

11

پیشرفتات مهندسی

تالیف

سید مهدی رادقی مهرجو

مدرس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
(آموزشکده فنی لوшان)

سید مہدی رادقی مہرجو

مدرس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
(آموزشکده فنی لوشان)



سرشناسه	: رادقی مهرجو، سیدمهدی، ۱۳۶۱-
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضیات مهندسی پیشرفته/ مولف سیدمهدی رادقی مهرجو.
مشخصات نشر	: تهران : فدک ایستایس، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۱۱۶ ص.:
شابک	: ۷۵۰۰۰ ریال : ۷-۲۳۳-۱۶۰-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: واژه نامه.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۰۱.
موضوع	: ریاضیات مهندسی
موضوع	: ریاضیات مهندسی - مسائل، تمرین ها و غیره
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۴ / ۲۳۰ / TAT
رده بندی یوبی	: ۶۲۰ / ۰۰۱۵۱
شماره ثبت کتابخانه ملی	: ۴۰۸۰۲۷۰

ریاضیات مهندسی پیشرفته



تالیف	: سید مهدی رادقی مهرجو
مدیر تولید	: رضا رومی شاهنده
حروفچینی و صفحه آرای	: واحد تولید انتشارات فدک ایستایس (فاطمه نوروزی)
نوبت چاپ	: اول - ۳۹۴
تیراژ	: ۵۰۰
قیمت	: ۷۵۰۰۰ ریال
شابک	: ۷-۲۳۳-۱۶۰-۶۰۰-۹۷۸

دفتر انتشارات : تهران - خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت - بین لبافی نژاد و جمهوری - ساختمان ۱۰
تلفن: ۶۶۴۶۵۸۳۱ - ۶۶۴۸۱۰۹۶ - ۶۶۴۸۲۲۲۱

ایمیل و وبسایت: www.fadakbook.ir - info@fadakbook.ir

کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است؛ مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به مولف می باشد. هر گونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از مولف ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

به نام یگانه مهندس گیتی

مقدمه مؤلف

کتاب حاضر جهت استفاده دانشجویان رشته‌های مهندسی در کلیه مقاطع تحصیلی تألیف شده است. این کتاب شامل دوازده فصل است. در فصل اول، معادلات دیفرانسیل مرتبه اول تشریح شده است. در فصل دوم، معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و بالاتر بیان گردیده است. فصل سوم شامل تبدیل لاپلاس است. در فصل چهارم، فضاهاى بردارى تشریح شده است. در فصل پنجم، ماتریس ها بیان شده است. فصل ششم شامل مبحث توابع مختلط است. در فصل هفتم، نگاشت ها مطرح شده است. در فصل هشتم به تشریح توابع چند متغیره پرداخته شده است. در فصل نهم، سری و انتگرال فوریه بیان شده است. فصل دهم شامل مسائل مقادیر حدها و سری است. در فصل یازدهم، معادلات دیفرانسیل جزئی تشریح شده است و در فصل دوازدهم، چند مسئله از معادلات لژاندر و توابع بسل بیان گردیده است.

پُر واضح است با وجود سختی‌های اعمال شده، این کتاب عاری از عیب و نقص و بعضاً اشتباه نیست. لذا، از اساتید گرانقدر و دانشجویان فهیم استدعا دارم تا با ارائه پیشنهادها و رهنمودهای ارزنده خود، اینجانب را در رفع کاستی‌های این کتاب یاری نمایند.

در خاتمه لازم می‌دانم از الطاف جناب آقای دکتر مهیار عربانی (استاد تمام و عضو هیأت علمی دانشکده فنی دانشگاه گیلان) که همواره مشوق اینجانب بوده‌اند، مراتب امتنان خود را اعلام دارم و همچنین از زحمات سرکار خانم فاطمه زهرا ایزی که در تایپ مطالب کتاب مرا یاری نموده‌اند، تشکر خود را اعلام نمایم.

سید مهدی رادقی مهر

مدرس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

(آموزشکده فنی لوशन)

m.radeghi@tvu.ac.ir

فهرست مطالب

فصل ۱ معادلات دیفرانسیل مرتبه اول ۱

معادلات جداشونده ۲	۱.۱
معادلات قابل تبدیل به جداشونده ۲	۲.۱
معادلات همگن ۲	۳.۱
معادلات بر فرم $y' = f\left(\frac{ax+by+c}{a'x+b'y+c'}\right)$ ۲	۴.۱
معادلات خط مرتبه اول ۳	۵.۱
معادلات قابل تبدیل به خطی مرتبه اول ۳	۶.۱
معادلات کامل ۴	۷.۱
معادلات کلرو ۵	۸.۱

فصل ۲ معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و بالاتر ۷

مباحث کلی در مورد معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه n ام ۸	۱.۲
حل معادلات خطی با ضرایب ثابت ۹	۲.۲
حل معادلات خطی با ضرایب متغیر ۱۱	۳.۲
حل معادلات غیرخطی ۱۴	۴.۲

فصل ۳ تبدیل لاپلاس ۱۷

تبدیل لاپلاس توابع ۱۸	۱.۳
لاپلاس مشتقات توابع ۲۲	۲.۳
لاپلاس پیچش دو تابع ۲۳	۳.۳
لاپلاس معکوس توابع ۲۳	۴.۳

