

ریاضیات پیشرفته مهندسی

دکتر غلامرضا مرادی

دانشیار دانشکده مهندسی برق

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تابستان ۱۳۹۶

سرشناسه	: مرادی، غلامرضا، ۱۳۴۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضیات پیشرفته مهندسی / غلامرضا مرادی.
مشخصات نشر	: گرگان: انتشارات نوروزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۵۴۸ ص.: مصور، جدول.
شابک	: 978-600-449-494-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتاب‌نامه: ص. ۵۴۱
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: ریاضیات مهندسی — راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: (Engineering mathematics -- Study and teaching (Higher
موضوع	: ریاضیات مهندسی — مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	: (Engineering mathematics -- Problems, exercises, etc (Higher
رده بندی کنگره	: T۳۳۰/م۴۹۰۰۹۶
رده بندی دیویی	: ۰۰۱/۶۲۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۸۲ ۱۲۶۴

ریاضیات پیشرفته مهندسی

تالیف: دکتر غلامرضا مرادی

صفحه آرا و طراح جلد: بهاره عزت تبار

نوبت چاپ: اول-۱۳۹۶

مشخصات ظاهری: ۵۴۰ ص

قطع: وزیری

شمارگان: ۱۰۰

شماره شابک: ۶-۴۹۴-۴۴۹-۶۰۰-۹۷۸

چاپ و نشر: نوروزی-۰۱۷۳۲۲۴۲۲۵۸

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

حق چاپ برای نویسنده محفوظ می‌باشد.



نشانی: گلستان، گرگان، خیابان شهید بهشتی، بازار رضا(ع). ۰۱۷-۳۲۲۴۲۲۵۸

دورنگار: ۰۱۷-۳۲۲۲۰۰۴۷ آدرس الکترونیکی: Entesharate.noruzi@gmail

سایت انتشارات: www.Entesharate-noruzi.com

پیش گفتار

ریاضیات مهندسی درسی است که ارتباط بین دانش ریاضیات و علوم مهندسی را برقرار می‌کند. با توجه به حجم زیاد این درس و توسعه روزافزون آن، بخش‌های مقدماتی این مبحث که شامل تحلیل فواید، حل معادلات مشتقات و توابع مختلط می‌باشد در دوره‌ی کارشناسی ارائه می‌شود و بحث عمیق‌تر این موضوعات و به خصوص پرداختن به روش‌های حل مسائل کاربردی‌تر معمولاً در دروس تخصصی تکمیلی ارائه می‌شود که مهم‌ترین نقش در این زمینه بر عهده‌ی درس ریاضیات پیشرفته مهندسی است. این درس برای دوره‌ی تحصیلات تکمیلی اکثر رشته‌های مهندسی یک درس اجزایی می‌باشد. کتاب حاضر با توجه به احساس نیاز به یک کتاب درسی جامع در این زمینه تدوین شده است. در این راستا، مؤلف تلاش کرده است با بررسی کتب مختلف فارسی و لاتین، مجموعه‌ای از مطالب ضروری و مهم را تهیه کند و خود نیز برگ سبزی بر این مطالب بیفزاید. این کتاب در هفت فصل آماده شده است. فصل اول، مبحث جبر خطی و محاسبات ماتریسی را مرور می‌کند که در سایر فصول کتاب و به خصوص در مبحث حل عددی معادلات مشتقات جزئی از آن استفاده می‌شود. در این فصل، چند نمونه مساله ماتریسی با استفاده از شبیه‌سازهای تجاری و به روش عددی حل می‌شود. مروری بر حل عددی معادلات مشتقات جزئی در فصل دو ارائه می‌شود. در این فصل ابتدا روش گسسته-سازی معادله دیفرانسیل معرفی می‌شود و سپس نسخه‌های عددی معادلات دیفرانسیل پارامتری ارائه می‌شود. معادلات انتگرالی که در مسائل مهندسی، کاربرد گسترده‌ای دارد در فصل سوم این کتاب معرفی می‌شود. در این فصل، طبقه‌بندی معادلات، روش تبدیل معادلات انتگرالی به معادلات دیفرانسیل و بالعکس معرفی می‌شود و سپس روش تحلیلی و نیز روش مبتنی بر سری برای حل معادلات انتگرالی ارائه می‌شود. همچنین یک روش عددی برای حل معادلات انتگرالی معرفی می‌شود. فصل چهار نظریه‌ی حساب تغییرات را معرفی می‌کند که در مسائل بهینه‌سازی

