

ریاضی مهندسی

تألیف

دکتر شراره تهمتن

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

مرجان علی یاری

مدرس گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد



واحد بروجرد

۱۳۹۰

سرشناسه	: تهمتن، شراره، ۱۳۵۳-
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضی مهندسی / تألیف شراره تهمتن، مرجان علی یاری.
مشخصات نشر	: بروجرد: دانشگاه آزاد اسلامی (بروجرد)، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۸۶ ص.
شابک	: ۵۰۰۰۰ ریال: ۱-۱۰-۰۲۶۱-۹۷۸-۹۶۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: واژه نامه
موضوع	: ریاضی مهندسی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: ریاضی مهندسی - مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	: علی یاری، مرجان، ۱۳۶۱-
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ۵۹۳/۵۳۲۲۲۲۲۲
رده بندی دیویی	: ۶۲۰/۰۰۱۵۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۱۳۷۹۹۵



دانشگاه آزاد اسلامی بروجرد

ریاضی مهندسی

دکتر شراره تهمتن

مرجان علی یاری

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد

مدیر مسئول: دکتر علی آریابور

ناظر چاپ: حسام الدین یاریار

چاپ و صحافی: نویسنده

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۰

شمارگان: ۲۰۰۰

بها: ۵۰۰۰ تومان

شابک: ۱-۱۰-۰۲۶۱-۹۷۸-۹۶۴

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

بروجرد- میدان نواب - خیابان یادگار امام - مجتمع دانشگاهی امام خمینی (ره)

تلفکس ۰۶۶۲-۳۵۱۸۰۱۳

Email: Publisher@iaub.ac.ir

سخن ناشر

به نام خداوند لوح و قلم حقیقت نگار وجود و عدم
خداایی که داننده رازهاست نخستین سرآغاز آغازهاست

دانشگاه آزاد اسلامی، به عنوان یکی از ارکان نظام آموزش عالی کشور در چشم‌انداز بیست ساله خود، توسعه کیفی را به طور جدی مدنظر قرار داده است. دانشگاه آزاد اسلامی بروجرد به عنوان یکی از با سابقه‌ترین واحدهای دانشگاهی سطح کشور با عنایت به پتانسیل‌های موجود و در راستای این حرکت عظیم علمی و فرهنگی، به منظور ایجاد سرعت، دقت و هماهنگی بیشتر در اجرای کلیه امور مربوط به تأمین منابع آموزشی مورد نیاز و همچنین تشویق و ترغیب محققان، مؤلفان و مترجمان دانشگاهی به نگارش و ترجمه کتب معتبر علمی، شورای انتشارات علمی خود را تشکیل داد. بدیهی است که ورود به این عرصه خطیر جز با استمداد از خداوند متعال و چشم یاری داشتن از محققان و پژوهشگران و استادان ارجمند امکان‌پذیر نیست. لذا از همه صاحب‌نظران ارجمند دعوت می‌شود ما را از نقطه‌نظرها و راهنمایی‌های ارزشمند خود بهره‌مند سازند. در پایان بر خود لازم می‌دانم از جناب آقای دکتر جاسبی ریاست دانشگاه آزاد اسلامی و همچنین معاون محترم پژوهشی دانشگاه به سبب برقراری شرایط و بستر مناسب انجام فعالیت‌های حوزه پژوهش واحد در بخش توسعه فعالیت‌های چاپ و نشر، تشکر و قدردانی نمایم.

دکتر احمد سیف

رئیس دانشگاه آزاد اسلامی بروجرد

پیشگفتار

سال‌ها تدریس ریاضیات مهندسی، معادلات دیفرانسیل و توابع مختلط ما را بر آن داشت که به فکر تألیف کتابی باشیم که جنبه‌های اساسی مطلب را حفظ نموده و مسائل مربوطه اعم از کاربردی و تئوری را به طور جامع و عمیق مورد بررسی قرار دهد. در واقع هدف از تألیف کتاب حاضر ارائه قسمت‌هایی از ریاضیات است که در شاخه‌های مختلف رشته‌های فنی و علوم پایه کاربرد فراوان دارند.

در این کتاب سعی شده مطالب با زبانی ساده ارائه شوند به گونه‌ای که خواننده‌ی آن بتواند بدون کمک گرفتن از معلم مفهوم مطالب را درک نموده و در حل مسائل به کار گیرد.

