



# راهنمای ریاضیات مهندسی محیط زیست

جلد دوم (آلودگی هوا)

مترجمان:

دکتر امیر حسین محوی  
مهندس حسین کیاشمشکی



URL: [www.khaniran.com](http://www.khaniran.com)

سرشناسه: اسپلمن، فرانک آر.، ۱۹۴۴ - م. Spellman, Frank R. عنوان و نام پدیدآورانه‌های ریاضیات مهندسی محیط زیست/ مولفان فرانک آر. اسپلمن، نانسی ای. و ایتینگ؛ مترجمان امیرحسین محوی، حسین کیاشمشکی؛ [برای دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی، پژوهشکده محیط زیست]. مشخصات نشر: تهران: خانیان، ۱۳۹۷ - مشخصات ظاهری: ج. ۱: مصور، جدول، نمودار. شابک: ۳۴۵۰۰۰-۰-۷988-35-600-9۷۸: ج. ۱: ۹-۶۰۰-7988-45-9: ج. ۲ وضعیت فهرست نویسی: فاپا

یادداشت: عنوان اصلی: Environmental engineer's mathematics handbook, c2005. یادداشت: کتاب حاضر با عنوان "محاسبات فنی در مهندسی محیط زیست" در سال ۱۳۹۰ توسط همین ناشر با مترجمان نعمت‌الله جعفرزاده حقیقی‌فرد... منتشر شده است. یادداشت ج. ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۸) (فیپا). یادداشت کتابنامه: مندرجات ج. ۱. آب و فاضلاب. - ج. ۲. آلودگی هوا عنوان دیگر: محاسبات فنی در مهندسی محیط زیست. موضوع: علوم زیست‌محیطی-- ریاضیات-- دستنامه‌ها

موضوع: Environmental sciences-- Mathematics-- Handbooks, manuals, etc. شناسه افزوده: وایتینگ، نانسی ای.، ۱۹۵۹ - م. شناسه افزوده: Whiting, Nancy E. شناسه افزوده: محوی، امیرحسین، ۱۳۳۴ -، مترجم شناسه افزوده: کیاشمشکی، حسین، ۱۳۶۵ -، مترجم شناسه افزوده: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران شناسه افزوده: Tehran University of Medical Sciences and Health Services شناسه افزوده: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران. پژوهشکده محیط زیست رده بندی کنگره: الف۵م/۷۹۳۱۳ TD رده بندی دیویی: ۸۹۵/۶۲۹ شماره کتابشناسی ملی: ۵۱۲۵۲۶۶

## نام کتاب اصلی: ENVIRONMENTAL ENGINEER'S MATHEMATICS HANDBOOK

نام کتاب: راهنمای ریاضیات مهندسی محیط زیست - جلد دوم (آلودگی هوا)

۱۳۹۸	تاریخ نشر:	مهندس حسین کیاشمشکی	مترجمان:
اول	نوبت چاپ:	دکتر امیرحسین محوی	
۳۰۰	شمارگان:		
۴۱۰۰۰۰ ریال	قیمت:	انتشارات خانیان	ناشر:
۹۷۸-۶۰۰-۷۹۸۸-۴۵-۹	شابک:	انتشارات آوای قلم	طراح جلد:

ISBN:978-600-9788-45-9

دفتر تولید و پخش: تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی، ابتدای خیابان نصرت، کوچه باغ نو،

کوچه داوود آبادی شرقی، پلاک ۴، زنگ اول همراه: ۰۹۱۲۱۹۹۹۱۲۰ (مدیر فروش)

تلفکس: ۶۶۹۵۰۷۷۲ تلفن: ۶۶۹۵۰۷۷۲-۶۶۹۵۰۷۷۲-۶۶۹۵۴۰۵ (کد تهران ۰۲۱)

فروشگاه اینترنتی: [www.khaniranshop.com](http://www.khaniranshop.com)

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

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۶	مقدمه ناشر .....
۷	مقدمه مترجمان .....

### فصل اول: مدل و محاسبات پایه

۱۰	فاکتورهای تبدیل و واحدهای SI .....
----	------------------------------------

### فصل دوم: عملیات پایه ریاضی

۱۸	تعریف .....
۱۸	واژگان و تعاریف ریاضی پایه .....
۱۹	عملیات‌های متوالی .....
۲۰	قوانین عملیات متوالی .....
۲۵	توان و نمایش دهنده .....
۲۶	میانگین هندسی .....
۳۰	آنالیز ابعاد .....
۳۴	عدد آستانه بو .....
۳۵	اندازه گیری‌های هندسی .....
۳۷	محاسبات هندسی .....
۴۴	محاسبه نیرو، فشار و ارتفاع فشار .....

### فصل سوم: مفاهیم ریاضی در کنترل آلودگی هوا

۵۱	شش آلاینده متداول هوا .....
۵۱	ازن سطح .....
۵۱	دی اکسید نیتروژن .....
۵۲	ذرات معلق .....
۵۲	دی اکسید سولفور .....
۵۳	منوکسید کربن .....
۵۳	سرب .....

