

برق آزمون

مجموعه جامع و کاملاً طبقه‌بندی شده

آزمون‌های نظام مهندسی برق

(از سال ۷۳ تا ۹۴)

علی اصغر امینی

حامد تشیع

انتشارات جنگل

سرشناسه : امینی، علی اصغر، ۱۳۵۲-
 عنوان و نام پدیدآور : برق آزمون (مجموعه جامع و کاملاً طبقه‌بندی شده آزمون‌های نظام
 مهندسی برق (از سال ۷۳ تا ۹۴))
 مشخصات نشر : تهران: جنگل، کاوشیار، ۱۳۹۴
 مشخصات ظاهری : ۴۸۰ ص.
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۶-۳۸۸-۱
 وضعیت فهرست‌نویسی : فیپای مختصر
 یادداشت : فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل
 دسترسی است.
 شناسه افزود : تشیع، حامد، ۱۳۵۸-
 شماره کتابشناسی : ۴۰۵۷۵۴

انتشارات
جنگل

عنوان کتاب: برق آزمون (مجموعه جامع و کاملاً طبقه‌بندی شده آزمون‌های
 نظام مهندسی برق (از سال ۷۳ تا ۹۴))
 مؤلفان: علی اصغر امینی، حامد تشیع
 ناشر: انتشارات جنگل، کاوشیار
 ناظر فنی: امین لشکری
 نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۹۴
 قطع و تیراژ: رحلی، ۱۰۰۰ نسخه
 قیمت: ۳۳۰۰۰۰ ریال
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۶-۳۸۸-۱

[http:// www.junglepub.org](http://www.junglepub.org)

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۶۱۱۵-۹-۶۶۴۸۲۸۳۰

[email:// Info@junglepub.org](mailto:Info@junglepub.org)

۰۳۱-۳۳۲۰۵۰۶۷-۳۳۲۰۳۸۰۰-۹

«حق چاپ برای مؤلفان محفوظ است»

مقدمه

یکی از مهم‌ترین چالش‌های آزمون نظام مهندسی در رشته برق، درگیری با سؤالات متنوع و پراکندگی سؤالات به ویژه در بخش طراحی تأسیسات الکتریکی و حتی دسته‌بندی مطالب مبحث سیزدهم است که باعث سردرگمی و ناامیدی داوطلبان آزمون شده است. با توجه به اینکه آزمون دوره‌های گذشته بهترین مرجع برای آشنایی با سؤالات است به همین دلیل مرجع کاملی از تمامی سؤالات آزمون در ادوار گذشته (از ۷۳ تاکنون) بزرگ‌ترین غنیمت است. اما مشکل دوم حل متفاوت سؤالات مشابه و برخی تناقض‌ها در این گونه سؤالات در سال‌های مختلف است که برای داوطلبان بسیار آزاردهنده است. البته یکی از دلایل اصلی این امر وجود برخی سؤالات ناقص یا بعضاً اشتباه است که در اکثر موارد، نکته‌ی ریزی از چشم طراحان دور مانده و باعث گردیده حل سؤال با حل نمونه همان سؤال در دیگر دوره‌ها متفاوت باشد که این باعث ایجاد دوگانگی در ذهن داوطلبان شده است.

تمامی این مشکلات و درخواست تعداد زیادی از مهندسان همکار شرکت‌کننده در کلاس‌های آزمون، ما را بر آن داشت تا با هدف نظم بخشیدن به روش‌های حل مسأله و مقایسه سریع سؤالات مشابه، و به کمک سرفصل‌های تجربه‌شده در چندین دوره کلاس آمادگی، یک مجموعه به نام پیوست از آزمون‌های مختلف را به صورت کاملاً طبقه‌بندی شده گرد آوریم. در کنار این هدف اصلی، علاوه بر ارائه راه‌های ساده توضیح تست‌های مبهم، ناقص یا اشتباه در راستای رفع تناقض‌های موجود در سؤالات سال‌های مختلف و باهدف تفهیم دقیق و صحیح مسائل از دغدغه‌های ما بوده که امیدواریم تا حدودی به این هدف نیز رسیده باشیم.

برای بهره‌وری بیشتر سعی شده علاوه بر اینکه پیوست بخش‌های مختلف هر فصل حفظ شود، سؤالات هر بخش نیز از ساده به مشکل طبقه‌بندی گردد. همچنین جهت استفاده بهینه برای مرور نزدیک امتحان یا برای آن دسته از عزیزانی که فرصت مطالعه و بازخوانی تمامی تست‌ها را ندارند، سؤالات ویژه شخصی شده‌اند.

