

آنالیز عددی (۱)

زهرا ساداتی

www.ketab.ir

سرشناسه : ساداتی، زهرا، ۱۳۵۸-
 عنوان و نام پدیدآور : آنالیز عددی (۱)
 مشخصات نشر : تهران: گسترش علوم پایه، ۱۳۹۴.
 مشخصات ظاهری : ۱۵۲ص: مصور، جدول، نمودار .
 شابک : 978-964-490-667-1
 وضعیت فهرست نویسی : فیبای مختصر
 یادداشت : فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است
 شماره کتابشناسی ملی : ۴۰۳۰۶۸۰

نام کتاب: آنالیز عددی (۱)
 مؤلف: دکتر زهرا ساداتی
 ناشر: انتشارات گسترش علوم پایه
 مدیر فنی: مهدی زنگنه
 طراحی جلد: حاتمی کیا
 لیتوگرافی: کوثر
 چاپخانه: کوثر
 سال نشر: ۱۳۹۴
 نوبت چاپ: اول
 شمارگان: ۱۰۰ جلد
 قیمت کتاب: ۱۰۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-964-490-667-1

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۴۹۰-۶۶۷-۱

حق چاپ و نشر محفوظ و مخصوص ناشر می باشد.

دفتر انتشارات و بخش شهرستان: میدان انقلاب، ابتدای کارگر جنوبی، کوچه مهدیزاده، پلاک ۹ طبقه همکف

تلفکس: ۰۲۱-۶۶۹۰۵۳۱۶

تلفن: ۱۵ ~ ۶۶۹۰۵۳۱۲

دفتر سفارشات تهران: خ آزادی، خ جمالزاده جنوبی، خ دیلمان، پلاک ۱۴ واحد ۲

تهران: ۱۴ ~ ۶۶۵۹۵۵۱۳

نمایندگی تهران: خ انقلاب، نبش ۱۲ فروردین، پ ۱۴۴۴، کتابفروشی الیاس - ۶۶۴۰۵۰۸۴

Email: gostaresh_op@yahoo.com

www.gostaresh-pub.com

توجه) فروشنده و خواننده گرامی: این کتاب دارای برچسب اصالت کالا (هولوگرام) در روی جلد است که ضمن دقت در این مورد ما را در صورت عدم وجود هولوگرام مطلع سازید. با تشکر

پیش‌گفتار مؤلف

آنالیز عددی از جالب‌ترین مباحث ریاضی است. برای هر نوع سلیقه و ضرورت‌های علمی مطلبی ارزنده دارد. کسانی که به مباحث علمی از دید مجرد آن می‌نگرند، آنالیز عددی میدان وسیعی است که جوینده می‌تواند توانایی و افق‌های دور ذهن خود را در آن بیازماید. از عمیق‌ترین مباحث آنالیز ریاضی استفاده شده، که استفاده وافر در صنعت، تکنولوژی، کشاورزی، ژنتیک و سایر علوم دارد.

به دلیل طیف وسیعی که آنالیز عددی دربرمی‌گیرد، این درس می‌تواند پیش‌نیاز گسترده داشته باشد. اما برای مطالعه این کتاب، در سطح ریاضیات عمومی کفایت می‌کند.

زهره ساداتی

شهریور ۱۳۹۲

مقدمه

آنالیز عددی کاربردهای زیادی در علوم مختلف دارد که به دست آوردن جواب‌های تقریبی آنها می‌تواند در تجزیه و تحلیل مدل موردنظر بسیار مفید بوده و باعث استنباط نتایج دقیق و عملی‌تری شود [۱-۲-۳]. همچنین اکثر پدیده‌ها (سیستم‌ها) در طبیعت، شامل مدل‌بندی می‌باشند، که حل آنها با استفاده از روش‌های تحلیلی امکان‌پذیر نمی‌باشد. لذا آنالیز عددی به طراحی روش‌هایی می‌پردازد تا حل این نوع مدل‌ها امکان‌پذیر باشد.

در درس آنالیز عددی برآنیم تا به کارگیری روش‌هایی پردازیم که روش‌های تحلیلی پاسخ‌گو نمی‌باشد. همچنین توجه به این نکته ضروری است که به دلیل محاسبات طولانی آنالیز عددی بهره‌گیری از یک ابزار محاسباتی، نظیر ماشین حساب یا کامپیوتر ضروری است. تمام دلایل فوق‌الذکر برای نوشتن این کتاب می‌باشد، که کتاب حاضر شامل پنج فصل است که خلاصه هر فصل اینجا آمده است.

در فصل اول ضمن توجه به خطاهای در مورد انواع آنها بحث شده است.

فصل دوم با تشریح درون‌یابی شروع و روش‌های متفاوتی برای درون‌یابی بیان شده است. این فصل با مثال‌های متنوع و روش‌های متفاوت مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

فصل سوم به مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی اختصاص دارد و در آن روش‌های مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین تعیین مقادیر تقریبی انتگرال معین که ضابطه آن معلوم است، توصیف خواهد شد و روی خطاهای آنها بحث خواهد شد. در انتها روش‌هایی برای تعیین تقریبی از یک انتگرال معین بررسی خواهد شد.

