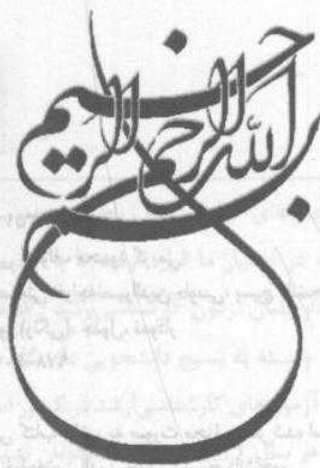


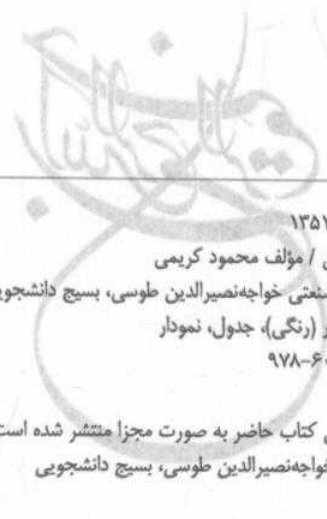


ریاضیات مهندسی

(جلد اول)

مؤلف:

مهندس محمود کریمی



سرشناسه : کریمی، محمود، ۱۳۵۱
عنوان و نام پدیدآور : ریاضیات مهندسی / مؤلف محمود کریمی
مشخصات نشر : تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، بسیج دانشجویی
مشخصات ظاهری : [۶۱۶ ص: مصور (رنگی)، جدول، نمودار
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۹۲۷-۴۹-۷
وضعیت فهرست‌نویسی : فیا
یادداشت : ویراست‌های قبلی کتاب حاضر به صورت مجزا منتشر شده است.
شماره فزوده : دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، بسیج دانشجویی
شماره کتاب‌شناسی ملی : ۳۱۶۸۷۹۰

نام کتاب : ریاضیات مهندسی - جلد ۱
مؤلف : محمود کریمی
نشر : بسیج دانشجویی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
نوبت چاپ : اول
سال و محل نشر : تهران، ۱۳۹۵
ناظر فنی چاپ : احسان ابویی - علیرضا داوودی مقدمه
طرح جلد : محمدرضا حاج محمد حسینی
صفحه آرا : اکرم بحری
تیراژ : ۱۰۰۰ جلد
قیمت : ۱۹۰۰۰ تومان
شابک : ISBN ۹۷۸-۶۰۰-۶۹۲۷-۴۹-۷

* هرگونه چاپ و تکثیر از این اثر ممنوع و به موجب بند ۵ ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان پیگرد قانونی دارد.
شانی: خیابان شریعتی، نرسیده به پل سید خندان، دانشکده برق دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، مرکز خدمات آموزشی نصیر
تلفن: ۸۸۴۶۶۹۳۵-۸۸۴۶۴۷۸۰

مقدمه ناشر

پس از استقبال فراوان از چاپ‌های قبلی کتاب ریاضیات مهندسی تألیف استاد گرانقدر جناب آقای محمود کریمی بار دیگر این فرصت در اختیار ما قرار گرفت تا با چاپ ویرایش جدید این کتاب خدمت دیگری به دانشجویان مشتاق دانش و داوطلبان آزمون کارشناسی‌ارشد ارائه نماییم.

مرکز خدمات آموزشی نصیر وابسته به بسیج دانشجویی دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی، اولین مرکز آموزشی در حیطه‌ی آمادگی آزمون‌های کارشناسی‌ارشد در کشور است که از شروع فعالیت‌های آن قریب به بیست سال می‌گذرد. این مرکز که در سال ۱۳۷۱ توسط دانشجویان بسیجی دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی راه‌اندازی شد، در طی این سال‌ها همواره در حال رشد، ترقی و تعالی بوده است و علاوه بر توسعه حیطه فعالیت‌ها و گسترش کمی مخاطبان، کیفیت آموزش و سطح علمی آن همواره روند رو به رشدی داشته است. با توجه به این که این مرکز نیز مجموعه سازمان بسیج دانشجویی می‌باشد، اصلی‌ترین هدف خود را خدمت رسانی، عدالت آموزشی و ارتقاء علمی دانشجویان قرار داده است و از این جهت شاخص‌ترین مرکز آموزشی در میان موسسات مشابه است. این حقیقت قرار از یک ادعا می‌باشد؛ از این رو همواره به عنوان مرکزی خوش‌نام و موفق در میان اساتید و دانشجویان محترم محسوب شده است. به علاوه چون مسئولین و کادر این مرکز خود نیز اغلب از دانشجویان دانشگاه‌های تهران هستند، بستن ارتباط را با دانشجویان مخاطب دارند و همواره از نقطه نظرات آنان استفاده می‌کنند. در زیر نکاتی برای آشنایی بیشتر شما مخاطب گرامی با این مرکز ذکر می‌شود:

(۱) استفاده از اساتید مجرب و طراز اول دانشگاه‌های تهران که به لحاظ علمی جزء سرآمدترین اساتید کشور می‌باشند؛ از اصلی‌ترین نقاط قوت این مرکز است. اعتقاد ما این است که به این هدف مقدس و والا و این موفقیت هرگز نائل نمی‌شدیم مگر با مساعدت و تلاش و همکاری صادقانه اساتید گران‌قدر که در این راه، تمامی پتانسیل و انگیزه‌ی خود را سرلوحه‌ی فعالیت‌های ما قرار داده‌اند.

(۲) رویکرد ما همواره افزایش سطح کیفی فعالیت‌ها در عین ارائه آن با کمترین هزینه می‌باشد که با تحقق آن هدف اصلی ما که خدمت‌رسانی و ارتقاء هر چه بیشتر علمی دانشجویان این مرز و بوم در کنار عدالت آموزشی می‌باشد محقق می‌شود و در این میان از حجم فعالیت‌های موسسات سودمحوری که با تبلیغات رنگارنگ جیب مخاطبان را خالی می‌کنند، می‌کاهد.

(۳) با توجه به برگزاری ۲۵ سال کلاس‌های آموزشی و ۱۵ سال آزمون‌های آزمایشی، تجربه‌ی گران‌بهایی اندوخته‌ایم که یکی از عوامل اصلی موفقیت روزافزون ما است. این تجربیات که سایر موسسات نیز در پاره‌ای از موارد از آن استفاده کرده و الگو گرفته‌اند، همواره مرکز خدمات آموزشی نصیر را در جایگاه پیشروترین موسسه آموزشی کارشناسی‌ارشد قرار داده است.

(۴) با توجه به وابستگی این مرکز به سازمان بسیج دانشجویی و با توجه به اهداف مذکور هزینه خدمات ارائه شده کمترین مقدار را در میان تمامی موسسات مشابه دارا می‌باشد. این اختلاف عمیق بعضاً

باعث تعجب و ایجاد سوال برای مخاطبانی که تازه با این مرکز آشنا شده‌اند گردیده ولی پس از آشنایی بیشتر با این مجموعه پاسخ سوال خود را دریافت نموده‌اند.

با عطف به سابقه درخشان این مرکز در طی این سال‌ها و ضعف موجود در زمینه‌ی کتاب‌های کارشناسی‌ارشد به لحاظ کیفی، این مجموعه تصمیم گرفت که در این زمینه نیز وارد شده و افتخاری دیگر به افتخارات خود بیفزاید.

مجموعه کتاب‌های کارشناسی‌ارشد نصیر که از این پس به تدریج در اختیار علاقه‌مندان قرار خواهد گرفت، مجموعه‌ای بی‌نظیر با رویکردی نوین و ویژگی‌های منحصر به فرد می‌باشد به طوری که داوطلبان بعد از مراجعه به آن برای استفاده از منابع دیگر نخواهند داشت. نظر به همکاری اساتید گرانقدری که با خود کوله‌باری از تجربه ارزشمند علمی در سطح دانشگاه‌ها و کلاس‌های مرکز خدمات آموزشی نصیر را دارند و رعایت بالاترین کیفیت در صفحه‌رایی و چاپ، دانشجویان عزیز لذت واقعی یادگیری را خواهند چشید. در این جا لازم است از زحمات فراوان اساتید، سران و کتاب‌آقای محمود کریمی در تالیف این اثر ارزشمند کمال قدردانی را بنماییم. در پایان اجر معنوی فعالیت‌های این مرکز را تقدیم می‌کنیم به شهدای دفاع مقدس، این شمع‌های همیشه فروزان بشریت که با مقاومت و دلاوری‌های جاوید آفریدند.

مقدمه مؤلف

خدا را شکر می‌کنم فرصتی ایجاد شد تا ویرایش دوم کتاب ریاضیات مهندسی را جهت استفاده داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد آماده کنم.