در پایان، بر خود لازم می‌دانیم از تمامی کسانی که ما را در تهیه این کتاب یاری رساندند به ویژه خانواده‌های صبورمان، صمیمانه تشکر نماییم. همچنین جا دارد از آقایان مهندس پورهمایون، ده‌شیخی، کشاورز، فوی، بیابانی، دریانوش و سرکار خانم مهندس ترکیان و بی‌تقصیر که ما را در بازنگری نهایی سؤالات یاریگر شدند، قدردانی ویژه به عمل آوریم. در این میان تشکر مضاعفی از آقایان مهندس ده‌شیخی و کشاورز که ویرایش و اصلاح کامل مبحث آسان در و مقررات ملی را برعهده گرفتند، می‌نماییم. ضمناً از سرکار خانم مهندس نوروزی و سرکار خانم یوسفیان که در مراحل تهیه و تایپ زحمت فراوانی متحمل شدند، سپاس‌گزاری به عمل می‌آوریم.

این مجموعه تقدیم به تمام علم‌جویانی است که با

شوق یادگیری خود،

لذت یاد دادن

را به ما هدیه نمودند.

سخنی با خوانندگان گرامی برای استفاده بهتر از کتاب

این مجموعه در ۹ فصل به شرح زیر ارائه گردیده است:

- ۱- سیستم‌های برق‌رسانی ۲- طراحی سیم و کابل ۳- منابع تغذیه (ترانسفورماتور - دیزل ژنراتور)
- ۴- حفاظت و کنترل ۵- محاسبات روشنایی و پیریز ۶- توان و انرژی
- ۸- سیستم‌های جریان ضعیف ۸- آسانسور و پله برقی
- ۹- قانون نظام مهندسی و مباحث مقررات ملی ساختمان (قانون، مباحث اول، دوم، سوم، دوازدهم، نوزدهم، بیست و یکم، بیست و دوم)

برای استفاده بهتر از کتاب علاوه بر فهرست مطالب، یک فهرست سالانه شامل شماره سؤالات سال‌های مختلف برحسب شماره تست‌های کتاب برق آزمون تهیه شده تا در صورتی که به دنبال راه حل سؤالات خاصی هستید به راحتی آن را در کتاب پیدا کنید. در برخی موارد که از یک مسأله چند تست پشت سر هم و مرتبط آمده و موضوع تست‌ها متفاوت بوده آنها را در مباحث مختلف طبقه‌بندی نموده و اطلاعات مورد نیاز را از تست‌های قبلی یا صورت سؤال، در داخل گروه قرار داده‌ایم.

در سؤالات سال ۸۱ از شماره ۱۱ تا ۲۷ دو شماره تست آمده است که علت آن، متفاوت بودن این سؤالات برای داوطلبین پایه یک با پایه دو و سه، بوده است. تعدادی انگشت‌شماری از تست‌ها که اکثر آنها تکراری هستند در تایپ جا افتاده که بابت آن پوزش می‌طلبیم (۸ تست) به هر حال طبقه‌بندی حدود ۱۰۰ تست بسیار بیشتر از آنچه به نظر می‌رسد دشوار است. شماره تست برق آزمون برای این تست‌ها در فهرست سالانه خالی مانده است. اما سؤالات هر فصل برای نشان دادن اهمیت آن در ابتدای هر فصل آمده است.

برخی سؤالات کاملاً تکراری حذف شده، برای اطلاع شما هر دو شماره در ابتدای سؤال آمده ولی سؤالات تکراری که گزینه‌های متفاوت داشته‌اند، برای آشنایی بیشتر با چگونگی تغییر سؤال، حذف نشده و فقط در پاسخ به تکراری بودن آن اشاره شده است. تعدادی از دوستان، وجود سؤالات مباحث مقررات ملی، در کتاب ضروری نمی‌دیدند و معتقد بودند اطلاعات زیادی به آنها منتقل نمی‌کند، ولی ما به دو دلیل آنها را در کتاب آوردیم. یکی اینست که رجوع بودن این کتاب به عنوان منبعی از تمامی سؤالات آزمون در دوره‌ها و سال‌های مختلف، حفظ شود و دیگر اینکه نمونه سؤالات مباحث برای آشنایی با چگونگی شکل این سؤالات و امکان حل نمونه‌هایی از آنها، به کمک یک کلید واژه خوب، برای خوانندگان محترم فراهم گردد. دوستان دقت نمایند که حدود یک سوم سؤالات، تست‌هایی هستند که با جستجو در منابع مختلف باید پاسخ آنها را پیدا کنید، بعضی مواقع مشاهده شده بعضی مهندسان با غرق شدن در سؤالات بسیار دشوار از حل این سؤالات ساده غافل مانده‌اند، به هر حال همین نکته‌نگی حل این گونه سؤالات به کمک یک کلیدواژه خوب، اکیداً توصیه می‌گردد.

