



انتشارات نسیم آفتاب

انتشارات نسیم آفتاب

ناشر سری برق دانشمند خراسان

ریاضیات مهندسی

(جلد دوم)



سری برق

سرشناسه : شفیعی، عباس، ۱۳۵۵ -
عنوان و نام پدیدآور : ریاضیات مهندسی (۱) / مولف عباس شفیعی،
مشخصات نشر : مشهد: نسیم آفتاب، ۱۳۹۲ -
مشخصات ظاهری : ج ۲: ۲۹×۲۲ س.م.
فروست : سری برق
شابک : ج ۱: ۷-۲-۰۷-۶۸۹۴-۰۶۰۰-۹۷۸-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۸-۹-۲: ج ۲: ۷۸-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۸-۹-۲: ج ۲: ۷۸-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۸-۹-۲
وضعیت فهرست نویسی : فیبا
موضوع : ریاضیات مهندسی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع : ریاضیات مهندسی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
رده بندی کنگره : ۳۷۹/۱۳۹۱۵/۳۳۲۳۸
رده بندی دیویی : ۵۱۵/۲۰
شماره کتابشناسی ملی : ۱۳۱۱

ناشر : انتشارات نسیم آفتاب
عنوان کتاب : ریاضیات مهندسی (جلد دوم)
مدیر پروژه : علی خسروی
مدیر تألیف : عباس شفیعی
مدیر اجرایی : مریم بقائی
مؤلف : عباس شفیعی
ناظر علمی : هیأت علمی سری برق
ناظر فنی چاپ : محمدمامین نجائی
واژه نگار و صفحه آرا : زهرا نوری دهنوی
گرافیک و طراح شکل: عذرا عصمت ساعتلو - سیده زهرا سعیدی
طراح جلد : عسل علیان
لیتوگرافی و چاپخانه : گویا اسکتر - چاپ معین
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۸-۹-۲: ج ۱: ۷۸-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۸-۹-۲: ج ۲: ۷۸-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۸-۹-۲
نوبت چاپ : اول (۱۳۹۲)
شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه
قیمت : ۲۴۰۰۰ تومان

• هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازویسی، ضبط، کامپیوتری، تهیه CD) از مجوزات این اثر بدون اجازه کتبی مدیر پروژه ممنوع است.
• متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.
• کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مدیر پروژه این اثر می باشد.

دفتر مرکزی سری برق: مشهد، بلوار احمدآباد، رضا، پلاک ۸۳

تلفن: ۰۵۱۱-۷۶۲۵۰۸۰ و ۰۹۳۰۷۷۶۵۰۸۰ - مدیر پروژه: ۰۹۱۵۴۴۰۹۷۰۰

انتشارات نسیم آفتاب: مشهد، خیابان دانشگاه، دانشگاه ۲۰، پلاک ۱۱۰، طبقه اول تلفن: ۰۵۱۱-۲۲۵۷۴۳۰

مرکز پخش و توزیع کتاب انتشارات سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸

تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۶۶۱۱۴-۱۵



• راجع به خدمات آموزشی موسسه سری برق بیشتر بدانیم

«برق» تخصص ماست...

شکر و سپاس خداوند یکتا و بی همتایی را که توفیق عنایت فرمود پس از کوشش و ممارست فراوان، موفق به ارائه مجموعه‌ای به واقع بی نظیر در عرصه علوم دانشگاهی و در جهت ارتقاء سطح علمی دانشجویان و مهندسان برق گرامی شویم.

سخن اول کتاب های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد

اولین گام سری برق در پهنه‌ی آموزش عالی کشور، تألیف کتاب‌های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد در سطحی متمایز بود، سال هاست که همکاران عزیز ما در عرصه انتشار کتاب‌های دانشگاهی، خدمت به جوانان ایران زمین را سرلوحه کار خود قرار داده‌اند. چاپ و نشر کتاب همواره با مشکلات و سختی‌های فراوان مواجه بوده و تنها اراده‌ای مستحکم و عزمی جز آن را امکان‌پذیر می‌سازد.

