

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

محاسبات عددی

برای دانشجویان:

رشته‌های فنی مهندسی، علوم پایه

و

داوطلبان کنکور و شناسی ارشد

(کتاب خود آموز، ساده‌ترین زبان ممکن)

تألیف:

سید شجاع‌الدین پیشنماز محمدی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

پیش‌نماز محمدی، سیدشجاع‌الدین، ۱۳۵۱ -	سرشناسه
محاسبات عددی برای دانشجویان رشته‌های فنی و مهندسی و علوم پایه/تألیف: سیدشجاع‌الدین پیش‌نماز محمدی	عنوان و پدیدآور
تبریز: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، ۱۳۹۰.	مشخصات نشر
۱۷۵ ص؛ مصور، جدول.	مشخصات ظاهری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۹۱؛ ریاضیات، ۹.	فروست
۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۱۰۱۱-۱	شابک
فیا	وضعیت فهرست‌نویسی
کتابنامه؛ ص. ۱۶۷.	یادداشت
حساب عددی -- راهنمای آموزشی (عالی)	موضوع
حساب عددی -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)	موضوع
حساب عددی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)	موضوع
تبریز عددی	موضوع
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز	شناسه افزوده
۱۳۹۰ م / ب / QA ۲۹۷	رده‌بندی
	رده‌بندی دیویی
۱۵۰۳۱۹۰	شماره کتابشناسی ملی



محاسبات عددی (برای دانشجویان رشته‌های فنی و مهندسی و علوم پایه)	عنوان کتاب
سیدشجاع‌الدین پیش‌نماز محمدی	مؤلف
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز	ناشر
۱۳۹۰	تاریخ نشر
اول	نوبت چاپ
دو هزار جلد	تیراژ
سپند	چاپ و صحافی
۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۱۰۱۱-۱	شابک
۴۵/۰۰۰/- ریال	قیمت

حق چاپ برای دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز محفوظ است.

مقدمه:

با توجه به این که در این زمان ریاضیات در همه شئون زندگی عادی، علمی، اقتصادی و سیاسی و... جوامع انسانی رسوخ کرده و هیچ علمی بدون ریاضیات راه به جایی نمی‌برد. و از آنجائیکه گذشته علمی کشور ما ایران از نظر تاریخ ریاضیات چنان درخشان است که بدون اغراق می‌توان گفت پایه ریاضیات در ایران ریخته شده است. چرا که نخستین کتاب جبر بنام **الجبر و المقابله** را محمدبن موسی خوارزمی نوشت و نخستین کتاب مثلثات بنام **کشف القناع** توسط خواجه نصیرالدین طوسی تألیف شد. نخستین بار حکیم عمر خیام محاسبه ضرایب بسط دو جمله‌ای را در یک مثلث که به مثلث خیام مشهور است بیان نمود. محمد کرجی اثبات آن جمشید کاشانی بودند که موضوع‌های محاسبه‌ای از قبیل محاسبه عدد π ، محاسبه سینوس یک زاویه محاسبه ریشه‌های معادله درجه دوم و سوم و غیره پرداختند.

هدف از بیان جایگاه ریاضیات و اشاره‌ای مختصر به تاریخ علمی این مرز و بوم روشن ساختن جوانان دانش پژوه و دانشجویان محترم است که دست در دست هم دهیم و این مشعل فروزان علم و دانش را هر چه بیشتر فروزانتر نماییم تا نگاه خود را بر جهان حفظ کرده و با بهترین نحو ادامه حیات دهیم.

اینک که به خواست ایزد تعالی کتاب محاسبات عددی منتشر می‌شود، لازم است نکاتی را با خوانندگان و دانشجویان عزیز در میان بگذارم. کتاب حاضر حاصل چندین سال تجربه و تحقیق و تدریس درس محاسبات عددی در رشته‌های مختلف علوم پایه و رشته‌های فنی مهندسی می‌باشد. در این کتاب سعی شده تا آنجائیکه امکان دارد مطالب بصورت ساده، آسان، قابل فهم و آرا بیانی کلیه رشته‌های ذکر شده بیان شود. همچنین کتاب به گونه‌ای طراحی و تألیف شده است که هر خواننده‌ای آشنا با ریاضیات عمومی به راحتی از عهده فهم آن برمی‌آید. مطالب کتاب علاوه بر اینکه شامل تمام فصل‌های اعلام شده توسط وزارت علوم است، شامل نکات، روش‌ها و سؤالات کنکور دانشگاه‌های دولتی و آزاد نیز می‌باشد که متناسب با هر درس بعد از مثال‌های تشریحی گنجانده شده است.

در پایان از صاحب‌نظران گرانقدر و دانشجویان عزیز که با نظرات و پیشنهادات و ارزی‌های ارزنده و سازنده خود در تألیف این کتاب اینجانب را یاری نموده و در خطاها و لغزش‌های احتمالی اینجانب بوده و پس از این نیز خواهند بود تا در چاپ‌های بعدی مدنظر قرار گیرد نهایت سپاس و قدردانی را بدارد.