یا می‌نیم‌سازی کاربرد زیادی دارد. در این فصل، ابتدا نمونه‌هایی از کاربرد نظریه‌ی حساب تغییرات معرفی می‌شود و سپس به برخی روش‌های استخراج معادله‌ی اویلر-لاگرانژ اشاره می‌شود. فصل پنجم نظریه‌ی اشتروم لیوویل و کاربرد آن در استخراج انتگرال‌های متعامد را بحث می‌کند. در این فصل روابط تعامد فوریه، بسل و لژاندر استخراج می‌شود. معرفی تابع گرین و کاربرد آن در حل معادلات ناهمگن در فصل شش صورت می‌گیرد. در این فصل، روش محاسبه تابع گرین معادله دیفرانسیل معمولی با توجه به خواص آن مطالعه می‌شود و سپس تابع گرین معادله دیفرانسیل جزئی بررسی می‌شود و در ادامه، روش تصویر برای محاسبه‌ی این تابع در ساختارهای پیچیده‌تر ارائه می‌شود. نظریه‌ی اختلال در فصل هفتم معرفی می‌شود. کاربرد این نظریه در حل مسائلی است که با اندکی تغییر به یک مساله‌ی منظم و ساده تبدیل می‌شوند. در این فصل، مساله اختلال در حل معادله جبری و معادله دیفرانسیل مورد بحث قرار می‌گیرد. مولف بر خود لازم و واجب می‌داند که از دانشجویان محترمی که در تدوین و بازبینی مطالب کتاب وی را یاری نموده‌اند تشکر نماید. همچنین از مسئولین محترم انتشارات نوروزی که زحمات بررسی و چاپ کتاب را متقبل شدند سپاس‌گزاری می‌شود. بی‌شک نقطه نظرها و پیشنهادات خوانندگان، سبب ارائه بهتر در چاپ‌های بعدی کتاب می‌شود. لطفاً با ارسال نامه‌ی الکترونیکی به آدرس ghmoradi@aut.ac.ir مولف را در این امر یاری فرمایید.

دکتر غلامرضا مرادی

دانشیار دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی امیرکبیر

عضو قطب علمی مخابرات فرانکس بالا

صفحه	عنوان
	فصل اول: مروری بر فضاهاى بردارى و جبر خطى
۱	۱-۱- مقدمه
۷	۲-۱- عدد حالت
۱۱	۳-۱- دستگاه حل دستگاه معادلات خطى و تحليل نتايج
۲۹	۴-۱- نحوه مسائل حل شده
۳۱	۵-۱- تمرين
	فصل دوم: حل عددى معادلات ديفرانسييل
۳۵	۱-۲- مقدمه
۳۷	۲-۲- حل عددى معادله ديفرانسييل معمولى
۵۲	۳-۲- بررسى پايدارى معادله ديفرانسييل مرتبه يك
۶۳	۴-۲- حل عددى معادله با مشتقات جزئى
۹۲	۵-۲- PDE مرتبه دو
۹۵	۶-۲- دسته‌بندى شرايط مرزى
۹۶	۷-۲- حل عددى و بررسى پايدارى معادله مشتقات جزئى سهموى
۹۸	۸-۲- برنامه حل عددى معادله انتقال حرارت
۱۱۰	۹-۲- حل و بررسى پايدارى معادله مشتقات جزئى هذلولوى
۱۱۲	۱۰-۲- حل معادله لاپلاس به روش تفاضل متناهى
۱۲۵	۱۱-۲- مسائل حل شده
۱۵۳	۱۲-۲- تمرين