موسسه سری برق با هدف ارائه شیوه‌های مدرن آموزشی و منطبق با تکنیک‌های به روز شده، بعنوان نخستین مجموعه‌ی تخصصی مهندسی برق از سال ۱۳۸۸ پا به عرصه‌ی آموزش نهاد و از سال ۱۳۹۰ فعالیت رسمی خود را جهت تیل به اهداف والای علمی و آموزشی آغاز نمود و به سرعت جهت تکمیل ارائه خدمات گام برداشته است. پایبندی به اصول اخلاقی و حرفه‌ای، شجاعت، تحیح از نیازهای مخاطبین و همکاری با اساتید برجسته از ویژگی‌های موسسه سری برق می‌باشد. سوییچ دیگر گروه آموزشی جوان و فعال مؤسسه سری برق، به‌عنوان یک قطب جدید و کاملاً موفق در مهندسی برق در سالیان اخیر مطرح شده اند.

اهداف بلند مدت و منسجم سری برق در زمینه کتاب تخصصی مهندسی برق و همچنین فعالیت در کنکور کارشناسی ارشد، نوید بخش آینده‌ای درخشان و ابعاد قضایی متفاوت برای مهندسان برق است. آنچه در این راستا برای ما پر اهمیت بود، نتیجه کار و حاصلی بود که در اختیار دانشجویان عزیز قرار می‌گرفت، که رضایت خاطر آن‌ها محل آرامش هر وجدان بیدار و متعهدی می‌باشد. دانشجویان با اقبال آن را دارند که با صرف کمترین زمان ممکن، بیشترین بهره را از مطالعه یک کتاب ببرند و می‌بایست کتابی کم نقص، پرمحتوا و شاید جذاب در کنار خود ببینند. در همین راستا یک سری کامل از کتاب‌های آزمون کارشناسی ارشد مهندسی برق توسط سری برق تقدیم گردید. در این مجموعه کتاب‌های دو جلدی ریاضیات مهندسی، تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، مدارهای الکتریکی، الکترونیک، الکترومغناطیس، سیستم‌های کنترل خطی، ماشین‌های الکتریکی و بررسی سیستم‌های قدرت، حاصل تلاش ما در دروس تخصصی مهندسی برق است.

از ویژگی‌های مجموعه کتاب‌های آزمون کارشناسی ارشد سری برق به موارد ذیل می‌توان اشاره نمود:

- شرح روان و کامل درس، بصورت منسجم و قوی جهت درک بهتر مطالب
- ارائه نمودار درختی در ابتدای هر فصل از کتاب جهت اشراف کامل دانشجویان.
- ارائه روش‌های حل ابداعی و انحصاری در مباحث درسنامه و راه حل کوتاه مسائل گوناگون.
- ارائه تمرین‌های متنوع در متن درسنامه جهت تفهیم و تثبیت موضوع درسی در تمام فصول.
- ایجاد ایستگاه نکته و تست بصورت میکروطبقه بندی شده (بانک تست کامل) در پایان هر فصل از کتاب.
- طبقه‌بندی کلیه سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد مهندسی برق و رشته‌گرایش مرتبط با مهندسی برق.
- ارائه تست‌های تألیفی همراه با دیدگاه‌های جدید طراحان، با نام یک‌گام فراتر جهت دستیابی به تسلط بیشتر.



• راجع به خدمات آموزشی موسسه سری برق بیشتر بدانیم

«برق در تخصص ماست...»

سخن دوم... کلاس های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد

به دنبال استقبال فراوان دانشجویان و مهندسان عزیز از کتاب های سری برق و همکاری مجموعه با مولفان نام آشنا که به عنوان برترین اساتید کنکور کارشناسی ارشد در سال های اخیر مطرح هستند و نیز با توجه به تجربیات کسب شده توسط اعضای گروه آموزشی سری برق و همچنین نتایج درخشان دانشجویان اساتید سری برق در آزمون کارشناسی ارشد، امسال نیز این مجموعه قصد دارد تا با برگزاری کلاس های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد برق به اعتماد دانشجویان عزیز پاسخ دهد و شایسته ای دهد.

این کلاس ها در دو دوره تابستان (شروع کلاس ها در تیرماه) و پائیز (شروع کلاس ها در مهرماه) توسط اساتید سری برق که اکثر آنها بطور انحصاری با مجموعه همکاری می کنند، ارائه می گردد.