نکته نهایی اینکه با وجود تمام مزایایی که یک کتاب طبقه‌بندی شده دارد، ممکن است شما را از روند یک امتحان واقعی دور کند، بنابراین توصیه می‌شود، در هنگام مطالعه این کتاب، سؤالات یک یا چند دوره را (مثلاً خرداد ۹۳) به عنوان رزرو حل نکرده و پس از مطالعه کتاب، آن را از سایت وزارت راه و شهرسازی دانلود و به صورت یک جا و در شرایطی مشابه آزمون حل نمایید.

با توجه به حجم، تنوع زیاد سؤالات و محدودیت اطلاعات ما، حتماً اشکالاتی در این کتاب وجود خواهد داشت که بسیار خوشحال خواهیم شد که از طریق وبلاگ کتاب یا از طریق ایمیل AMINI33@YAHOO.COM ما را در جریان اشکالات جهت رفع آنها در چاپ‌های بعدی قرار دهید.

وبلاگ برق آزمون (WWW.BARGHAZMON.BLOGFA.COM)، برای ارتباط دوسویه با خوانندگان محترم این کتاب در نظر گرفته شده است. شماره (سؤالات ویژه) از طریق وبلاگ در اختیار شما دوستان قرار خواهد گرفت و به سؤالات احتمالی نیز پاسخ داده خواهد شد.

فهرست مطالب

فصل اول) سیستم‌های برق‌رسانی	۱
۱-۱) شمول مبحث سیزدهم	۱
۲-۱) ایمنی در برق	۳
۳-۱) ساختار سیستم‌های برق‌رسانی	۵
۴-۱) ویژگی سیستم‌های برق‌رسانی	۱۱
۵-۱) کاربرد سیستم‌های برق‌رسانی	۱۶
۶-۱) EMI در سیستم‌های برق‌رسانی	۱۸
۷-۱) طراحی مقاومت سیستم خنثی (RB) در سیستم TN	۲۰
۸-۱) اتصالات نول (N) و اارت (PE) و زمین	۲۴
۹-۱) محاسبات ولتاژ برق‌گرفی در سیستم‌های برق‌رسانی	۲۷
۱۰-۱) عملکرد RCD	۳۰
۱۱-۱) زمین، الکتروود زمین و مقاومت از	۳۱
۱۲-۱) همبندی	۳۸
فصل دوم) طراحی سیم و کابل	۴۱
۱-۲) پارامترهای طراحی سطح مقطع سیم یا کابل	۴۱
۲-۲) طراحی کابل بر اساس جریان، دما، همجواری	۴۲
۳-۲) افت ولتاژ مجاز - طراحی کابل بر اساس محاسبات افت ولتاژ	۵۲
۴-۲) محاسبات افت ولتاژ کابل تغذیه موتور	۷۱
۵-۲) امپدانس کابل	۷۶
۶-۲) کابل‌های موازی	۷۷
۷-۲) رنگ، نوع و جنس سیم‌ها	۸۰
۸-۲) ملاحظات اجرای کابل	۸۳
۹-۲) لوله‌های برق	۸۶
۱۰-۲) نام‌گذاری سیم و کابل	۸۷
۱۱-۲) سطح مقطع هادی خنثی (N)	۸۸
۱۲-۲) سطح مقطع هادی همبندی اصلی، همبندی اضافی و هادی اتصال زمین	۹۱
۱۳-۲) طراحی کابل بر اساس گرمای ناشی از جریان اتصال کوتاه	۹۴