۲۵ فضاهای برداری

۱.۴	فضاهای برداری ۲۶
۲.۴	زیر فضاها ۲۶
۳.۴	مستقل خطی و وابسته خطی ۲۷
۴.۴	تشخیص مستقل خطی و وابسته خطی ۲۷
۵.۴	پایه و بعد ۲۷
۶.۴	فرایند متعامد سازی گرام-اشمیت ۲۷

۲۹ ماتریس‌ها

۱.۵	ماتریس بی‌خاص ۳۰
۲.۵	ماتریس‌ها ۳۰
۳.۵	ضرب عدد از ماتریس ۳۰
۴.۵	ترانژاده یک، ماتریس ۳۱
۵.۵	دترمینان یک ماتریس ۳۱
۶.۵	معکوس یک ماتریس ۳۳
۷.۵	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه یک ماتریس ۳۳
۸.۵	ماتریس معین مثبت، معین منفی، نیمه معین مثبت، نیمه معین منفی و نامعین ۳۴
۹.۵	ماتریس نمایی ۳۴
۱۰.۵	ماتریس متعامد ۳۵
۱۱.۵	قضیه کیلی-هامیلتون ۳۵

۳۷ توابع مختلط

۱.۶	اعداد مختلط ۳۸
۲.۶	نمایش عدد مختلط در مختصات قطبی ۳۸
۳.۶	اعمال اصلی روی اعداد مختلط ۳۸
۴.۶	توان و ریشه n ام یک عدد مختلط ۳۹
۵.۶	خواص اعداد مختلط ۳۹
۶.۶	نمایش هندسی در صفحه مختلط ۴۰
۷.۶	انواع توابع مختلط ۴۰

حد توابع مختلط ۴۳	۸.۶
پیوستگی توابع مختلط ۴۳	۹.۶
مشتق پذیری توابع مختلط ۴۳	۱۰.۶
تابع تحلیلی ۴۴	۱۱.۶
قضایای کوشی-ریمان ۴۴	۱۲.۶
توابع همساز ۴۶	۱۳.۶
قضایای مهم ۴۶	۱۴.۶
دنباله‌ها و سری‌های مختلط ۴۷	۱۵.۶
نقطه منفرد تکین ۴۹	۱۶.۶
انواع نقاط تکین ۴۹	۱۷.۶

نگاشت‌ها ۵۳

نگاشت جاکوفسکی ۵۴	۱.۷
نگاشت نمایی ۵۴	۲.۷
نگاشت لگاریمی ۵۴	۳.۷
نگاشت خطی - کسری (اتاناش مویوس) ۵۴	۴.۷
نگاشت توانی ۵۵	۵.۷
نگاشت ریشه n ام ۵۵	۶.۷
نگاشت خطی ۵۵	۷.۷
نگاشت به فرم $w = \frac{1}{z}$ ۵۶	۸.۷

توابع چند متغیره ۵۷

دامنه و برد توابع اسکالر و برداری ۵۸	۱.۸
حد و پیوستگی یک تابع چند متغیره ۵۸	۲.۸
مشتق یک تابع اسکالر ۵۹	۳.۸
مشتق گیری زنجیری ۶۱	۴.۸
مشتق گیری ضمنی ۶۲	۵.۸
بردار گرادیان ۶۳	۶.۸
مشتق جهتی ۶۴	۷.۸

۸.۸	اکسترمم‌های نسبی توابع چند متغیره	۶۴
۹.۸	اکسترمم‌های مقید و روش لاگرانژ	۶۴
۱۰.۸	ترسیم نمودار $f(x, y, z) = 0$	۶۵

۶۷ سری و انتگرال فوریه

۱.۹	سری فوریه	۶۸
۲.۹	فرم مختلط سری فوریه	۶۹
۳.۹	انتگرال فوریه	۷۱
۴.۹	فرم مختلط انتگرال فوریه	۷۱
۵.۹	سری فویریه	۷۲

۷۳ مسائل ماادیر مرزی (مسائل اشتورم-لیوویل)

۱.۱۰	مسأله اشتورم-لیوویل منظم	۷۴
۲.۱۰	مسأله اشتورم-لیوویل مفرد	۷۵

۷۷ معادلات دیفرانسیل جزئی

۱.۱۱	همگن سازی معادلات ناهمگن با شرایط مرزی ناهمگن	۷۸
۲.۱۱	کاربرد تبدیل فوریه در حل معادلات با مشتقات جزئی	۷۸
۳.۱۱	کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی	۷۹
۴.۱۱	کاربرد سری فوریه در حل معادله گرما	۷۹
۵.۱۱	کاربرد سری فوریه در حل معادله موج	۸۰
۶.۱۱	روش دالامبر در حل معادله موج	۸۰

۸۳ چند جمله‌ای‌های لژاندر و توابع بسل

۱.۱۲	چند جمله‌ای‌های لژاندر	۸۴
۲.۱۲	خواص چند جمله‌ای‌های لژاندر	۸۵
۳.۱۲	تابع گاما	۸۶
۴.۱۲	خواص تابع گاما	۸۶

۵.۱۲ تابع بتا ۸۶

۶.۱۲ خواص تابع بتا ۸۶

۷.۱۲ معادله بسل ۸۶

بیوست برخی انتگرال‌های مهم ۸۹

منابع و مراجع ۹۹

واژه نامه ۱۰۱

www.ketab.ir