هدف مجموعه سری برق از برگزاری دوره های فوق، رساندن داوطلبان گرامی به سطح آمادگی مطلوب جهت شرکت در آزمون کارشناسی ارشد است. گروه آموزشی سری برق با برگزاری کلاس های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد، خدمات زیر را ارائه می نماید:

- برگزاری کلاس های کامل کنکور با حضور اساتید مولف و اصلی که شامل: تدریس کامل و جامع مطالب درسی مورد نیاز برای آزمون در هر درس، ارائه نکات کنکوری و راه حل های سریع جهت پاسخگویی به تست ها، حل تست های متنوع تالیفی و بررسی سوالات آزمون های کارشناسی ارشد سال های قبل است.
- برگزاری آزمون های کلاسی جهت حفظ آمادگی دانشجویان در طول دوره.
- برگزاری کلاس های حل تمرین در حین دوره و پس از دوره با حضور اساتید.
- برگزاری جلسات مشاوره و برنامه ریزی درسی توسط اساتید و مشاوران تحصیلی سری برق.
- برگزاری کلاس های جمع بندی، نکته و تست در پایان کلاس های دوره با حضور اساتید مولف.

سخن سوم... آزمون های آزمایشی کشوری سری برق

جهت آمادگی هرچه بیشتر داوطلبان گرامی و نیز شبیه سازی موقعیت کنکور کارشناسی ارشد، مجموعه سری برق اقدام به برنامه ریزی و برگزاری آزمون های آزمایشی کشوری نموده است. هدف اصلی از برگزاری این آزمون ها، تسلط و افزایش آمادگی برای آزمون اصلی، ایجاد انگیزه و اعتماد به نفس و نیز تقویت قدرت حافظه ای دانشجویان عزیز می باشد.

داوطلبان گرامی می توانند با مراجعه به وب سایت رسمی سری برق: www.seriebargh.com

از چگونگی ثبت نام، مراکز مجری برگزاری در هر شهر، سرفصل آزمون ها، منطق آزمون ها، تاریخ ها و خدمات جانبی مشاوره ای آزمون، اطلاعات کافی را بدست آورند.

برق در تخصص ماست...



www.Seriebargh.com

سخن پایانی... وب سایت رسمی سری برق

• تنها راه ارتباطی سریع و مطمئن با سری برق، وب سایت رسمی این مجموعه می باشد. سری برق ضمن توجه به ارتقاء سطح کیفی کلاس ها، استفاده از اصول آموزش مدرن را سرلوحه فعالیت های خود قرار داده است و برای پیشبرد این هدف، قویترین سایت تخصصی و آموزشی مهندسی برق را ایجاد نموده تا مهندسان و دانشجویان گرامی در فضایی متفاوت، به شکلی بهتر بتوانند از مجموعه خدمات آموزشی این مؤسسه در عرصه های مختلف بهره گیرند. آنچه در این سایت خواهید دید، فضایی کاملاً پویا و به روز، حاوی تمامی خدمات و اطلاع رسانی ها، پیرامون مجموعه سری برق می باشد، به عبارت دیگر مهندسان گرامی در هر نقطه ای از کشور می توانند با بهره گیری از دسترسی ها در سایت، به سهولت از خدمات مؤسسه استفاده نمایند.

• از جمله خدمات موجود در سایت سری برق می توان به برخی موارد در زیر اشاره نمود:

- ۱- PDF کتاب ها: PDF صفحات کتاب ها به صورت رایگان.
 - ۲- مشاوره تخصصی: ارائه مشاوره تخصصی توسط مشاورین بصورت آنلاین و آفلاین.
 - ۳- آخرین اخبار: درج آخرین اخبار مؤسسه در زمینه تازهای نشر، اخبار نمایشگاه های اختصاصی کتاب، همایش های سری برق و اطلاعیه مراکز ثبت نام کلاس های کنکور و آزمون های آزمایشی در شهرهای مختلف کشور مانند تهران، مشهد، اصفهان، شیراز، گرگان و ... همچنین انعکاس اطلاعیه های سازمان سنجش آموزش کشور در زمینه آزمون های کارشناسی ارشد و دکتری.
 - ۴- تالار گفتگو: جهت ارتباط بیشتر دانشجویان و اساتید با یکدیگر.
 - ۵- معرفی گرایش ها: آشنایی با تمامی گرایش های کارشناسی ارشد رشته مهندسی برق.
 - ۶- فروشگاه اینترنتی: داوطلبان گرامی می توانند تمامی کتاب ها و محصولات سری برق و نیز دفترچه های کنکور و آزمون های آزمایشی را از فروشگاه سایت خریداری نمایند و در فاصله زمانی کمتر از ۲۲ ساعت در محل مورد نظرشان در هر نقطه از کشور تحویل بگیرند.
 - ۷- معرفی نماینده رسمی: نماینده رسمی سری برق در هر شهر یک صفحه اختصاصی وب، همراه با اطلاعات کامل دارا می باشد.
 - ۸- مراکز فروش کتاب: معرفی مراکز معتبر فروش و پخش کتاب به صورت عمده و تک فروشی در هر شهر.
 - ۹- نحوه ثبت نام: نحوه ثبت نام در کلاس های آمادگی آزمون و ثبت نام آزمون های آزمایشی کارشناسی ارشد سری برق.
 - ۱۰- کارنامه: کارنامه رتبه های برتر و دانشگاه محل قبولی آنها.
- مهندسان و دانشجویان گرامی می توانند با ورود به سایت سری برق از کلیه خدمات ارائه شده بصورت نامحدود استفاده نمایند. (عضویت در سایت سری برق بصورت رایگان می باشد.)
آنچه بیان شد گوشه ای از دسترنج و زحمات بی کران گروهی می باشد که تنها هدفشان، همراهی شما عزیزان تا مقصود نهایی است.