فصل سوم: معادلات انتگرالی

۱۵۵	۱-۳- مقدمه
۱۶۲	۲-۳- ارتباط معادلات انتگرالی و معادلات دیفرانسیل
۱۶۶	۳-۳- حل معادلات انتگرالی فردhelm
۱۸۵	۴-۳- معادلات انتگرالی ولترا
۱۹۳	۵-۳- معادلات انتگرال دیفرانسیل
۲۰۳	۶-۳- معادلات انتگرالی منفرد
۲۰۵	۷-۳- حل معادلات انتگرالی به روشهای عددی
۲۱۰	۸-۳- مسئله اشتورم
۲۱۴	۹-۳- حل عددی معادله اشتورم
۲۱۹	۱۰-۳- مسائل حل شده
۲۳۱	۱۱-۳- تمرین

فصل چهارم: حساب تغییرات

۲۳۹	۱-۴- مقدمه
۲۴۱	۲-۴- مساله پایه در حساب تغییرات
۲۶۸	۳-۴- تعمیم مساله حساب تغییرات
۲۷۵	۴-۴- شرایط مرزی آزاد
۲۸۵	۵-۴- روش مستقیم
۲۸۹	۶-۴- حساب تغییرات تحت تأثیر قید
۲۹۲	۷-۴- مسائل حل شده
۳۱۸	۸-۴- تمرین

فصل پنجم: نظریه اشتورم - لیوویل و کاربردهای آن

۳۲۳	۱-۵- مقدمه
۳۲۷	۲-۵- فرم کامل معادله مرتبه ۲
۳۳۱	۳-۵- سیستمهای اشتروم- لیوویل
۳۴۳	۴-۵- بسط یک تابع با توابع ویژه
۳۵۱	۵-۵- فرمهای الحاقی و اتحاد لاگرانژ
۳۵۴	۶-۵- سیستمهای اشتروم- لیوویل منفرد
۳۶۰	۷-۵- بسط یک تابع با توابع ویژه
۳۶۹	۸-۵- مسئله اشتروم-لیوویل در دو یا سه بعد
۴۱۰	۹-۵- نتیجه‌گیری
۴۱۱	۱۰-۵- مسائل ۱۰ شده
۴۲۲	۱۱-۵- تمرین
	فصل ششم: تابع گرین
۴۲۵	۱-۶- مقدمه
۴۲۶	۲-۶- اتحادهای گرین
۴۲۸	۳-۶- قضایا و عمل‌گرهای دیفرانسیلی
۴۲۹	۴-۶- تابع دلتای دیراک یا تابع ضربه
۴۳۱	۵-۶- تابع گرین یک معادله دیفرانسیل
۴۳۵	۶-۶- تابع گرین مسائل غیر وابسته به زمان
۴۴۶	۷-۶- قضایای فردهم برای تابع گرین اصلاح شده
۴۵۰	۸-۶- تابع گرین اصلاح شده
۴۵۴	۹-۶- معادلات با مشتقات جزئی
۴۸۲	۱۰-۶- تابع گرین مسائل وابسته به زمان

۴۸۴	 ۱۱-۶ اتحاد گرین
۴۸۹	 ۱۲-۶ استفاده از تابع گرین برای بدست آوردن پاسخ معادله موج
۵۰۰	 ۱۳-۶ مسائل حل شده
۵۰۸	 ۱۴-۶ تمرین

فصل هفتم: نظریه‌ی اختلالات

۵۱۳	 ۱-۷ مقدمه
۵۱۵	 ۲-۷ نظریه اختلال در معادلات جبری
۵۲۲	 ۳-۷ روش‌های تکرار اختلال در مسائل نامنظم
۵۲۵	 ۴-۷ اختلال در مسائل نیازمند به توان‌های اعشاری
۵۲۶	 ۵-۷ نظریه اختلال در معادلات دیفرانسیلی
۵۲۸	 ۶-۷ اختلال نامنظم در معادلات دیفرانسیلی
۵۲۹	 ۷-۷ مسائل حل شده
۵۴۰	 ۸-۷ تمرین
۵۴۳	 واژه‌نامه
۵۴۷	 فهرست راهنما