

روش‌های ریاضی در مهندسی علوم زمین

بدیدآورنده:

اوسکا والدز

ترجمه:

دکتر علی‌رضا یاراحمدی بافق

(عضو هیات علمی دانشگاه یزد)

دکتر علی عظیمی

سرشناسه	والدر، اولگا / Walder, Olga
عنوان و نام پدیدآور	روش های ریاضی در مهندسی علوم زمین / پدیدآورنده اولگا والدر؛ ترجمه علیرضا یاراحمدی بافقی، علی عظیمی.
مشخصات نشر	یزد؛ نیکوروش، ۱۳۹۸
مشخصات ظاهری	ص ۲۰۶
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۹۹۱۹-۲۵-۳
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	عنوان اصلی: Mathematical methods for engineers and geoscientists, 2008
موضوع	ریاضیات مهندسی
موضوع	Engineering mathematics
موضوع	علوم زمین -- ریاضیات
موضوع	Eerth sciencies – Mathematics
شناسه افزوده	یاراحمدی بافقی، علیرضا، ۱۳۴۷، مترجم
شناسه افزوده	عظیمی، علی، ۱۳۶۲، شهرپور
رده بندی کنگره	T ۸۱
رده بندی دیویی	۵۰۰/۵۱
شماره کتابشناسی ملی	۰۰۹۱۰۴۷
شماره مجوز	۳۵۰-۹۸

روش های ریاضی در مهندسی علوم زمین

مترجم: دکتر علیرضا یاراحمدی بافقی، دکتر علی عظیمی

ناشر: نیکوروش

صحافی: رکن الدین

صفحه آرای: دفتر آکادمیک

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰

قیمت: ۴۱۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۹۱۹-۲۵-۳



حق چاپ برای مؤلف محفوظ است.

یزد - خیابان امام خمینی - جنب کوچه برخوردار - انتشارات نیکوروش - ۳۶۲۶۴۶۹۹

بنام خداوند دانایی‌ها و بنام خداوندی که از فضل خویش در ظرف هستی ذره‌ای از علم لم‌یزلی‌اش چشاند. انسان را افضل مخلوقات وجانشین خود در زمین خواند و به او نیز به قدر ظرفش دانایی داد و این قدرت را که به دنبال کشف حقایق برود تا به اطمینان برسد عطا نمود. صلوات خداوند بر رسول اکرم اسلام (ص)، بزرگ معلم بشریت و پرچمدار علم لدنی. و سلام بر ائمه اطهار (ع) که چراغ هدایتگر بشریتند و سمبل انسان‌های کامل، عالم و مطمئن‌اند.

یکی از رسالت‌های دانشگاهیان بعد از شناخت معارف، ترویج و تعمیق آن جهت بارور شدن نهال پژوهش و فناوری است. این معارف در جهان هستی به زبان‌ها و در مکان‌های مختلفی تبلور یافته است که با ابزار مختلف از جمله "ترجمه" دست یافتنی است. و این وسیله در جوامعی که اغلب به زبان مادری ارتباط برقرار می‌کنند اهمیت ویژه‌ای دارد.

ترجمه متون تخصصی به عنوان یکی از رسالت‌های حلقه‌های علمی بسیج اساتید کشور بخصوص حلقه علمی ژئومکانیک دانشگاه بزد که با هدف کاربردی کردن پایان‌نامه‌های دانشجویی تشکیل گردیده است در دستور کار قرار گرفته و کتاب حاضر حاصل تلاش دو نفر از دانشجویان دکتری اینجانب آقایان مهندس عظیمی و مهندس حبیبی می‌باشد.

درونیایی و تخمین یکی از مهم‌ترین مسائل علوم زمین در تخمین محیط‌هایی است که واریانس نمونه‌ها در آن بالا بوده و معمولاً انحراف نمونه‌ها در آن کمبود نمونه خطاهای بزرگی را در آن ایجاد می‌نماید. شناخت روش‌ها و مقایسه آنها در تخمین و حتی امکان محاسبه خطای تخمین از علومی است که هر مهندس زمین، مهندس معدن یا ژئوتکنسین باید آنرا بشناسد.

این کتاب به مهندسان و فعالان علوم زمین آمار کمک می‌کند. پرونده‌های ریاضی این علم را به صورت ملموس‌تر درک نمایند. به صورت مقدماتی در این کتاب مطالب این علم در قالب یک زبان مشترک به منظور درک بهتر درآمده است. تلاش شده است که روش ریاضی براساس واقعیات ریاضی آنها مورد بیان قرار گیرد. ریاضی‌دانان در مدل‌سازی ریاضی باید با روش‌هایی به منظور قضاوت کیفیت مدل ریاضی براساس واقعیت ریاضی آشنا باشند. اما یک مهندس مکانیک است که نتواند این فرایند را انجام دهد. آیا روش‌های دیگری وجود دارد که بتوان یک مدل را فارغ از ریاضیات محض مورد ارزیابی قرار داد؟ این کتاب برخی از روش‌های سنجش بهینگی را نیز بیان می‌کند.