کتاب حاضر حاصل تجربیات بیش از ۲۲ سال تدریس اینجانب در کلاس‌های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد است و تلاش شده است تا ضمن توجه اصولی به نیاز دانشجویان، کتابی در اختیار آن‌ها قرار گیرد که بتواند عمده نیاز آن‌ها را پوشش دهد و همچنین سعی شده کتاب طوری نگارش یابد که مورد استفاده تمامی دانشجویان (ضعیف، متوسط، قوی) باشد.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۵

مؤلف اعتماد دارد یک: مهمترین عوامل موفقیت دانشجویان در آزمون کارشناسی ارشد روش‌هایی است که دانشجویان برای پاسخگویی به حل مسائل فرا می‌گیرند و به کار می‌برند به همین منظور سعی شده است روش‌های «موزن» داده شود که به دانشجو کمک کند تا در سریع‌ترین زمان به پاسخ صحیح برسد. خیلی از روش‌ها دست ساخته مؤلف است و در هیچ کتاب یا مرجع دیگری وجود ندارند و به تجربه در طول مدت ۱۰ سال ایجاد شده‌اند و دانشجویانی که این روش‌ها را به دقت فراگیرند و استفاده نمایند به طور متوسط بالای ۸۰ درصد تست‌های درس ریاضیات مهندسی در کنکور کارشناسی ارشد را می‌توانند به صورت سه‌بار یا با محاسبات خیلی کوتاه پاسخ دهند. مطلب عنوان شده در این مدت بارها با دانشجویان تمرین شده و با نقطه نظر عملی به آن اعتقاد دارم.

با توجه به این که روند آموزش در این کتاب با سایر کتاب‌ها متفاوت است و همان طور که گفته شد بعضی روش‌ها برای دانشجویان جدید است به همین دلیل توصیه می‌شود مطالب کتاب را با دقت مطالعه فرمائید و تلاش نمائید از روش‌های گفته شده مسائل را حل نمائید.

در نگارش کتاب در هر مبحث سعی شده روند اصولی زیر رعایت شود.

الف) در ابتدا یک روش کلی و جامع برای حل مسائل آموزش داده شده است و مثال‌هایی با استفاده از این روش برای شما حل شده است. سعی کنید بدون توجه به زمان این روش را خوب فراگیرید و مثال‌ها را از این روش حل نمایید.

ب) در مرحله بعدی روش‌های کوتاه آموزش داده شده است. سعی شده این روش‌ها در راستای روش‌های کلی باشند یعنی به این صورت که اگر با روش کوتاه به جواب نهایی نرسیدید نیازی به این که مسئله را از ابتدا شروع به حل ننمایید نباشد بلکه می‌توانید از همان جا مسیر را ادامه دهید.

ج) در انتها شما باید توانایی استفاده ترکیبی از این روش‌ها را فراموش کنید.

مسائل را داشته باشید. اما متأسفانه بعضی از دانشجویان به دلیل پایه ضعیف ریاضیات و مشکلات

محاسباتی در رسیدن به جواب نهایی به مشکل برخورد می‌کنند. توصیه من به این دانشجویان این است که بین این دو موضوع (ضعف در محاسبات و یادگیری درس) کاملاً تفکیک قائل شوند و بررسی کنند که نرسیدن به جواب ناشی از چه مواردی می‌باشد و این تفکیک باعث می‌شود که جهت‌گیری مطالعه آن‌ها صحیح‌تر شود و از مطالعه مطالبی که نیاز ندارند جلوگیری شود و خلاصه در ذهن داشته باشید همیشه به جواب نرسیدن یک مساله دلیل این نمی‌باشد که آن مبحث را یاد نگرفته‌اید و ممکن است به محاسبات و یا اطلاعات مبحث دیگری مرتبط باشد.

در انتهای هر فصل سه آزمون تستی طراحی شده است که آزمون اول معیاری است برای تشخیص این که شما قضایا و مطالب مورد نیاز را فهمیده و در ذهن دارید یا خیر به همین دلیل اگر درصد شما پایین بود مطالعه مجدد فصل به شما توصیه می‌شود به جز آن که در بررسی اشتباهات متوجه شوید ناشی از معارف بوده‌اند. آزمون دوم را سعی کنید زمانی پاسخ دهید که تمامی تست‌ها و مسئله‌های فصل را کامل حل کرده‌اید چون این آزمون براساس بیشترین تکرار سوالات در آزمون‌های ارشد طراحی شده است و می‌تواند معیار خوبی برای برنامه‌ریزی شما در ادامه کار باشد آزمون سوم هم یک آزمون تمرینی است و معیار خاصی در آن در نظر گرفته نشده است.