و من الله توفیق

سید شجاع‌الله حسینی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: خطاها

۱.....	منابع خطا
۱.....	خطای نمایش اعداد
۳.....	اندازه‌گیری میزان خطا
۴.....	عملیات جبری روی خطاها
۷.....	محاسبه خطای توابع چند متغیره
۸.....	محاسبه توابع بوسیله سری توانی
۱۲.....	تمرینات فصل اول

فصل دوم: حل عددی معادله $f(x) = 0$

۱۵.....	روش نصف کردن فاصله برای حل عددی معادله $f(x) = 0$
۲۳.....	نکات مهم در مورد روش نصف کردن فاصله
۲۳.....	روش وترتري برای حل عددی معادله $f(x) = 0$
۲۶.....	نکات مهم در مورد روش وترتري
۲۷.....	روش مماسی (نیوتن - رافسون) برای حل عددی معادله $f(x) = 0$
۳۱.....	روش یافتن جذر اعداد با استفاده از روش نیوتن
۳۲.....	روش یافتن ریشه n ام اعداد با استفاده از روش نیوتن
۳۴.....	نکات مهم در مورد روش مماسی
۳۴.....	روش نقطه ثابت برای حل عددی معادله $f(x) = 0$
۳۹.....	حل عددی دستگاه معادلات غیر خطی با استفاده از روش تیلور
۴۵.....	تمرینات فصل دوم

فصل سوم: درون‌یابی یا میان‌یابی یا واسطه‌یابی

۵.....	درون‌یابی خطی
۵۱.....	درون‌یابی برای نقاط غیر متساوی‌فاصله به روش لاگرانژ
۵۵.....	معایب درون‌یابی به روش لاگرانژ
۵۵.....	خطای درون‌یابی
۵۸.....	درون‌یابی برای نقاط غیر متساوی‌فاصله به روش نیوتن
۶۲.....	درون‌یابی پسر نیوتن برای نقاط غیر متساوی‌فاصله

- ۶۳..... درونیابی برای نقاط متساوی الفاصله به روش تفاضلات پیشرو نیوتن
- ۶۸..... خطای درونیابی برای نقاط متساوی الفاصله برای تفاضلات پیشرو نیوتن
- ۷۰..... درونیابی برای نقاط متساوی الفاصله با استفاده از تفاضلات پسرو نیوتن
- ۷۶..... روش کمترین مربعات
- ۷۸..... روش کمترین مربعات برازش خطی
- ۸۲..... روش کمترین مربعات برازش سهمی
- ۸۷..... تابع درونیاب اسپلاین
- ۸۸..... تابع درونیاب اسپلاین مکعبی
- ۹۲..... چند مله های چیشف
- ۹۳..... تمرینات فصل سوم

فصل چهارم. مشتق گیری و انتگرال گیری عددی

- ۹۵..... مشتق گیری و انتگرال گیری عددی
- ۹۷..... مشتق گیری عددی به کمک درونیابی
- ۱۰۱..... روش های عددی برای یافتن مقدار انتگرال نامعین $\int_a^b f(x)dx$
- ۱۰۲..... روش دوزنقه برای یافتن مقدار انتگرال نامعین $\int_a^b f(x)dx$
- ۱۰۶..... روش سیمپسون برای یافتن مقدار انتگرال نامعین $\int_a^b f(x)dx$
- ۱۱۲..... خطای روش های دوزنقه و سیمپسون
- ۱۱۶..... روش $\frac{3}{8}$ برای یافتن مقدار انتگرال نامعین $\int_a^b f(x)dx$
- ۱۲۱..... روش رامبرگ برای یافتن مقدار انتگرال نامعین $\int_a^b f(x)dx$
- ۱۲۲..... روش گاوس یک نقطه برای یافتن مقدار انتگرال نامعین $\int_a^b f(x)dx$
- ۱۲۷..... روش گاوس دو نقطه برای یافتن مقدار انتگرال نامعین $\int_a^b f(x)dx$
- ۱۲۹..... روش گاوس سه نقطه برای یافتن مقدار انتگرال نامعین $\int_a^b f(x)dx$
- ۱۳۲..... تمرینات فصل چهارم

فصل پنجم: ماتریس‌ها

۱۳۳.....	معرفی برخی از ماتریس‌های خاص
۱۳۵.....	دترمینان ماتریس مربع A
۱۳۶.....	دستور ساروس برای محاسبه دترمینان ماتریس مربع A
۱۳۷.....	قضایای دترمینان
۱۳۷.....	معکوس یک ماتریس
۱۳۹.....	استقلال خطی
۱۴۲.....	پایه
۱۴۳.....	حل دستگاه‌های m معادله n مجهولی خطی با استفاده از روش حذفی گاوس
۱۴۶.....	دستگاه‌های بالا مثلثی
۱۴۶.....	اشکال‌های روش حذفی گاوس
۱۴۷.....	دستور امر برای حل دستگاه‌های n معادله n مجهولی
۱۵۰.....	ماتریس بردارها و ویژه ماتریس مربع A
۱۴۲.....	روش سوم برای یافتن معکوس یک ماتریس (قضیه کایلی همیلتون)
۱۵۳.....	تمرینات فصل پنجم

فصل ششم: روش‌های تکراری، دستگاه‌های ماتریس‌ها

۱۵۸.....	نرم‌های بردارها و ماتریس‌ها
۱۶۳.....	روش‌های تکراری برای حل دستگاه‌ها
۱۶۴.....	روش تکراری ژاکوبی
۱۶۶.....	تمرینات فصل ششم

۱۶۷.....	مراجع
----------	-------