

لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ مُحَمَّدٌ عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ

RICEST

RICEST



انتشارات دانشگاه شیراز
۵۲۲



انتشارات مرکز منطقه‌ای
اطلاع‌رسانی علوم و فناوری

مقدمه‌ای بر کاربرد روش‌های عددی در مهندسی فرآیند

تألیف:

دکتر محمدرضا رحیم‌پور
استاد دانشگاه شیراز

مهندس فرشاد نظری
دانش‌آموخته دانشگاه شیراز

دکتر بهزاد نظری
پست دکترا MIT

RICEST

سرشناسه	: نظری، بهزاد، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: مقدمه‌ای بر کاربرد روش‌های عددی در مهندسی فرآیند/تألیف بهزاد نظری، فرشاد نظری، محمدرضا رحیم‌پور.
مشخصات نشر	: شیراز: دانشگاه شیراز، مرکز نشر: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، معاونت پژوهشی، مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ح، [۲۰۹]ص.
فروست	: انتشارات دانشگاه شیراز؛ ۵۲۲.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۸۲۰۵-۹-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: حساب عددی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Numerical calculations -- Study and teaching (Higher)
موضوع	: حساب عددی -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	: Numerical calculations -- Problems, exercises, etc (Higher)
شناسه افزوده	: رحیم‌پور، محمدرضا، ۱۳۳۹ -
شناسه افزوده	: نظری، فرشاد، ۱۳۷۱ -
شناسه افزوده	: دانشگاه شیراز، مرکز نشر
شناسه افزوده	: ایران، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری
شناسه افزوده	: Regional information center for science and technology
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷ ن ۸/م ۶/۸ QA۲۹۷
رده بندی دیویی	: ۰۷۶/۵۱۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۲۸۶۶۸۲

مقدمه‌ای بر کاربرد روش‌های عددی در مهندسی فرآیند

تألیف: دکتر بهزاد نظری، مهندس فرشاد نظری و دکتر محمدرضا رحیم‌پور

صفحه آرا: زینب دهقانی

طراح جلد: جواد مؤمن‌زاده

چاپ اول: ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

ناشر: انتشارات دانشگاه شیراز با همکاری انتشارات مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری
قیمت:

حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاه شیراز و انتشارات مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری محفوظ است

شیراز، میدان ارم، کوی دانشگاه شیراز - کد پستی ۸۵۱۱۵ - ۷۱۹۴۶ صندوق پستی ۱۱۶۱
تلفن و تلفکس: ۰۷۱۳۶۲۷۳۰۵۰



مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری

شورای انتشارات دانشگاه شیراز

معاون پژوهشی دانشگاه و رئیس شورای انتشارات	دکتر قاسم حبیب‌آگهی
نماینده معاون پژوهشی در شورای انتشارات	دکتر علیرضا سرداریان
رئیس مرکز نشر	دکتر هاجر ستوده
دانشکده حقوق و علوم سیاسی	دکتر محمد امامی
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر	دکتر مهرزاد بیغش
دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی	دکتر مرتضی خسرو نژاد
دانشکده مهندسی	دکتر سید مجتبی زبرجد
دانشکده علوم	دکتر نوذر سامانی
دانشکده مهندسی شیمی، نفت و گاز	دکتر علیرضا شریعتی
دانشکده هنر و معماری	دکتر حمیدرضا شریف
دانشکده الهیات و معارف اسلامی	دکتر عبدالعلی شکر
دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی	دکتر احمد صدرایی جواهری
دانشکده ادبیات و علوم انسانی	دکتر حسین کیانی
دانشکده کشاورزی	دکتر مرضیه موسوی نسب
دانشکده دامپزشکی	دکتر ناصر وصال

پیش‌گفتار

هدف این کتاب آشنایی خواننده با کاربرد روش‌های عددی در مهندسی فرآیند می‌باشد. می‌توان گفت بیشتر مطالب این کتاب برای دانشجویان مهندسی شیمی، نفت، مواد، پلیمر و رشته‌های وابسته قابل استفاده است. در فصل اول، معمول‌ترین روش‌های موجود در حل معادلات جبری غیرخطی ارائه می‌شود. در فصل دوم، ابتدا به صورت خلاصه مفاهیم ماتریس و دترمینان مرور می‌شود، سپس با استفاده از مفاهیم ماتریس و دترمینان، به ارائه‌ی برخی از روش‌های موجود برای حل دستگاه‌های معادلات جبری پرداخته می‌شود. سپس با استفاده از روش نیوتون-رافسون، روشی جهت حل دستگاه معادلات غیرخطی ارائه می‌گردد. در فصل سوم، با ارائه‌ی مفاهیم تفاضل‌های محدود، به درون‌یابی داده‌ها و جداول می‌پردازیم. در فصل چهارم، مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری به روش‌های عددی معمول ارائه خواهد شد. در فصل پنجم، با به‌کارگیری مفاهیم فصل‌های پیشین، به حل معادلات دیفرانسیل معمولی، دستگاه معادلات دیفرانسیل و معادلات دیفرانسیل جزئی می‌پردازیم. روش‌های ارائه‌شده در این فصل، از معمول‌ترین روش‌ها می‌باشند. در تمام فصل‌های کتاب، تلاش شد تا معادلات از مثال‌های عملی و مهندسی انتخاب شوند. همچنین برای عمده‌ی مثال‌ها، برنامه‌ای کامپیوتری در فضای MATLAB نوشته شد تا خواننده را با امکانات این نرم‌افزار برای برنامه‌نویسی و کمک به مهندسی‌ن آشنا و آن‌ها را به استفاده و بهره‌جستن از MATLAB تشویق کنیم.