به دلیل کاهش تعداد صفحات کتاب، تصمیم بر آن شد که تمامی تست‌های کنکور با راه‌حل تشریحی آن‌ها در جلد دوم آورده شود بنابراین دوستانی که تمایل به تمرین و حل تست‌های بیشتر دارند می‌توانند جلد دوم را تهیه کنند.

وب سایت شخصی اینجانب m-karimi.ir جهت کمک به دانشجویانی است که نمی‌توانند به صورت حضوری با اینجانب ملاقات داشته باشند و از طریق آن می‌توانند سوالات و یا نقطه نظرات خود را مطرح کنند.

در نهایت تمام تلاش اینجانب این بوده است که بتوانم قدم مثبتی در جهت برآورده شدن نیاز دانشجویان در آزمون کنکور کارشناسی ارشد بردارم. اگر کوتاهی یا نقصی در کتاب وجود دارد یا حتی اگر شما عذرخواهی کرده و خوشحال می‌شوم که راهنمایی‌های خود را از اینجانب دریغ ننمایید.

در خاتمه لازم است از همکاری موسسه آموزشی نصیر به خصوص جناب آقای مهندس احسان ابوبی و آقای علیرضا داودی مقدم که مقدمات چاپ کتاب را فراهم کردند قدردانی کنم و از خانم بحری به جهت صفحه‌آرایی و تایپ کتاب سپاسگزارم. همچنین از همسر و دخترم سامیا و پسرم ارسام که خیلی از وقت‌هایی که متعلق به آن‌ها بود صرف نوشتن این کتاب شده صمیمانه قدردانی و تشکر می‌کنم.

محمود کریمی

پاییز ۱۳۹۵

web-site: m-karimi.ir

Email: mahmud_karimi@yahoo.com, karimi@m-karimi.ir

فهرست مندرجات

۱ فوریه

۱	
۲	پیش نیاز های مهم فصل اول
۶	بخش اول سری فوریه
۶	سری فوریه
۸	تعریف تابع
۹	محاسبه ضرایب
۱۴	روش محاسبه سری فوریه یک تابع
۳۳	بسط نیم دایره
۴۶	شرایط وجود سری فوریه یک تابع
۴۷	چند مثال برای شرایط فوق
۵۰	سرعت همگرایی ضرایب فوریه
۵۵	انتگرال گیری از سری فوریه
۵۶	مشتق گیری از سری فوریه
۶۶	کاربرد سری فوریه در محاسبه سری ها
۷۴	تقریب زدن با چند جمله ایهای مثلثاتی
۷۷	مباحث تکمیلی
۷۷	۱- روش دیگری برای محاسبه ضرایب فوریه
۸۱	۲- سری فوریه مختلط
۸۲	۳- سری فوریه دوگانه
۸۴	خلاصه
۹۱	بخش دوم انتگرال فوریه
۹۱	معرفی انتگرال فوریه
۹۳	انتگرال فوریه سینوسی و کسینوسی
۱۰۱	رابطه پارسوال
۱۰۲	کاربرد انتگرال فوریه در محاسبه انتگرال های معین
۱۰۷	بخش سوم تبدیل فوریه
۱۱۲	خواص تبدیل فوریه

۱۱۸	روش محاسبه تبدیل فوریه یک تابع
۱۲۷	تبدیل فوریه سینوسی و کسینوسی
۱۳۰	خواص تابع $\delta(x)$
۱۳۱	تبدیل فوریه تعمیم یافته
۱۳۶	آزمون شماره (۱)
۱۴۱	آزمون شماره (۲)
۱۴۴	آزمون شماره (۳)

۲. توان مختلط

۱۴۸	بخش اول اعداد مختلط
۱۴۸	معرفی اعداد مختلط
۱۵۱	فرم قطبی اعداد مختلط
۱۵۸	چند مطلب در مورد اعداد مختلط
۱۶۰	معرفی چند تابع
۱۶۳	مکان هندسی و معادله شکرهای هندسی مهم در صفحه مختلط
۱۶۵	خلاصه مطالب مهم بخش اعداد مختلط
۱۶۸	مسائل تکمیلی حل شده

بخش دوم نگاشت

۱۷۶	معرفی تابع مختلط و نگاشت
۱۷۹	نگاشت‌های مقدماتی مهم
۲۱۱	نگاشت‌های متوالی و ترکیبی
۲۲۰	خلاصه