۵۴	گازها
۵۴	قانون گازها
۵۷	قانون چارلی
۵۸	قانون Gay-Lussac
۵۹	قانون گاز ایده‌آل
۵۹	ترکیب هوا
۶۱	پارامترهای اندازه‌گیری انتشار آلاینده‌ها
۶۲	استاندارد تصحیح

## فصل چهارم: کنترل انتشار گاز

۶۶	کنترل انتشار گاز
۶۶	جذب
۷۰	حلالیت
۷۳	تعادل جرمی مواد
۷۶	اندازه قطر و ارتفاع ستون بستر جاذب
۸۳	اندازه صفحه (سینی) برج
۸۸	جذب سطحی
۸۸	نیروهای جذب سطحی-فیزیکی و شیمیایی
۸۷	جذب سطحی فیزیکی
۸۹	جذب سطحی شیمیایی
۸۹	روابط تعادل جذب سطحی
۹۰	ایزوترم
۹۱	ایسوستر
۹۲	ایزوبار
۹۲	فاکتورهای مؤثر جذب
۹۷	آلاینده‌ها
۹۷	سوزاندن
۱۰۲	قانون پایداری انرژی
۱۰۳	متراکم شدن

## فصل پنجم: کنترل انتشار ذرات

۱۱۴.....	کنترل اساسی انتشار ذرات.....
۱۱۶.....	جمع آوری ذرات.....
۱۱۶.....	قطر آئرو دینامیکی.....
۱۲۳.....	محاسبه تجهیزات کنترل انتشار ذرات.....
۱۲۹.....	سیکلون ها.....
۱۲۵.....	رسوب دهنده الکترواستاتیک.....
۱۴۱.....	فیلترهای بگ هاوس.....

## فصل ششم: اسکرابر مرطوب برای کنترل انتشار

۱۵۴.....	اسکرابر مرطوب.....
۱۵۵.....	مکانیسم و راندمان اسکرابر جمع آورنده مرطوب.....
۱۵۶.....	تماس.....
۱۵۷.....	مانع.....
۱۵۷.....	پراکنش.....
۱۵۹.....	معادله جان استون.....
۱۵۹.....	مدل گلوی بی نهایت.....
۱۶۴.....	روش قدرت برش.....
۱۷۶.....	تئوری قدرت تماس.....
۱۶۹.....	افت فشار.....
۱۶۹.....	مکانیسم جمع آوری اسکرابر مرطوب و راندمان.....
۱۷۷.....	برج اسپری.....

تقدیم به

انسان‌هایی که

به فردایی

بهتر می‌اندیشند.

## مقدمه ناشر

سپاس 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 کمال‌طلب 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 دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقربش بیشتر می‌شود. از این‌رو است که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان، پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای 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 مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آن‌ها برخوردار بوده‌ام به خصوص آقایان مهندس حسین کیاشمشکی و دکتر امیر حسین محوی (مترجمان)، مهندس علی‌محمد خانی (مدیر فروش)، مهندس مهدی خانی و مهندس نیما نوروزی، سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزو مندم.

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 یا مکاتبه با 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.khaniranshop.com](http://www.khaniranshop.com) و یا مکاتبه با آدرس دفتر انتشارات.  
میدان انقلاب-خیابان کارگر شمالی-خیابان نصرت-کوچه باغ نو-کوچه داوودآبادی شرقی-پلاک ۴- طبقه اول  
تلفن: ۶۶۹۶۵۳۹۶-۶۶۹۵۰۷۷۲-۶۶۴۱۳۲۷۰ (کد تهران ۰۲۱)  
☑ حساب سیبا ۰۳۴۳۵۶۲۷۶۳۰۰۳ و شماره کارت ۶۰۳۷۹۹۱۸۰۴۱۰۲۰۸۹ - بانک ملی - به نام علی محمد خانی  
☑ حساب ۳۳۰۸۲۷۸۳۹۳ و شماره کارت ۶۱۰۴۳۳۷۹۶۹۸۱۵۱۸۰ - بانک ملت - به نام علی محمد خانی

## مقدمه مترجمان:

اگرچه محیط زیست مهم ترین مؤلفه زیست انسان ها محسوب می شود؛ اما تاکنون ارزش واقعی و مساعدت های آن به درستی مشخص نشده، به نحوی که یکی از مهم ترین چالش های فراروی دولت ها در قرن بیست و یکم، بحران های زیست محیطی است. کارشناسان حافظ محیط زیست، مهم ترین عامل تخریب و آلودگی کره زمین را انسان می دانند. با آنکه انسان مدعی پیشرفت و توسعه فرهنگ است، ولی محیطی را که خود در آن زندگی می کند، آلوده می سازد. برخی از مشکلاتی که به دلیل افزایش جمعیت و استفاده نادرست از طبیعت گریبان گیر جهان شده، عبارت است از: جنگل زدایی، بیابان زایی، شور شدن خاک های حاصل خیز، اسیدی شدن آب های شیرین، کاهش منابع آب شیرین، فرسایش خاک، افزایش استفاده از سموم و افزایش آلودگی های زیست محیطی.

هدف از ترجمه این کتاب، برای استفاده دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته های مهندسی بهداشت محیط، محیط زیست، مهندسی محیط زیست گرایش آلودگی هوا و کلیه رشته های مرتبط بوده است.

این کتاب را تقدیم می‌کنم به بهترین نعمت پروردگارم ....  
پروردگارم مرا بزرگ دانست که این بار مسئولیت بزرگ را  
بر دوش من قرارداد.

«دختر یعنی بجز در هجوم گریه‌ها،

آرامش وقت بی‌قراری‌ها، عاشقانه‌ای به‌نگام غروب،

دختر یعنی تفسیر جمله‌ی «دوستت دارم» یعنی خدا هم زیباست،

عجب تقاشی خوبی است

دختر یعنی دختر، مادر، معصومیت تا بی‌نهایت ...»

تقدیم به خانم دکتر آدلیا کیمشکی

---