این مجموعه تقدیم می شود به تمام دانشجویان و مهندسان برق در سراسر ایران عزیز



بر یادتان هستیم، بر یادمان باشید
خانواده بزرگ سری برق



سپاس و ستایش خداوندی را سزااست که جهان را به زیباترین و اسرار آمیزترین شکل ممکن خلق کرد و لذت کشف حقایق نهفته در عالم را به انسان عطا کرد؛ موهبتی که پایان ناپذیر است. بزرگانی چون گاوس، نیوتن، لاپلاس، اویلر، لاگرانژ، هیلبرت و ... زندگی خود را صرف کشف این اسرار نمودند. با این وجود، جدیدترین دستاوردهای علمی بشر از درک کامل اسرار آفرینش عاجز مانده است.

و ریاضیات کلید کشف اسرار آفرینش است. نردبانی که با بالا رفتن از آن می‌توان به عظمت و زیبایی خالق بی‌همتا پی برد و در برابر علم بیکرانیش سر تعظیم فرود آورد.

از حدود ۱۲ سال پیش تصمیم داشتم تا کتابی در زمینه ریاضیات مهندسی تألیف نمایم. اما هر سال به دلایل مختلف امکان این امر فراهم نمی‌شد. به همت همکاران و دوستان پر تلاش در موسسه سری برق مجالی فراهم شد تا حاصل سالها تجربه و تدریس خود را در قالب این کتاب، در دسترس دانشجویان گرامی قرار دهم.

از ویژگی‌های این کتاب که آنرا از سایر کتاب‌های منتشر شده در این زمینه متمایز می‌سازد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- در نامه کتاب، بر اساس تجربیات اینجانب در تدریس ریاضیات مهندسی در کلاسهای کنکور کارشناسی ارشد بیان شده است و سبک نگارش مطالب، متفاوت از سایر کتابها می‌باشد. اغلب روش‌های بیان شده، ابداعی بوده و باعث کوتاهتر شدن راه حل مسئله می‌گردد.

۲- در هر قسمت از مثال‌های متنوع تألیفی استفاده شده است تا دانشجو به درک کامل مطلب نایل آید. همچنین در روند آموزش مطالب از نمودارها و جدول‌های ساده استفاده شده است که درک مطالب را برای دانشجو ساده‌تر می‌کند.

۳- نحوه تفکیک تست‌های موضوعی، هر فصل نیز به گونه‌ای منحصر به فرد بوده و روش‌های تستی ارایه شده نیز، ابداعی می‌باشد. تعداد مسایل حل شده و تست‌های انتهای هر فصل نیز، به نوبه خود در مقایسه با سایر کتابهای مشابه بیشتر می‌باشد به‌طوری که از سوالات رشته‌هایی مانند بیومتریال و بیوالکتریک، میکاترونیک، دکتری برق و ... نیز استفاده شده است.

۴- شیوه نگارش کتاب به گونه‌ای است که چنانچه دانشجو فرصت کافی برای مطالعه کل کتاب را نداشته باشد، با مطالعه ایستگاه‌های نکته و تست مندرج در انتهای هر فصل، به نتیجه مطلوب برسد.

۵- در قسمت یک گام فراتر نیز از تست‌های متنوع تری برای تمرین و خودآزمایی دانشجویان استفاده شده است.