فصل چهارم به تعیین ریشه‌های معادله $f(x)=0$ می‌پردازد و بعد روش‌های گوناگون برای محاسبه ریشه را مورد بررسی قرار می‌دهد و روش‌های متفاوت را با هم مقایسه می‌کند.

و در انتها در فصل آخر به بررسی حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با مقادیر اولیه می‌پردازیم و روش‌های عددی برای تعیین جواب تقریبی یک معادله را بیان می‌کنیم.

در انتها مراجعی که می‌توان در مورد هر مطلب اطلاعات بیشتر کسب کرد، تهیه شده است و واژه‌نامه‌ای که می‌تواند برای دانشجویان مفید باشد، آمده است.

راهنمای مطالعه

کتابی که هم اکنون در اختیار شماست و آماده مطالعه آن هستید آنالیز عددی (۱) است که با توجه سرفصل‌های آنالیز عددی تدوین شده است. در تدوین این کتاب کوشش شده است که با تنظیم هدف‌های آموزشی براساس اهداف آموزشی تهیه شود. در اینجا لازم است جهت بهره‌گیری هرچه بیشتر از زمان و درک بهتر مطالب به نکات زیر توجه و دقت بیشتری به عمل آید.

۱. در آغاز هر فصل با یک مقدمه کوتاه، هدف‌های آموزشی فصل آمده است. لازم است قبل از شروع مطالعه فصل، این هدف‌ها را به دقت مطالعه کنید تا ضمن به دست آوردن اطلاعات کلی از محتوای فصل، نکات و مسایل مهم فصل را نیز ببینید. لازم است در پایان هر فصل، به هدف‌های آموزشی فصل دست یافته باشید.

۲. در انتها هر فصل، خودآزمایی‌هایی مطرح شده است. با پاسخ دادن به خودآزمایی‌ها، میزان فراگیری خود را از قسمت مطالعه شده ارزیابی می‌کنید.

۳. خودآزمایی‌ها میزان فراگیری شما از مطالب همان فصل را مشخص می‌سازد. بنابراین برای حصول اطمینان از فراگیری مطالب، پاسخ دادن به خودآزمایی‌ها ضروری می‌باشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
فصل اول - خطاها	
۱	۱. نمایش اعشاری اعداد
۵	۲. بسط اعداد در هر مبنایی
۹	۳. تقریب یک عدد
۱۰	۴. انواع خطا
۱۱	۵. ارقام با معنا درست یک تقریب
فصل دوم - درون یابی	
۱۶	۱. مفهوم درون یابی
۱۸	۲. چند جمله ای های لاگرانژ
۲۰	۳. روش تفاضلات تقسیم شده نوکین
۲۸	۴. تفاضلات متناهی
۳۶	۵. درون یابی هرمیتی
۴۲	۶. تفاضلات تقسیم شده معکوس
۴۵	۷. درون یابی با کمک اسپلاین ها
فصل سوم - مشتق گیری و انتگرال گیری عددی	
۵۴	۱. محاسبه مشتق مرتبه اول با روش های عددی
۵۹	۲. مشتق گیری مراتب بالاتر
۶۱	۳. انتگرال گیری عددی
۶۲	۱. محاسبه ی انتگرال معین با قاعده ی دوزنقه ای
۶۷	۲. محاسبه ی انتگرال معین با روش سیمپسون
۶۹	۳. روش نیوتن کانز
۷۲	۴. روش گاوس
۷۹	۱. انتگرال گیری عددی گاوس جیبشف
۸۰	۲. انتگرال گیری عددی گاوس لاگور

۸۰	 انتگرال گیری عددی گاوس هر میت
۸۱	 روش رامبرگ
۸۳	 محاسبه ی تقریبی انتگرال های منفرد
۸۴	 روش نقطه میانی

فصل چهارم - حل عددی معادلات غیر خطی

۸۸	 روش دوبخشی با تصنیف
۹۲	 روش تکرار ساده
۱۰۰	 روش نیوتن - رفسون
۱۰۱	 تعیین ریشه های تکراری
۱۰۵	 روش وتری
۱۰۶	 تعیین تقریبی از ریشه های مختلط معادلات چند جمله ای

فصل پنجم - حل عددی معادلات دیفرانسیل

۱۱۸	 روش تیلور
۱۱۸	 روش موضوعی
۱۱۹	 روش جامع
۱۲۰	 روش اویلر
۱۲۱	 روش پیرامته اویلر
۱۲۲	 روش رونگه کوتاه
۱۲۳	 روش رونگه کوتاه مرتبه دوم
۱۲۳	 روش رونگه کوتاه مرتبه چهارم
۱۲۵	 روش ادمز
۱۲۵	 روش سه نقطه ادمز
۱۲۶	 روش چهار نقطه ای ادمز
۱۳۱	 واژه نامه
۱۳۷	 مراجع