

جبر خطی عددی با متلب



دکتر اصغر کرایه‌چیان
استاد دانشگاه فردوسی مشهد

کرایه چیان، اصغر، ۱۳۲۳-	سرشناسه:
جبر خطی عددی با متلب / اصغر کرایه چیان.	عنوان و نام پدیدآور:
مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات. ۱۳۹۷.	مشخصات نشر:
۲۹۴ ص. مصور.	مشخصات ظاهری:
انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۷۱۹.	فروست:
	شابک:
	وضعیت فهرست نویسی: فیبا
	موضوع: متلب
MATLAB	موضوع:
Algebras, Linear-- Data processing	موضوع: جبر خطی -- داده پردازي
Numerical analysis --Data processing	موضوع: مؤه ۷۰۰
	موضوع: آنالیز عددی -- داده پردازي
	موضوع: سوغ:
	شنا. افزوده:
	رده بندی کنگره: Q۸۲۹۷/ک۴ ج۲ ۱۳۹۷
	رده بندی دی. سی. ۵۱۸/۰۲۸۵
	شماره کتابش. اسی. ۵۵۷۶۰۰۹

جبر خطی عددی با متلب

پدیدآورنده: دکتر اصغر کرایه چیان
 ویراستار علمی: دکتر حسین امینی خواه
 مشخصات: وزیری، ۲۵۰ نسخه، چاپ اول، بهار ۱۳۹۸
 چاپ و صحافی: چاپخانه دانشگاه فردوسی مشهد
 بها: ۲۶۰/۰۰۰ ریال
 حق چاپ برای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد محفوظ است.
 مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، سازمان مرکزی،
 جنب سلف یاس تلفن: ۲۸۸۳۳۷۲۷ (۰۵۱)
 مؤسسه کتابیران: تهران، خیابان کدرا گر جنوبی، خیابان لبافی نژاد، بین خیابان فروردین و اردیبهشت،
 شماره ۲۳۸ تلفن: ۶۶۴۸۴۷۱۵-۶۶۴۹۴۴۰۹ (۰۲۱)
 مؤسسه دانشیوران: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) نبش خیابان نظری،
 شماره ۱۴۲ تلفکس: ۶۶۴۰۰۲۲۰-۶۶۴۰۰۱۴۴ (۰۲۱)

فهرست مندرجات

فصل ۱ — دستگاه‌های معادلات خطی

۱	۱.۱ روش‌های حل دستگاه‌های خطی
۶	۲.۱ محورگیری
۹	۳.۱ محاسبه تعداد اعمال حسابی در روش حذفی گاوس
۱۵	۴.۱ دستگاه‌های سه قطری
۱۷	۵.۱ تجزیه یک ماتریس
۲۸	۶.۱ نرم‌ها
۳۷	۷.۱ خطا در روش حذفی گاوس
۴۰	۸.۱ محاسبات با متلب
۵۰	۹.۱ تمرین‌های فصل ۱

فصل ۲ — مقادیر ویژه و بردارهای ویژه

۶۱	۱.۲ محاسبه مقادیر ویژه و بردارهای ویژه
۶۸	۲.۲ ماتریس‌های متشابه
۷۵	۳.۲ محاسبه مقادیر ویژه با روش‌های تکراری
۸۵	۴.۲ ماتریس‌های سه قطری
۹۲	۵.۲ ماتریس‌های متعامد
۹۳	۶.۲ ماتریس‌های هوس هلدر
۱۰۴	۷.۲ روش‌های LR و QR
۱۰۸	۸.۲ ماتریس‌های معین مثبت
۱۱۱	۹.۲ تجزیه چولسکی

۱۱۵	۱۰.۲ محاسبات با متلب
۱۲۲	۱۱.۲ تمرین های فصل ۲

فصل ۳ - متعامد سازی گرام - اشمیت

۱۳۵	۱.۳ تصاویر متعامد
۱۴۴	۲.۳ تجزیه شور
۱۵۱	۳.۳ تجزیه مقدار تکین
۱۵۸	۴.۳ فرایند ازی تصاویر
۱۵۹	۵.۳ جواب کمترین توان های دوم خطی و معادلات نرمال
۱۶۶	۶.۳ وارون تعمیم یافته - عدد شرط تعمیم یافته
۱۷۰	۷.۳ محاسبات با متلب
۱۷۹	۸.۳ تمرین های فصل ۳

فصل ۴ - روش های تکراری

۱۸۳	۱.۴ روش تکراری ژاکوبی
۱۸۶	۲.۴ روش تکراری گاوس - سیدل
۱۹۳	۳.۴ روش های تکراری ایستا
۱۹۵	۴.۴ نرخ همگرایی
۲۰۳	۵.۴ هزینه محاسباتی روش های تکراری
۲۰۴	۶.۴ دو مسئله مدل
۲۱۲	۷.۴ محاسبات با متلب
۲۱۶	۸.۴ تمرین های فصل ۴

