

به نام خدا

مهندسی آب و فاضلاب

تصفیه فاضلاب

ویژه آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری (Ph.D)

مؤلفان: دکتر محمدرضا خانی، دکتر سید غلامرضا موسوی، دکتر مهدی احمدی مقدم
همکاران: دکتر کامیار یغمائیان و مهندس نیما نوروزی



URL: www.khaniran.com

سرشناسه: خانی، محمدرضا، ۱۳۳۹ -
 عنوان و نام پدیدآور: مهندسی آب و فاضلاب - تصفیه فاضلاب ویژه آزمون‌های
 کارشناسی ارشد و دکتری (Ph.D)
 مشخصات نشر: تهران: خانیان، ۱۳۹۴
 مشخصات ظاهری: ۱۸۴ ص: مصور، جدول، نمودار
 شابک: 978-600-5621-90-7
 وضعیت فهرست نویسی: قیای مختصراً
 شناسه افزوده: موسوی، غلامرضا، ۱۳۳۹ -
 شناسه افزوده: احمدی مقدم، مهدی، ۱۳۵۰ -
 شماره کتابشناسی ملی: ۳۷۸۷۷۳۶

نام کتاب: مهندسی آب و فاضلاب - تصفیه فاضلاب

مؤلفان: محمدرضا خانی، سید غلامرضا موسوی، مهدی احمدی مقدم	چاپ اول:	بهار ۹۴
ناشر:	انتشارات خانیان	قیمت:
ناشر همکار:	انتشارات آوای قلم	شابک:
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه	ISBN: 978-600-5621-90-7

دفتر تولید و پخش: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نصرت - کوچه باغ‌نو
 - کوچه داوودآبادی شرقی - پلاک ۴ - طبقه اول
 همراه: ۰۹۱۲۱۹۹۹۱۲۰ (مدیر فروش)
 تلفن: ۶۶۹۵۰۷۷۲ - ۶۶۹۵۳۹۶ - ۶۶۴۱۳۲۷۰ (کد تهران ۰۲۱)
 تلفکس: ۶۶۹۵۰۷۷۲

فروشگاه اینترنتی: www.khaniranshop.com

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 می‌گیرند.

فهرست مطالب

۵	مقدمه ناشر
۶	مقدمه مؤلفان
	فصل اول: مشخصات فاضلاب
۷	۱-۱ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۳	۲-۱ پاسخنامه تشریحی
	فصل دوم: فاضلاب و آلودگی آب
۲۳	۱-۲ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۲۵	۲-۲ پاسخنامه تشریحی
	فصل سوم: دانه‌گیری و ته‌نشینی
۳۳	۱-۳ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۳۹	۲-۳ پاسخنامه تشریحی
	فصل چهارم: میکروبیولوژی تصفیه فاضلاب
۴۵	۴-۱ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۵۵	۴-۲ پاسخنامه تشریحی
	فصل پنجم: لجن فعال و صافی چکنده
۶۹	۱-۵ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۸۵	۲-۵ پاسخنامه تشریحی
	فصل ششم: برگه‌های تثبیت
۱۱۳	۱-۶ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۱۸	۲-۶ پاسخنامه تشریحی
	فصل هفتم: فرآیندهای بی هوازی
۱۲۱	۱-۷ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۲۷	۲-۷ پاسخنامه تشریحی
	فصل هشتم: تصفیه پیشرفته
۱۳۳	۱-۸ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۴۰	۲-۸ پاسخنامه تشریحی
	فصل نهم: تصفیه لجن
۱۵۳	۱-۹ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۵۵	۲-۹ پاسخنامه تشریحی
	فصل دهم: تصفیه فاضلابهای صنعتی
۱۶۳	۱-۱۰ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۷۱	۲-۱۰ پاسخنامه تشریحی
	فصل یازدهم: دفع پساب
۱۷۹	۱-۱۱ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۸۱	۲-۱۱ پاسخنامه تشریحی
۱۸۶	منابع

بسته‌های آموزشی کتابهای کارشناسی ارشد و دکتری انتشارات خنیران و آوای قلم:

بسته آموزشی اول:

- ۱- آلودگی‌های محیط زیست- آلودگی آب
- ۲- آلودگی‌های محیط زیست- آلودگی هوا
- ۳- آلودگی‌های محیط زیست- آلودگی پسماند
- ۴- آلودگی‌های محیط زیست- آلودگی صنعتی (صوت، نور و پرتو)
- ۵- آلودگی‌های محیط زیست- آلودگی خاک (ضایعات، پسابهای صنعتی و سموم)

بسته آموزشی دوم:

- الف- کلیات بهداشت محیط جلد اول- صدا و صوت، بهداشت پرتوها، نور و ارزیابی اثرات توسعه
- ب- کلیات بهداشت محیط جلد دوم - مبارزه با ناقلین، بهداشت شناگاهها، بهداشت مواد غذایی و گندزداها)

بسته آموزشی سوم:

این عناوین عمدتاً برای کلیه رشته‌های مهندسی می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

- ۱- مهندسی آب و فاضلاب- تصفیه فاضلاب
- ۲- مهندسی آب و فاضلاب- مهندسی آب
- ۳- مهندسی آب و فاضلاب- مهندسی فاضلاب
- ۴- مهندسی آب و فاضلاب- میکروبیولوژی آب و فاضلاب
- ۵- مهندسی آب و فاضلاب- شیمی آب و فاضلاب
- ۶- مهندسی آب و فاضلاب- مکانیک سیالات

بسته آموزشی چهارم:

- الف- محیط زیست - ارزیابی محیط زیست
- ب- محیط زیست- آمایش و ارزیابی اثرات توسعه بر محیط زیست
- پ- محیط زیست - اکولوژی عمومی و حیات وحش
- ت- محیط زیست- شناخت محیط زیست
- ث- محیط زیست- بیولوژی و شناخت حیوانات شکاری

بسته آموزشی پنجم:

این عناوین عمدتاً برای کلیه رشته‌ها می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

- ۱- محیط زیست- زبان عمومی و تخصصی (ج.ا.پ) کلیه گرایشهای مهندسی (بهداشت، محیط زیست و ...)
- ۲- محیط زیست- زبان عمومی و تخصصی (چ.دوم) کلیه گرایشهای منابع طبیعی، مدیریت، HSE و ...)
- ۳- محیط زیست- ریاضیات عمومی و مهندسی
- ۴- محیط زیست- ریاضیات آماری
- ۵- محیط زیست- دروس تخصصی HSE
- ۶- محیط زیست- زبان عمومی و تخصصی (دکتری)

تقدیم به

افسانه‌هایی که

به فردایی بهتر

می‌اندیشند.

مقدمه ناشر

سیاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راههای تقرب به خداوند، علم است. علمی که زیبایی عقل است. علمی که در درهای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است. و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روی است که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر می‌ذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار کتاب که نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان است، پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقاء پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گامهای مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در نگارش‌های قبلی این کتاب از همفکری آنها بهره‌مند بوده به خصوص دکتر سید غلامرضا موسوی، دکتر مهدی احمدی مقدم، دکتر کامیار یغمائی، و در نسخه جدید این کتاب از مهندس تیما نوروزی و همچنین از آقایان مهندس علی محمد خانی، مهندس مهدی خانی که تلاش زیادی کردند سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزو مندیم.

محمد رضا خانی

مدیر مسئول انتشارات خانیران

• جهت اطلاع از میزان تخفیف و نحوه همکاری، کتابفروشی‌ها و مراکز و مؤسسات محترم می‌توانند از طریق تماس تلفنی با مکاتبه یا آدرس این مرکز اطلاعات لازم را کسب نمایند.

• خرید جزئی به یکی از روشهای زیر امکان‌پذیر است: مراجعه حضوری، تماس تلفنی با شماره‌های زیر، خرید آنلاین از طریق سایت www.khaniranushon.com و با مکاتبه یا آدرس دفتر انتشارات.

سیدان انقلاب-خیابان کارگر شمالی-خیابان نصرت-کوچه باغ نو-کوچه داوودآبادی شرقی-پلاک ۴-طبقه اول
تلفن: ۶۶۹۶۵۳۹۶-۶۶۹۵۷۷۲-۶۶۶۱۳۲۷ (کد تهران ۰۲۱)

✓ حساب سیبا ۰۳۴۳۵۶۲۷۶۲۰۰۳ و شماره کارت ۶۰۳۷۹۹۱۸۰۴۱۰۲۰۸۹ - بانک ملی - به نام علی محمد خانی

✓ حساب ۳۳۰۸۲۷۸۲۹۳ و شماره کارت ۶۰۲۳۳۷۹۶۹۸۱۵۱۸۰ - بانک ملت - به نام علی محمد خانی

مقدمه مولفان

سپاس خداوند متعال را که به بندگان خود منت نهاد و آنها را به زینت تقوا آراست و نعمت قلم و علم را همچون نگین درخشان سرلوحه وجودشان ساخت تا با استفاده از علوم مختلف بتوانند از طبیعت و منابع کره زمین بهره برده و زندگی خود را از نظر مادی و معنوی توسعه دهند.

دستاوردهای علمی در زمینه‌های مختلف علوم با سرعت وصف‌ناپذیری رو به گسترش، تغییر و تحول هستند و تهیه و تولید کتابها و منابع علمی، آموزشی و کمک آموزشی نیز در این رابطه امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشند.

تجربه سالیان مختلف تدریس، نگارش و تدوین کتب مختلف مولفان و همکاران این کتاب و کمبود کتاب مناسب در زمینه دروس تخصصی آزمونهای کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی در رشته‌های مختلف باعث شد به فکر تالیف مجموعه‌های جدیدی باشیم که متناسب به نیازهای دانشجویان بوده و به‌روزرسانی نیز شده باشد. این سری دارای ویژگیهای خاصی می‌باشند که از جمله این ویژگیها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱) هر عنوان به یک یا دو درس اختصاصی دارد.

۲) کتاب به صورت خلاصه مطالب، نکات کلیدی و پرسش و پاسخ بر مبنای سؤالات آزمونهای دانشگاههای دولتی و آزاد اسلامی تالیف و تدوین شده است.

۳) در هر کتاب مطالب به صورت طبقه‌بندی شده و موضوعی آورده شده است.

۴) تلاش شده این کتاب و کتابهای دیگر از این گروه با حداکثر کیفیت در مطلب و حداقل نیاز در زمان برای یادگیری تدوین گردند تا به صورت جامع و آسان نیاز دانشجویان و مطالعه‌کنندگان را برطرف سازند به نحوی که بتوانند سریع بر معلومات خود افزوده و خود را به حداکثر آمادگی مطلوب برسانند.

بدیهی است اساتید، همکاران، دانشجویان و مطالعه‌کنندگان کتاب نهایت لطف را خواهند داشت اگر ما را از نقطه‌نظرات خود بهره‌مند سازند تا در آینده با استفاده از این نقطه‌نظرات (انتقادات و پیشنهادات) کتابهای با کیفیت بهتری تهیه و به علاقه‌مندان تقدیم گردد.

گروه تالیف