۹۷	۲-۱۴) طراحی سطح مقطع شینه
۱۰۱	فصل سوم) منابع تغذیه (ترانسفورماتور-دیزل ژنراتور)
۱۰۱	۳-۱) محاسبات امپدانس ترانسفورماتور
۱۰۵	۳-۲) جریان اتصال کوتاه ترانسفورماتور
۱۰۸	۳-۳) راندمان و رگولاسیون ترانسفورماتور
۱۰۹	۳-۴) طراحی ترانسفورماتور
۱۱۵	۳-۵) گروه برداری ترانسفورماتور
۱۱۶	۳-۶) موازی کردن ترانسفورماتورها
۱۱۸	۳-۷) ترانس‌های جریان و ولتاژ (CT & PT)
۱۲۱	۳-۸) طراحی اتاق ترانسفورماتور
۱۲۷	۳-۹) طراحی اتاق بلوهای فشارقوی و فشارضعیف
۱۳۰	۳-۱۰) انواع پست و شرایط و آرای زمین پست
۱۳۳	۳-۱۱) شرایط و تعداد اتصال زمین در پست
۱۳۶	۳-۱۲) برق اضطراری و ایمنی
۱۳۸	۳-۱۳) طراحی دیزل ژنراتور
۱۴۳	۳-۱۴) کنترل ترانس و دیزل ژنراتور
۱۴۴	۳-۱۵) رژیم‌های کاری دیزل ژنراتور
۱۴۷	فصل چهارم) حفاظت و کنترل
۱۴۷	۴-۱) جریان اتصال کوتاه و کاربردهای حفاظتی
۱۵۶	۴-۲) حفاظت سیستم TT توسط کلید RCD
۱۶۰	۴-۳) حفاظت سیستم TN توسط کلید RCD
۱۶۱	۴-۴) طراحی فیوز در سیستم TN
۱۶۶	۴-۵) طراحی فیوز در سیستم TT جهت جلوگیری از برق‌گرفتگی
۱۶۹	۴-۶) طراحی کلید مینیاتوری در سیستم TN
۱۷۰	۴-۷) طراحی کلید اتوماتیک
۱۷۹	۴-۸) ویژگی‌های حفاظتی در سیستم IT
۱۸۰	۴-۹) کاربرد و ترتیب وسائل حفاظتی (سلکتیویته)
۱۹۶	۴-۱۰) حفاظت تابلو
۱۹۸	۴-۱۱) طراحی قدرت قطع کلیدها و تجهیزات حفاظتی

۲۰۷	۴-۱۲) حفاظت ترانسفورماتور
۲۰۹	۴-۱۳) حفاظت موتورهای الکتریکی
۲۱۵	۴-۱۴) طراحی و کاربرد کنتاکتور
۲۲۰	۴-۱۵) عدد شاخص حفاظت (IP) دستگاه‌های برقی
۲۲۲	۴-۱۶) حریم خطوط انتقال
۲۲۵	فصل پنجم) توان و انرژی
۲۲۵	۵-۱) محاسبات بار (جریان، توان، ضریب توان و دیماند)
۲۳۷	۵-۲) اصلاح ضریب توان، رگولاتور بانک خازنی
۲۵۰	۵-۳) اینترلاک دیزل، ترانس و بانک خازنی
۲۵۲	۵-۴) محاسبه بهای برق
۲۶۳	فصل ششم) محاسبات روشنایی و پریر
۲۶۳	۶-۱) مدارهای پریر و روشنایی
۲۶۹	۶-۲) طراحی مینیاتوری و نحوه جان
۲۸۰	۶-۳) طراحی روشنایی
۳۰۵	فصل هفتم) سیستم‌های جریان ضعیف
۳۰۵	۷-۱) سیستم‌های اعلام حریق
۳۱۴	۷-۲) سیستم‌های آنتن مرکزی
۳۲۶	۷-۳) سیستم‌های صوتی
۳۳۵	فصل هشتم) آسانسور و پله برقی
۳۳۵	۸-۱) دامنه کاربرد- الزامات تعبیه آسانسور
۳۳۸	۸-۲) انواع آسانسورها
۳۳۹	۸-۳) الزامات برقی آسانسور
۳۴۵	۸-۴) محاسبات برقی آسانسور
۳۴۶	۸-۵) حریق و آسانسور
۳۵۲	۸-۶) الزامات مکانیکی
۳۵۵	۸-۷) جانمایی - دسترسی - راهروی مناسب - درب‌ها
۳۶۱	۸-۸) فراخوانی و انتظار
۳۶۴	۸-۹) محاسبات ابعاد چاه - چاهک و بالاسری
۳۶۷	۸-۱۰) محاسبات مساحت و ظرفیت کابین
۳۶۸	۸-۱۱) محاسبات ابعاد موتورخانه

۳۶۸	۸-۱۲) محاسبات تعداد- ظرفیت و سرعت آسانسورها
۳۷۸	۸-۱۳) پله برقی
۳۷۹	۸-۱۴) محاسبات پله برقی
۳۸۷	۸-۱۵) پیاده‌روی متحرک
۳۹۳	فصل نهم) قانون نظام مهندسی و مباحث مقررات ملی ساختمان
۳۹۳	۹-۱) قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان
۴۱۵	۹-۲) مبحث دوم مقررات ملی ساختمان: نظامات اداری
۴۲۰	۹-۳) مبحث سوم مقررات ملی ساختمان: حفاظت ساختمان در برابر حریق
۴۲۳	۹-۴) مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان: ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا
۴۴۴	۹-۵) مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان: صرفه‌جویی در مصرف انرژی
۴۴۷	۹-۶) مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان: پدافند غیرعامل
۴۴۹	۹-۷) مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان: مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها
۴۵۱	پیوست