

محاسبات عددی

ندا نگارچی

www.ketab.ir



۱۳۹۳

سرشناسه	نگارچی، ندا، ۱۳۹۳ -
عنوان و نام پدیدآور	محاسبات عددی / ندا نگارچی
وضعیت ویراست	[ویراست ۲]
مشخصات نشر	اصفهان: آموخته، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۲۴۰ ص.؛ جدول، نمودار.
شابک	978-600-6465-59-3
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا
یادداشت	چاپ قبلی: دانشگاه آزاد اسلام، خمین، شهر، ۱۳۹۰
یادداشت	چاپ دوم.
یادداشت	واژه نامه.
یادداشت	کتابنامه: ص. ۲۳۱.
موضوع	حساب عددی
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ م/۳۸۲۹۷ QA
رده بندی دیسک	۵۱۹/۴
شماره ثبت کتابخانه ملی	۳۴۲۱۵۳۱



نشر آموخته

اصفهان - خیابان مشتاق دوم - بلوار پهلوی - پلاک ۱۹ - شماره ۴۶
تلفن: ۰۳۱۱-۲۶۱۶۳۶۰ - همراه: ۰۹۱۳۴۰۱۰۴۰۰ - پست: ۸۱۵۸۹-۲

محاسبات عددی

ندا نگارچی

آماده سازی: نشر آموخته

مدیر تولید: فرهاد فروزنده

طراح جلد: علیرضا محمدی

• لیتوگرافی: طلوع • چاپ: پارسا • صحافی: برتر
• چاپ اول: ۱۳۹۳ • تعداد: ۱۰۰۰ • قیمت: ۱۲۵۰۰ تومان
© حق چاپ: ۱۳۹۳، انتشارات آموخته

ISBN: 978-600-6465-59-3

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۶۵-۵۹-۳

در کتاب محاسبات عددی که پیش روی خوانندگان محترم قرار دارد، سعی شده است که تمام مباحث مورد نیاز دانشجویان رشته های فنی و مهندسی و علوم پایه به زبان ساده و در عین حال عمیق بیان و با حل مسائل مختلف، به دانشجویان عزیز درک بهتر مطالب و بالا بردن توانایی خود در حل مسائل کمک نمایم.

تالیف این کتاب را قدمی هر چند کوچک در راستای خدمت به عرصه علمی دانسته و امید آن دارم که مورد رضایت خوانندگان قرار گیرد.

در پایان تشکرانم را به استادان و افتخارات خود، اینجانب را در راستای بهبود مباحث کتاب یاری رسانید. بدین است با کمال میل پذیرای نظرات شاد و جویباری و انتقادات گاه، خواهیم بود. پیشاپیش از بذل و توجهی که می فرمایید کمال تشکر را دارم.

مذخرچی

n.negarchi@gmail.com

فصل اول: خطاها

۱۱	 مقدمه	۱-۱
۱۲	 انواع خطا	۱-۱
۱۶	 خطای حاصل جمع و تفاضل، ضرب و تقسیم	۳-۱
۱۶	 جمع و تفاضل	۱-۲-۱
۱۷	 ضرب و تقسیم	۲-۳-۱
۱۸	 خطای محاسبه توان و فرمول	۴-۱
۱۹	 بسط تیلور و سری	۱-۴-۱
۲۰	 خطای تابع	۲-۴-۱
۲۱	 خطای فرمول	۳-۴-۱
۲۳	 ناپایداری الگوریتم محاسباتی و بد حالتی	۵-۱
۲۵	 تمرین	

فصل دوم: حل عددی معادلات غیر خطی

۲۷	 مقدمه	۱-۲
۲۸	 تعیین تعداد و محل تقریبی ریشه ها	۲-۲
۲۸	 رسم نمودار	۱-۲-۲
۲۹	 روش جدول مقادیر تابع	۲-۲-۲
۲۹	 روش های حل عددی معادله غیر خطی	۳-۲
۲۹	 روش تنصیف (دو بخشی)	۱-۳-۲
۳۱	 روش نایجانی	۲-۳-۲
۳۵	 روش نیوتن رافسون	۳-۳-۲
۳۸	 روش وتری (خط قاطع)	۴-۳-۲
۳۹	 روش تکرار ساده (نقطه ثابت)	۵-۳-۲
۴۳	 روش Δ^2 ایتکن	۶-۳-۲
۴۵	 تمرین	

فصل سوم: درونیابی

۴۷	.....	مقدمه	۱-۳
۴۹	.....	چندجمله‌ای درونیاب لاگرانژ	۲-۳
۵۱	.....	روش تفاضلات تقسیم شده نیوتن	۳-۳
۵۱	.....	چندجمله‌ای درونیاب	۱-۳-۳
۵۳	.....	چندجمله‌ای درونیاب معکوس	۲-۳-۳
۵۵	.....	چندجمله‌ای درونیاب با کمک تفاضلات پیشرو و پسرو	۴-۳
۶۱	.....	خطای چندجمله‌ای درونیاب	۵-۳
۶۴	.....	منبهم سازی خطای چندجمله‌ای درونیاب	۶-۳
۶۴	.....	چندجمله‌ای چیشف	۷-۳
۶۷	.....	تفاضلات معکوس و چندجمله‌ای گویا	۸-۳
۷۲	.....	پایان	۹-۳
۸۴	.....	تمرین	