برای مطالعه‌ی کتاب، آشنایی با حساب و دیفرانسیل و انتگرال و معادلات دیفرانسیلی معمولی الزامی است. در این مورد پیوست‌هایی وجود دارند که شامل جدول انتگرال فوری، فرمول‌های انتگرال‌گیری و برخی اتحادهای مثلثاتی می‌باشند.

مطالعه‌ی این کتاب به ویژه برای داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد در کلیه رشته‌های فنی و علوم پایه توصیه می‌شود زیرا در حین ارائه‌ی مطالب درسی، نکات کمی مرتبط با موضوع نیز بیان شده است. امید است که مطالعه این اثر بتواند دانشجویان محترم را در فراگیری درس ریاضیات مهندسی یاری کند، صمیمانه پیشنهاد و انتقادات این عزیزان و همکاران گرامی را پذیرا هستیم و برخورد واجب می‌دانیم تا از زحمات و تلاش‌های بی‌شائبه جناب آقای دکتر احمد سیف ریاست محترم دانشگاه، جناب آقای دکتر محمد جعفر مهدیان معاونت محترم پژوهشی و جناب آقای حسام‌الدین یاریار مدیر محترم انتشارات غلمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد که امکان نشر اثر حاضر را فراهم نموده‌اند، تشکر و قدردانی نماییم. همچنین از سرکار خانم مهندس صدف علی یاری جهت تهیه طرح روی جلد و سایر اقدامات گرافیکی بسیار سپاسگزاریم.

دکتر شراره تهمتن - مرجان علی یاری

فهرست مطالب

۷	 مقدمه
۱۱	 فصل ۱: توابع مختلط
۱۱	 مقدمه
۱۲	 (۱-۰) اعداد مختلط
۲۳	 (۱-۱) ریشه‌های یک عدد مختلط
۲۸	 (۱-۲) توابع مختلط
۳۸	 (۱-۳) توابع مختلط تحلیلی
۴۹	 (۱-۴) توابع مختلط مبدائی
۶۱	 (۱-۵) لگاریتم طبیعی مختلط
۶۷	 (۱-۶) نگاشت
۸۷	 فصل ۲: انتگرال توابع مختلط
۸۷	 مقدمه
۸۷	 (۲-۰) خم‌های دو بعدی
۹۲	 (۲-۱) انتگرال معین
۱۱۱	 (۲-۲) سری‌های توانی، تیلور و لوران
۱۲۳	 (۲-۳) قطب‌ها و مانده‌ها
۱۳۴	 (۲-۴) کاربرد مانده در محاسبه انتگرال
۱۴۵	 فصل ۳: سری، انتگرال و تبدیلات فوریه
۱۴۵	 دورنمای تاریخی
۱۴۷	 مقدمه
۱۴۸	 (۳-۰) توابع متناوب
۱۵۰	 (۳-۱) سری فوریه
۱۶۲	 (۳-۲) همگرایی سری فوریه
۱۷۲	 (۳-۳) گسترش زوج و فرد یک تابع
۱۸۰	 (۳-۴) فرم مختلط سری فوریه
۱۸۶	 (۳-۵) انتگرال فوریه
۱۹۱	 (۳-۶) صورت مختلط انتگرال فوریه

۱۹۶.....	انتگرال فوریه سینوسی و کسینوسی (۳-۷)
۱۹۹.....	تبدیلات فوریه (۳-۸)
۲۰۵.....	پیوست: محاسبه تبدیل فوریه چند تابع خاص
۲۱۵.....	فصل ۴: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۲۱۵.....	مقدمه
۲۱۵.....	(۴-۰) معادلات با مشتقات جزئی
۲۱۷.....	(۴-۱) معادله نخ مرتعش همگن با شرایط مرزی صفر (موج یک بعدی)
۲۳۲.....	(۴-۲) مسئله موج نا همگن با شرایط مرزی غیر صفر
۲۴۴.....	(۴-۳) حل معادله موج غیر همگن به روش دالامبر
۲۵۰.....	(۴-۴) مسئله گرما
۲۶۱.....	(۴-۵) معادلات لاپلاس
۲۷۵.....	ضمیمه‌ها
۲۷۵.....	(۱) فرمول‌های انتگرال
۲۷۷.....	(۲) اتحادهای مثلثاتی
۲۷۹.....	(۳) اتحادهای هذلولوی
۲۸۳.....	منابع فارسی
۲۸۵.....	References