فصل ۵ - روش های تکراری پویا

۲۱۹	۱.۵ روش های مینیمم سازی
۲۲۱	۲.۵ روش تندترین کاهش
۲۲۷	۳.۵ روش گرادیان مزدوج
۲۳۶	۴.۵ پیش شرط سازی
۲۴۳	۵.۵ محاسبات با متلب

۲۴۶

۶.۵ تمرین‌های فصل ۵

۲۴۹

پاسخ تمرین‌های برگزیده

۲۷۵

کتابنامه

۲۷۹

نمایه

www.ketab.ir

پیشگفتار

در سال ۱۳۸۸ که یک بازنگری در دروس دوره کارشناسی رشته ریاضی توسط شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی انجام گرفت، درسی با عنوان جبر خطی عددی با سرفصل معین برای مجموعه علوم ریاضی تعریف شد و به تصویب رسید. این درس هم‌اکنون برای دانشجویان رشته ریاضیات و کاربردها، رشته آمار و کاربردها و رشته علوم کامپیوتر تدریس می‌شود. نبود کتابی رسم که سرفصل این درس را پوشش دهد، همواره احساس می‌شد و نگارش کتابی که نیاز دانشجویان را در این درس برآورده سازد، مدنظر مؤلف بوده است. نگارنده با توجه به تجربه سولانه تدریس دروس گوناگون در زمینه آنالیز عددی در مقاطع مختلف، بر آن شد تا با نگارش کتابی با عنوان «جبر خطی عددی با متلب» سهمی هرچند اندک در ارتقای سطح علمی دانش‌جویان داشته باشد. پروردگار متعال را شاکرم که با یاری او این مهم به سرانجام رسید.

اگرچه مخاطبان اصلی کتاب دانشجویان مقطع کارشناسی هستند، ولی مطالب کتاب در سطحی است که برای دانشجویان کارشناسی ارشد و حتی دکتری نیز قابل استفاده است. پیش نیاز لازم برای دنبال کردن مطالب این کتاب، جانی ماتریس‌ها و جبر خطی و مبانی آنالیز عددی و البته آشنایی با یک زبان برنامه‌نویسی است. آنچه آشنایی با نرم‌افزار متلب (MATrix LABoratory) برای گذارندن درس جبر خطی عددی ضروری نیست، ولی از آنجایی که متلب اساساً بر مفهوم ریاضی ماتریس‌ها پایه‌گذاری شده است، سئوال متوجه می‌شود که در جبر خطی عددی را می‌توان به کمک متلب حل کرد. از این رو در آخرین بخش هر فصل از برنامه‌های پیش‌ساخته در متلب برای انجام برخی محاسبات مرتبط با آن فصل استفاده شده است. در بخش‌های ۷.۳ و ۵.۴ هم چند برنامه با زبان متلب نوشته شده است.

این کتاب به این صورت طرح‌ریزی شده است: در فصل ۱ روش‌های حل دستگاه‌های خطی با روش‌های مستقیم مورد بررسی قرار می‌گیرند و به تجزیه و تحلیل خطاها در این روش‌ها پرداخته می‌شود. در فصل ۲ روش‌های یافتن مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ماتریس‌ها و کاربرد آن‌ها بررسی می‌شوند. در این فصل ماتریس‌های متعامد و کاربرد آن‌ها نیز مورد بحث قرار می‌گیرند. فصل ۳ به فرایند متعامدسازی گرام - اسمیت و چند کاربرد آن

اختصاص دارد. در فصل ۴ به روش‌های تکراری ایستا پرداخته می‌شود و کاربرد این روش‌ها در حل عددی معادلات دیفرانسیل نشان داده می‌شود. در فصل ۵ روش‌های تکراری نایستا یا روش‌های پویا که از مهم‌ترین آن‌ها، روش گرادیان مزدوج و روش گرادیان مزدوج پیش‌شرط‌شده است، مطرح می‌شود. سرانجام، بخش پایانی کتاب به حل مسائل با شماره فرد کتاب اختصاص یافته است.

در اینجا لازم می‌دانم از همکاری همه کسانی که آماده‌سازی این کتاب با کمک آنان میسر گشت، سپاسگزاری کنم. به‌خصوص مراتب تشکر خود را از آقای دکتر حسین امینی خواه و خانم هانی، اسدبهر فعال مشهد که به‌ترتیب ویرایش علمی و ادبی کتاب را انجام دادند، ابراز می‌دارم.

از مدیریت و کارکنان خدوم انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد که زحمات چاپ و نشر این کتاب را بر عهده گرفته‌اند، تشکر می‌کنم.

اصغر کرایه‌چیان
پاییز ۱۳۹۷