فصل چهارم: روش حداقل مربعات

۸۷	.....	برازش منحنی در حالت گسسته	۱-۴
۹۱	.....	تبدیلات برای خطی سازی داده‌ها	۲-۴
۹۴	.....	برازش منحنی در حالت پیوسته	۳-۴
۹۵	.....	تمرین	

فصل پنجم: مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی

۹۷	.....	مشتق‌گیری عددی	۱-۵
۹۷	.....	مشتق‌گیری بر اساس چندجمله‌ای درونیاب	۲-۵
۱۰۲	.....	مشتق‌گیری بر اساس بسط تیلور	۳-۵
۱۰۴	.....	خطای مشتق‌گیری عددی	۴-۵
۱۰۵	.....	انتگرال‌گیری عددی	۵-۵
۱۰۶	.....	قاعده دوزنقه‌ای	۱-۵-۵
۱۰۸	.....	قاعده سیمپسون	۲-۵-۵

۱۰۹	.....	قاعده نقطه میانی	۳-۵-۵
۱۱۰	.....	خطای روش های انتگرال گیری	۶-۵
۱۱۰	.....	خطای روش دوزنقه‌ای	۱-۶-۵
۱۱۲	.....	خطای روش سیمپسون	۲-۶-۵
۱۱۳	.....	خطای روش نقطه میانی	۳-۶-۵
۱۱۴	.....	رامبرگ	۷-۵
۱۱۴	.....	روش رامبرگ بر اساس دوزنقه	۱-۷-۵
۱۱۸	.....	روش رامبرگ بر اساس سیمپسون	۱-۷-۵
۱۱۹	.....	روش ضرایب مجهول و گاوس	۸-۵
۱۲۰	.....	روش ضرایب مجهول (روش نیوتن کاتس)	۱-۸-۵
۱۲۵	.....	روش انتگرال گیری گاوس	۸-۵
۱۲۵	.....	فرمول دو نقطه‌ای گاوس	۱-۲-۸-۵
۱۲۷	.....	فرمول نقطه‌ای گاوس	۲-۲-۸-۵
۱۲۸	.....	تمرین	

فصل ششم: روش های عددی حل معادلات دیفرانسیل معمولی

۱۳۱	.....	مقدمه	۱-۶
۱۳۲	.....	الگوریتم روش تیلور مرتبه k ام	۲-۶
۱۳۴	.....	معادله دیفرانسیل مرتبه دو	۳-۶
۱۳۴	.....	رونگه کوتاه	۴-۶
۱۳۵	.....	روش رونگه کوتاه مرتبه دو	۱-۴-۶
۱۳۶	.....	روش رونگه کوتاه مرتبه چهار	۲-۴-۶
۱۳۹	.....	تمرین	

فصل هفتم: ماتریس ها و حل دستگاه های معادلات خطی

۱۴۱	.....	مقدماتی بر ماتریس ها و دستگاه معادلات	۱-۷
۱۴۵	.....	روش های مستقیم حل دستگاه معادلات خطی	۲-۷
۱۴۵	.....	روش کرامر	۱-۲-۷
۱۴۶	.....	استفاده از وارون ماتریس A	۲-۲-۷

۱۴۷	تجزیه LU	۳-۲-۷
۱۵۰	روش حذفی گاوس	۴-۲-۷
۱۵۲	محورگیری	۳-۷
۱۵۳	روش های تکراری حل دستگاه معادلات خطی	۴-۷
۱۵۴	روش ژاکوبی	۱-۴-۷
۱۵۶	روش گاوس سایدل	۲-۴-۷
۱۵۹	حل دستگاه معادلات غیر خطی	۵-۷
۱۶۲	تمرین	

فصل هشتم تعیین مقادیر ویژه ماتریس ها

۱۶۵	مقدار ویژه	۱-۸
۱۶۶	روش ضرب ب ماتریس	۲-۸
۱۶۷	روش کریب	۳-۸
۱۶۹	روش لوری پر (اثبات)	۴-۸
۱۷۰	روش توانی برای تعیین بزرگترین مقدار ویژه	۵-۸
۱۷۲	تمرین	

پیوستها

۱۷۳	پیوست	
۱۷۷	پرسش های چهارگزینه ای	
۱۹۱	حل پرسش های چهارگزینه ای	
۲۰۸	سوالات امتحانی برگزیده به همراه حل	
۲۳۶	واژه نامه انگلیسی به فارسی	
۲۴۰	منابع	