در خاتمه، مراتب قدردانی خود را از مدیر محترم موسسه سری برق جناب مهندس علی خسروی ابراز می‌دارم. همچنین از سرکار خانم نوری، خانم عصمت و تقدیمی و خانم مهندس بقائی که به ترتیب زحمت واژه نگاری و صفحه آرایی، گرافیک و طراح شکل و مدیریت اجرایی این کار را به عهده داشتند، تشکر می‌نمایم.

فصل دوازدهم: دنباله‌ها و سری‌های مختلط

۲۱۱	 D - تعمیم فرمول انتگرال کوشی	۱۴۶	 مقدمه
۲۱۲	 $D-1$ - نامساوی کوشی	۱۴۶	 A - دنباله مختلط
۲۱۲	 $D-2$ - قضیه لیوویل	۱۴۸	 B - سری مختلط
۲۱۲	 $D-3$ - قضیه اساسی جبر	۱۴۸	 C - آزمون‌های همگرایی سری‌های مختلط
۲۱۳	 $D-4$ - قضیه شوارتز	۱۴۸	 $C-1$ - آزمون مقایسه‌ای
۲۱۳	 $D-5$ - قضیه ماکزیمم و مینیمم اندازه یک تابع تحلیلی	۱۴۹	 $C-2$ - آزمون دالامبر
۲۱۵	 ایستگاه تخته و تسه فصل سیزدهم	۱۴۹	 $C-3$ - آزمون کوشی
۲۱۹	 پاسخ تسه‌های فصل سیزدهم	۱۵۰	 D - سری توانی
۲۲۲	 یک گام فراتر (تسه‌های تألیفی)	۱۵۲	 $D-1$ - انتگرال‌گیری از سری‌های توانی
۲۲۳	 پاسخ یک گام فراتر (پاسخ تسه‌های تألیفی)	۱۵۲	 $D-2$ - مشتق‌گیری از سری‌های توانی
		۱۵۳	 $D-3$ - سری مک لوران
		۱۵۳	 $D-4$ - سری تیلور
		۱۵۵	 $D-5$ - سری لوران
		۱۵۸	 E - نقطه تکین
		۱۵۹	 $E-1$ - نقطه تکین منفرد و غیر منفرد
		۱۶۰	 $E-2$ - نقطه تکین رفع شدنی (برداشتنی)
		۱۶۱	 $E-3$ - قطب مرتبه k ام تابع $f(z)$
		۱۶۱	 $E-4$ - نقطه تکین اساسی
		۱۶۲	 $E-5$ - صفر مرتبه n تابع $f(z)$
		۱۶۴	 F - محاسبه مانده تابع $f(z)$ در نقطه تکین
		۱۷۰	 ایستگاه تخته و تسه فصل دوازدهم
		۱۸۲	 پاسخ تسه‌های فصل دوازدهم
		۱۹۵	 یک گام فراتر (تسه‌های تألیفی)
		۱۹۷	 پاسخ یک گام فراتر (پاسخ تسه‌های تألیفی)

فصل چهاردهم: انتگرال‌گیری به روش محاسبه مانده‌ها

۲۲۶	 مقدمه
۲۲۶	 A - تعاریف اولیه
۲۲۷	 B - انتگرال‌گیری به روش محاسبه مانده‌ها
۲۳۴	 C - کاربرد قضیه مانده‌ها در محاسبه انتگرال‌های مثلثاتی
۲۵۴	 D - محاسبه برخی از سری‌های عددی به کمک حساب مانده‌ها
۲۵۶	 ایستگاه تخته و تسه فصل چهاردهم
۲۷۲	 پاسخ تسه‌های فصل چهاردهم
۲۹۵	 یک گام فراتر (تسه‌های تألیفی)
۲۹۸	 پاسخ یک گام فراتر (پاسخ تسه‌های تألیفی)
۳۰۴	 فهرست منابع و مآخذ

فصل سیزدهم: انتگرال‌گیری از توابع مختلط

۲۰۲	 مقدمه
۲۰۲	 A - تعاریف اولیه
۲۰۲	 B - انتگرال‌گیری از توابع مختلط
۲۰۷	 C - قضیه کوشی - گورسا
۲۰۷	 $C-1$ - تعمیم قضیه کوشی - گورسا
۲۰۷	 $C-2$ - اصل تغییر شکل مسیرها
۲۰۸	 $C-3$ - فرمول انتگرال کوشی
۲۰۸	 $C-4$ - فرمول انتگرال پواسون
۲۱۰	 $C-5$ - قضیه مقدار میانگین گوس
۲۱۱	 $C-6$ - عکس قضیه انتگرال کوشی (قضیه موررا)