بخش اول: مقدمه	۱۱
۱-۱- مقدمه	۱۲
بخش دوم: حرکت به سمت راه حل مسائل، با بهره گیری از مدل سازی ریاضی	۱۵
۱-۲- مدل ریاضی چیست؟	۱۶
۲-۲- انتخاب یا بهره گیری از مدل بهینه	۱۷
۳-۲- آیا یک مدل مناسب است؟ مباحثی در توصیف نتایج	۱۹
بخش سوم: مسائل واقعی و حل آنها	۲۱
۱-۳- پیش بینی یک مقدار، برآورد، ریزش یا تغییر دادن شبکه های ارزیابی	۲۲
۳-۱-۱- دیدگاه قطعی: روش های درونی و تقریب زدن	۲۳
۳-۱-۱-۱- میانگین ریاضی کلی، در حالت یک بعدی	۲۴
۳-۱-۱-۲- میانگین حسابی کلی در حالت یک بعدی	۲۶
۳-۱-۱-۳- روش درونیایی لاگرانژ	۳۱
۳-۱-۱-۴- معادله درونیایی نیوتن	۳۶
۳-۱-۱-۵- اسپلین های مکعبی (حالت تک بعدی)	۳۸
۳-۱-۱-۶- رگرسیون چند جمله ای (در حالت یک بعدی)	۴۳
۳-۱-۱-۷- رگرسیون چند جمله ای (حالت دوبعدی)	۴۸
۳-۱-۱-۸- ب- اسپلین ها (حالت یک بعدی)	۵۱
۳-۱-۱-۹- ب- اسپلین ها (حالت دوبعدی)	۵۴
۳-۱-۲- دیدگاه (احتمالاتی) تصادفی: روش های زمین آماری	۵۸
۳-۱-۲-۱- کریجینگ ساده	۶۲
۳-۱-۲-۲- کریجینگ عام	۷۳
۳-۱-۲-۳- کریجینگ جامع	۷۷
۳-۱-۲-۴- اعتبارسنجی متقابل و معیار خوب بودن	۷۸

- ۲-۳-۲- بیان "آشفته‌گی" ظاهری در اندازه‌گیری‌ها با استفاده از یک تابع تحلیلی ۷۹
- ۳-۲-۱- رویکردهای گوناگون رگرسیون: ایده‌های اصلی و راه‌هایی برای تعمیم ۸۰
- ۳-۲-۱-۱- توابع متعامد و روش گرام-اشمیت ۸۸
- ۳-۲-۱-۲- تخمین توسط موجک‌های یک‌بعدی ۹۷
- ۳-۲-۲- دیدگاه تصادفی: فرآیندهای تصادفی و مشخصات کمی سودمند ۱۰۳
- ۳-۲-۲-۱- میانگین متحرک ۱۱۱
- ۳-۲-۲-۲- هموارسازی هندسی سری‌های زمانی ۱۱۴
- ۳-۲-۲-۳- در نظر گرفتن یک مولفه فصلی ۱۱۵
- ۳-۲-۲-۳-۱- سازی سری زمانی با استفاده از فرآیندهای تصادفی ۱۱۶
- ۳-۲-۲-۳-۵- پیش‌بینی با یک مدل برازش شده ۱۲۰
- ۳-۲-۲-۳-۶- ادامه مثال ۲-۲-۲ ۱۲۱
- ۳-۳-۳- در نظر گرفتن تاثیر فضا، زمان و عوامل دیگر ۱۲۵
- ۳-۳-۱- ضریب همبستگی کلاسیک، ضریب همبستگی، و تابع تاثیر ۱۲۵
- ۳-۲-۲- نقاط و نشانه‌ها: تابع همبستگی جفت و نشان، و آمار فرآیندهای نقطه‌ای ۱۳۹
- ۳-۲-۳-۱- حوزه‌های پواسون همگن ۱۴۵
- ۳-۲-۳-۲- حوزه‌های پواسون ناهمگن ۱۵۲
- ۳-۲-۳-۳- حوزه‌های خوشه‌ای ماترن ۱۵۳
- بخش چهارم: مثال‌های عملی برای مدل‌سازی ریاضی ۱۵۵
- ۴-۱- کلی‌سازی مقاطع عرضی ارتفاع دره ۱۵۶
- ۴-۲- از بسط فازی اندازه‌گیری‌ها تا مشخصه‌های دیفرانسیلی-هندسی مشتق‌شده ۱۶۲
- ۴-۳- درباره تحلیل و پیش‌بینی تغییر شکل سدها: بعضی از مدل‌های AR ۱۷۴
- بخش پنجم: مثال‌هایی از کد نویسی ۱۸۳
- نتیجه‌گیری ۲۰۳
- ۶- منابع و مراجع ۲۰۴