بخش سوم توابع تحلیلی

۲۲۵	چند تعریف
۲۲۷	حد و پیوستگی
۲۳۰	مشتق
۲۳۷	توابع تحلیلی
۲۶۵	عملگر ∇ در فرم مختلط (تکمیلی)
۲۶۸	اصل ماکزیمم
۲۷۲	قضیه تخمین کشی (تکمیلی)
۲۷۳	نگاشت همدیس
۲۸۱	خلاصه

۲۸۴	بخش چهارم بسط لوران و محاسبه مانده
۲۸۴	تعریف نقطه تکین
۲۸۸	یادآوری روش‌های محاسبه‌ی بسط ماک لورن
۲۹۵	بسط لوران
۳۰۹	محاسبه ناحیه همگرایی و شعاع همگرایی
۳۱۴	معرفی انواع نقاط تکین منفرد
۳۱۸	فن حل مسأله
۳۲۲	محاسبه مانده
۳۳۴	بررسی نقاط تحلیلی و تکین در بینهایت
۳۳۵	محاسبه مانده در $z=\infty$
۳۳۵	محاسبه مقدار بقیه از سری‌ها با روش مانده‌ها (تکمیلی)
۳۳۶	بخش پنجم انتگرال‌های مختلط
۳۳۶	انتگرال مختلط
۳۳۶	(۱) مسیر باز
۳۴۱	(۲) محاسبه انتگرال $f(z)$ روی مسیر بسته $\oint_C f(z) dz$
۳۷۰	قضیه میانگین گوس (تکمیلی)
۳۷۰	کاربرد انتگرال‌های مختلط در محاسبه انتگرال‌های معین
۳۸۵	اصل تغییر فاز (آوند)
۳۹۰	محاسبه انتگرال توابعی که نقطه شاخه دارند
۳۹۹	آزمون شماره (۱)
۴۰۳	آزمون شماره (۲)
۴۰۵	آزمون شماره (۳)
۴۰۷	۳ معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۴۰۹	بخش اول معادله موج حرارت لاپلاس
۴۰۹	معرفی معادله موج و حرارت
۴۱۷	معادله موج و حرارت یک بعدی در مختصات دکارتی
۴۲۵	محاسبه تابع ویژه و مقدار ویژه در معادلات موج و حرارت
۴۵۷	اصل دوهمال (تکمیلی)
۴۵۹	معادله موج و حرارت در فضای دو بعدی (مختصات دکارتی)
۴۶۲	معادله لاپلاس
۴۶۳	حل معادله لاپلاس در مختصات دکارتی

۴۸۰	حل معادله لاپلاس در مختصات قطبی
۴۸۹	حل معادله لاپلاس در مختصات کروی
۴۹۴	فرم کلی معادله مرتبه دوم که به روش جداسازی قابل حل است
۵۰۳	مباحث تکمیلی
۵۰۵	خلاصه مطالب بخش اول
۵۱۲	بخش دوم تشکیل یک معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۵۱۵	بخش سوم معادلات شبه خطی با مشتقات جزئی مرتبه اول
۵۲۰	معادلات مرتبه اول با ضرایب ثابت
۵۲۲	بخش چهارم معادلات با مشتق جزئی مرتبه دوم
۵۲۴	محاسبه فرم های نونر (استاندارد)
۵۲۴	معادلات مشخصه
۵۲۵	معادلات هذلولی (۱) $\Delta = 0$
۵۲۶	معادله بیضی گون (۲) $\Delta < 0$
۵۲۷	معادله سهمی گون (۳) $\Delta = 0$
۵۳۱	معادلات مرتبه دوم خاص
۵۳۵	معادلات با مشتقات جزئی مرتبه دو با ضرایب ثابت
۵۴۰	روش دالامبر برای حل معادله موج
۵۴۱	خلاصه حل دالامبر معادله موج
۵۴۴	استفاده از اصل دوهامل برای حل دالامبر معادله موج غیر همگ (تکلیلی)
۵۶۰	بخش پنجم مطالب تکمیلی
۵۶۰	استفاده از تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی
۵۶۳	استفاده از تبدیل فوریه در حل معادلات با مشتقات جزئی
۵۶۸	استفاده از تبدیل فوریه سینوسی و کسینوسی در حل معادلات
۵۶۹	استفاده از سری فوریه سینوسی و کسینوسی در حل معادلات
۵۷۱	استفاده از نگاشت های همدیس در حل معادلات با مشتقات جزئی
۵۷۵	آزمون شماره (۱)
۵۸۰	آزمون شماره (۲)
۵۸۳	آزمون شماره (۳)
۵۸۷	آزمون ترکیبی
۵۹۳	پیوست ها