بدیهی است که این کتاب تنها مقدمه‌ای جهت ورود خواننده به دنیای بزرگ ریاضیات عددی-کاربردی می‌باشد و حتماً با کاستی‌هایی همراه است. خواهشمند است نظرات خود را با ما در میان بگذارید nazari@mit.edu و rahimpor@shirazu.ac.ir.

در پایان از خانواده‌ها و دوستانمان جهت حمایت‌های همیشگی‌شان سپاس‌گزاری می‌نماییم. همچنین از معلمین و اساتیدمان در تمامی مراحل زندگی نهایت تشکر را داریم.

بهزاد نظری، فرشاد نظری، محمدرضا رحیم‌پور

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۹	پیش‌گفتار
۱	فصل اول: حل معادلات جبری غیر خطی ($f(x)=0$)
۱	۱-۱- مقدمه
۱	۱-۲- روش‌های معمول در حل معادله‌ی $f(x)=0$
۲	۱-۲-۱- روش نصف‌کردن
۷	۱-۲-۲- روش درون‌یابی خطی یا نابجایی
۱۳	۱-۲-۳- روش تکرار
۱۸	۱-۲-۴- روش نیوتون-رافسون
۲۳	۱-۳- خلاصه
۲۴	۱-۴- مسائل
۲۷	۱-۵- منابع
۲۹	فصل دوم: حل دستگاه معادلات جبری
۲۹	۲-۱- مقدمه
۳۱	۲-۲- ماتریس‌ها و دترمینان‌ها
۳۲	۲-۲-۱- جبر ماتریس‌ها
۳۳	۲-۲-۲- ضرب ماتریسی
۳۴	۲-۲-۳- دستگاه معادلات، مرتبه و معکوس ماتریس
۳۶	۲-۳- روش‌های حل دستگاه معادلات خطی
۳۹	۲-۳-۱- روش حذف گوس
۴۶	۲-۳-۲- روش کاهش گوس-چردن
۵۲	۲-۳-۳- روش جایگذاری گوس-سایدل
۵۸	۲-۴- حل دستگاه معادلات غیر خطی با روش نیوتون
۶۸	۲-۵- خلاصه
۶۸	۲-۶- مسائل
۷۴	۲-۷- منابع
۷۵	فصل سوم: تفاضل‌های محدود و درون‌یابی
۷۵	۳-۱- مقدمه
۷۶	۳-۲- تفاضل‌های محدود
۷۸	۳-۳- درون‌یابی
۸۱	۳-۳-۱- درون‌یابی داده‌های متساوی‌فاصله
۸۶	۳-۳-۲- درون‌یابی داده‌های مختلف‌فاصله
۹۵	۳-۴- خلاصه
۹۵	۳-۵- مسائل

۹۷	۳-۶- منابع
۹۹	فصل چهارم: مشتق گیری و انتگرال گیری عددی
۹۹	۴-۱- مقدمه
۱۰۰	۴-۲- مشتق گیری عددی
۱۰۰	۴-۲-۱- تقریب مشتق با تفاضل های پیشرو
۱۰۲	۴-۲-۲- تقریب مشتق با تفاضل های پسرو
۱۰۲	۴-۲-۳- تقریب مشتق با تفاضل های مرکزی
۱۰۹	۴-۳- انتگرال گیری عددی
۱۱۰	۴-۳-۱- روش مستطیلی
۱۱۴	۴-۳-۲- روش دوزنقه ای
۱۱۶	۴-۳-۳- روش سیمسون $1/3$
۱۱۸	۴-۳-۴- روش سیمسون $3/8$
۱۲۲	۴-۴- خلاصه
۱۲۳	۴-۵- مسائل
۱۲۶	۴-۶- منابع
۱۲۷	فصل پنجم: حل معادلات دیفرانسیل
۱۲۷	۵-۱- مقدمه
۱۲۹	۵-۲- معادلات دیفرانسیل معمولی، مسائل مقدار اولیه
۱۲۹	۵-۲-۱- معادلات دیفرانسیل مرتبه اول
۱۴۲	۵-۲-۲- معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم
۱۴۷	۵-۲-۳- دستگاه معادلات دیفرانسیل
۱۵۴	۵-۳- معادلات دیفرانسیل معمولی، مسائل شرط مرزی
۱۵۵	۵-۳-۱- روش Shooting
۱۶۲	۵-۳-۲- روش تفاضل های محدود
۱۷۰	۵-۴- معادلات دیفرانسیل جزئی
۱۷۲	۵-۴-۱- معادلات جزئی سهمی گون
۱۸۸	۵-۴-۲- معادلات جزئی بیضی گون
۲۰۱	۵-۵- خلاصه
۲۰۱	۵-۶- مسائل
۲۰۷	۵-۷- منابع
۲۰۸	نمایه