادگیری هر چه بهتر در گرو شناخت مسائل مختلف است که تنها از طریق برخورد با نمونه‌های متفاوت و حل آنها امکان‌پذیر است. بنابراین در تمام کتاب سعی شده، ضمن ارائه مطالب درسی، مثالهایی ارائه شود. در انتهای هر فصل پرسشهایی به صورت چهار گزینه‌ای به عنوان خودآزمایی ارائه شده که خواننده می‌تواند ضمن پاسخگویی به آنها، میزان فراگیری خود را مورد ارزیابی قرار دهد و به دنبال آن پاسخنامه تشریحی پیوست هر فصل، ابهامات احتمالی را رفع خواهد کرد و همچنین در پایان، فصلی به عنوان مجموعه سؤالات تکمیلی در نظر گرفته شده است.

در نگارش کتاب کوشش شده کلیه پیش‌نیازهای درس به طور خلاصه ارائه شود. در فصل اول مفاهیم اولیه علم زهکشی و اهمیت و لزوم آن تشریح شده است. در فصل دوم کتاب مسائل مقدماتی فیزیک و شیمی آب و خاک و اصول جریان در محیط متخلخل ارائه شده است. در فصل سوم مسأله بهسازی خاک از طریق آبشویی و ایجاد سیستم زهکشی تشریح گردیده است. فصول چهارم و پنجم مباحث اصلی طراحی زهکشهای زیرزمینی و سطحی و معیارهای فنی طراحی را دربردارند. فصل ششم به عملیات نگهداری و عیب‌یابی و مسائل اقتصادی در شبکه‌های زهکشی پرداخته است. فصل هفتم آزمایشهای مورد نیاز برای طراحی و تهیه اطلاعات اولیه از ویژگیهای خاک مورد زهکشی را تشریح کرده است. در فصل هشتم مسائل خاصی مانند زهکشی در اراضی شیبدار، چاله‌های زهکشی، چاههای زهکشی، نشت از کانال و زهکشهای لانه موشی مورد بحث و بررسی قرار گرفته و در فصل نهم پرسشهای آزمونهای برگزار شده تا سال ۹۲ به عنوان مجموعه سؤالات تکمیلی آمده است. مطالعه متون معرفی شده در فهرست مراجع انتهای کتاب نیز به خوانندگان توصیه می‌شود.

از اساتید بزرگوار، دانشجویان عزیز و دیگر خوانندگان محترم خواهشمندیم تا با نقد مطالب و گوشزد کاستیهای آن، به نگارندگان در جهت ارتقای کتاب یاری رسانند.

انتشارات فرهنگی هنری دیباگران تهران به عنوان یک مؤسسه فرهنگی، به حق در راه اعتلا و ترویج فرهنگ دانش‌اندوزی تلاشهای قابل تقدیری نموده است که بدین وسیله از مدیریت محترم آن مؤسسه سپاسگزاری می‌شود.

در صورتی که استفاده از کتاب حاضر بتواند در ارتقای علمی دانشجویان و کارشناسان و درک بهتر مفاهیم طراحی سیستمهای زهکشی کمکی هر چند ناچیز بنماید، مسلماً نگارندگان به هدف خود رسیده‌اند.

در دوران نگارش این اثر، خانواده‌های نگارندگان متحمل رنجها و بی‌مهریهایی شده‌اند که بدین وسیله از بردباری آنان قدردانی می‌شود.

پیمان دانش‌کار آراسته

Arasteh 1348@yahoo.com

علیرضا شکوهی لنگرودی

(اعضای هیأت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره))