

۹۲/۲/۲۷



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

بسم الله الرحمن الرحيم

آشنایی با مهندسی برق

و گرایش‌های آن

(ارتباطات، الکترونیک، قدرت، و کنترل)

تألیف و تدوین:

شهریار شیروانی مقدم

عضو هیأت علمی گروه مخابرات

دانشکده مهندسی برق

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

سرشناسه	:	شیروانی مقدم، شهریار، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	:	آشنایی با مهندسی برق و گرایش‌های آن (ارتباطات، الکترونیک، قدرت، و کنترل)/تألیف و تدوین شهریار شیروانی مقدم.
مشخصات نشر	:	۱۳۹۸. تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی،
مشخصات ظاهری	:	۳۲۲ ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۶۵۸۹۰۳-۱: ۴۵۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۲۲۷.
موضوع	:	مهندسی برق
موضوع	:	Electrical Engineering
شناسه افزوده	:	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
شناسه آرشیو	:	Shahid Rajaee Teacher Training University
رده بی‌کسره	:	TK145
رده بندی دیویی	:	۳/۶۲۱
شماره کتابشناختی ملی	:	۶۱۱۲۱۲۳



عنوان	:	آشنایی با مهندسی برق / گرایش‌های آن (ارتباطات، الکترونیک، قدرت، و کنترل)
تألیف و تدوین	:	شهریار شیروانی مقدم، و هیأت علمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
ویراستاران	:	نصرت‌الله شیروانی مقدم، عاطفه ناییبی
نوبت چاپ	:	اول - زمستان ۱۳۹۸
انتشارات	:	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
لیتوگرافی	:	چاووش
چاپ	:	شریف
طراح جلد	:	کیاکسار شیروانی مقدم
ناظر چاپ	:	محمد معتمدی نژاد
صفحه‌آرا	:	نیره فیروزی
کارشناسان	:	طاهره کیا/ علی رضایی اهوآوئی
شمارگان	:	۵۰۰ جلد
قیمت	:	۴۵۰۰۰ تومان
شابک	:	ISBN: 978-622-6589-03-1 ۹۷۸-۶۲۲-۶۵۸۹۰۳-۱

این کتاب با کاغذ حمایتی منتشر شده است

کلیه حقوق این اثر برای مؤلف و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی محفوظ است.

نشانی: تهران، لویزان - کد پستی ۱۵۸۱۱-۱۶۷۸۸ - صندوق پستی ۱۶۳ - ۱۶۷۸۵ - تلفن: (۲۶۳۲) ۹ - ۲۲۹۷۰۰۶۰.

۲۲۹۷۰۰۷۰، تلفکس: ۲۲۹۷۰۰۴۲، پست الکترونیکی: Publish@sru.ac.ir، وب سایت: http://Publish.sru.ac.ir

امروزه جایگاه مهندسی برق در میان علوم دانشگاهی بر هیچ کس پوشیده نیست و وجود دستگاه‌ها و وسیله‌های مختلف الکتریکی، الکترونیک، کنترلی، و ارتباطی (باسیم، بی‌سیم، رادیویی، و نوری)، نظیر دستگاه‌های صوتی و تصویری، رادیو و تلویزیون، تلفن همراه، کامپیوترهای شخصی، رومیزی و قابل حمل، بسته‌ها و پیشانه‌های بازی، سیستم‌های اعلان عمومی، فراخوانی، اعلان آتش‌سوزی و هشداردهنده، امنیتی و تلویزیون مدار بسته، و کنترل و پایش از راه دور، نشان‌دهنده اهمیت آن است. بخش بزرگی از پیشرفت‌های علمی، صنعتی، اقتصادی، فرهنگی، آموزشی، پژوهشی، فردی، و اجتماعی بشر نیز در عرصه‌های نوآگون شهری و غیرشهری، وام‌دار مهندسی برق است.

نبود کتابی مدون و یکپارچه که با زبانی ساده و بدون درگیر شدن در عبارت‌ها و رابطه‌های دقیق ریاضی و قانون‌ها و اصل‌های پیچیده فیزیکی حاکم بر این شاخه از مهندسی، در بردارنده اطلاعات مورد نیاز دانش‌آموزان، دانش‌جویان، و علاقه‌مندان مهندسی برق و شاخه‌های مختلف آن باشد، نویسنده را بر آن داشت تا به تهیه، تدوین، و تألیف کتاب «آشنایی با مهندسی برق و گرایش‌های آن» بپردازد. در این کتاب، تلاش شده است که سه محور آموزش، پژوهش، و پرسش‌آفرینی که موجب تقویت خلاقیت و نوآوری می‌شود، مورد توجه باشد؛ زیرا آن‌چه باعث پیشرفت مهندسی و راز ماندگاری دانشگاه و صنعت می‌شود نگاه را بر سه مقوله است.

شاید بسیاری از مهندسان در انتخاب رشته تحصیلی یا شغل آینده خود، تحت‌اللف، ناچاری، و یا قرار گرفتن در فضایی که بر آن رشته حاکم است در این مسیر پا نهاده‌اند و پس از انتخاب رشته، ادامه تحصیل، و مشغول شدن به آن رشته مهندسی، ابهام‌ها و پرسش‌هایی را در ذهن داشته باشند که بی‌پاسخ مانده و یا در زمان مناسب به پاسخ آن‌ها دست نیافته‌اند. در این کتاب، تلاش شده است که به بسیاری از پرسش‌های احتمالی مربوط به مهندسی برق پاسخ داده شود و با نگاهی علمی، قابل فهم، و واقع‌بینانه، دانش عمومی و تخصصی فرد برای انتخاب آگاهانه افزایش یابد. آگاه‌سازی خواننده از گذشته، وضعیت کنونی، و چشم‌انداز آتی رشته تحصیلی و شغلی، جایگاه آن

در زندگی روزمره فردی و اجتماعی در بخش‌های صنعتی، اقتصادی، نظامی، و زندگی شهری، ارتباط آن با سایر شاخه‌های علوم مهندسی، علوم پایه، علوم پزشکی، و علوم انسانی، نیازمندی‌های علمی و استعدادی فرد و پیش‌نیازهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لازم برای ورود به این رشته، و نیز موضوع‌ها و درس‌های عمومی، پایه، اصلی، و تخصصی که در دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی این رشته در نظر گرفته شده است، از جمله موردی است که نیاز است بدانیم و به عنوان هدف اصلی نگارنده، در این مجال به آن پرداخته شده است.

این کتاب با ایجاد مایی کلی از ساختار و محتوای برنامه‌ها، کاربردها، تقسیم‌بندی‌ها، و چشم‌انداز مهندسی برق، تمرکز ویژه بر دوره کارشناسی و نگاهی به دوره‌های تحصیلات تکمیلی، تلاش می‌نماید تا به موردهای زیر برآورد:

- تعریف واژه مهندسی و مای یک مهندس؛
 - مهندسی برق و آنچه باید بدانیم؛
 - اصل‌ها و رابطه‌های حاکم بر رشته مهندسی برق؛
 - موضوع‌ها و نکته‌های مهم و اساسی در این شاخه از مهندسی؛
 - ارتباط مهندسی برق با علوم پایه، علوم پزشکی، علوم انسانی، و سایر شاخه‌های مهندسی؛
 - مرور پایه‌های نظری و کاربردهای ارتباطات (مخابرات)، الکترونیک، قدرت، و کنترل؛
 - زمینه‌ها و تخصص‌های مهم در مهندسی برق و چشم‌انداز آتی آن؛
 - انجمن‌های علمی کشوری و جهانی؛
 - همایش‌ها و نشریه‌های داخلی و خارجی در حوزه مهندسی برق؛
 - عنصرها و قطعه‌های سخت‌افزاری و دستگاه‌های مرتبط با مهندسی برق و گرایش‌های آن؛
 - بسته‌های نرم‌افزاری مطرح در مهندسی برق؛
 - مؤسسه‌های انتشاراتی در زمینه چاپ و پخش کتاب‌ها و منبع‌های مهندسی برق؛
 - سازمان‌ها و شرکت‌های مهم تولیدی و خدمت‌رسانی داخلی و خارجی در حوزه مهندسی برق.
- در این کتاب، با اشاره به نام برجستگان و شاخص‌های مهندسی برق در دانشگاه‌ها و صنعت و نگاهی گذرا به زندگی‌نامه و کارهای علمی و فنی برخی از این بزرگان، ضمن بزرگداشت انسان‌های

مشهور و دارای جایگاه برجسته علمی، اخلاقی، و مهندسی در شاخه‌های مختلف مهندسی برق و بیش‌تر شناساندن این بزرگان به خوانندگان، دانش و دانشمندان را ارج می‌نهم.

انتظار می‌رود که خواننده کتاب «آشنایی با مهندسی برق و گرایش‌های آن» به این توانایی برسد که بداند در حوزه مهندسی برق می‌توان چه نوع فعالیت دانشگاهی (آموزشی و پژوهشی)، نظری، آزمایشگاهی، پژوهشی، مشاوره مهندسی و طراحی، نظارت، نصب و راه‌اندازی، و مدیریتی انجام داد. در این راستا، مرجع‌ها و منابع‌های دسترسی به اطلاعات، مرکزهای تدوین استاندارد، گردهمایی‌های معتبر، مؤسسه‌ها و سازمان‌های سنجش، ارزیابی، و مستندسازی معرفی می‌شوند.

با نگاهی به قاعده‌ها، عنصرها، و دستگاه‌ها و وسیله‌های سخت‌افزاری مهندسی برق، علاوه بر شناساندن این بخش مهم و برجسته کردن جایگاه کارهای آزمایشگاهی و کارگاهی، ضرورت دستیابی به مهارت‌های لازم برای یک مهندس برق، پررنگ می‌شود. هدف از معرفی نرم‌افزارهای هر رشته نیز پررنگ نمودن نیاز به مهارت‌های جانبی در کنار مطلب‌های نظری و آزمایشگاهی مرسوم در برنامه‌های درسی دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی است؛ زیرا امروزه نرم‌افزار به‌عنوان بخشی جدا نشدنی از مهندسی است و در بسیاری از موردها، به دلیل‌های فنی و اقتصادی، طراحی و ارزیابی کارایی سیستم‌ها با شبیه‌سازی نرم‌افزاری صورت می‌پذیرد. همچنین با معرفی مؤسسه‌های انتشاراتی بزرگ در زمینه کتاب و نشریه‌های علمی و مهندسی (چاپی یا الکترونیک)، ضمن مشخص کردن مسیرهای دستیابی به اطلاعات دانشگاهی، صنعتی، و پژوهشی، زمینه‌های مختلف و شاخ و برگ‌های این رشته مهندسی بیش‌تر نمایان می‌شود.

این کتاب در هفت فصل تنظیم شده است و می‌تواند به‌عنوان منبعی مناسب برای درس «آشنایی با مهندسی برق» که به‌عنوان یک درس یک واحدی برای شروع دوره کارشناسی مهندسی برق (یا صفر واحدی در برخی دانشگاه‌ها) در سرفصل مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری دیده شده است، مورد استفاده قرار گیرد.

فصل نخست، با نگاهی گذرا به گذشته، حال، و آینده مهندسی برق، به پرسش «مهندس کیست و مهندسی برق چیست؟» پاسخ می‌دهد. علاوه بر این، فعالیت‌های حوزه مهندسی برق، موضوع‌های مهم در مهندسی برق، و نکته‌های مهم و اساسی در این شاخه از مهندسی را برای خوانندگان

مشخص می‌کند. نظر به این که در مهندسی برق، موضوع‌های نظری و عملی در گرایش‌های مختلف حول سیگنال و سیستم می‌چرخند، دسته‌بندی‌های سیگنال‌ها و سیستم‌ها را که در شناخت و به‌کارگیری آن‌ها بسیار مهم و مؤثر هستند، در انتهای فصل نخست خواهیم دید.

در فصل دوم، گرایش‌های مختلف مهندسی برق (ارتباطات، الکترونیک، قدرت، و کنترل) شرح داده می‌شوند و اصل‌های حاکم و موضوع‌های گرایش‌های مختلف و همچنین رابطه‌های اساسی و پایه‌ای مهندسی برق، شامل الکتریسیته ساکن و جاری، مغناطیس، الکترومغناطیس، مدارهای الکتریکی، خط‌ها و کابل‌های انتقال، و عنصرهای نیم‌رسانای دیود و ترانزیستور بیان می‌شوند.

فصل سوم، انحصار به معرفی اجمالی بزرگان مهندسی برق و پیشکسوتان این حوزه (دویست و پنجاه تن از دانشمندان به‌عنوان دانشمندان ایرانی و دویست و چهل تن غیر ایرانی) و شرح زندگی و اثرهای برجسته نه‌تنها بر این دانشمندان جهانی (کولن، آمپر، اهم، فاراده، ادیسون، بل، تسلا، مارکونی، و آرمسترانگ) دارد.

در فصل چهارم، با تمرکز بر دوره آموزشی کارشناسی مهندسی برق، فهرست، محتوا، و سرفصل درس‌های عمومی، پایه، اصلی، و تخصصی مهندسی برق، جدول زمانی پیشنهادی برای گذراندن درس‌های کارشناسی مهندسی برق و سایر کتاب‌های مطرح در درس‌های اصلی و تخصصی دوره کارشناسی مهندسی برق معرفی می‌شوند.

فصل پنجم به فهرست و سرفصل درس‌های دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی مهندسی برق و چهار گرایش آن، ارتباطات، الکترونیک، قدرت، و کنترل، توجه ویژه‌ای دارد. برای هر یک از درس‌های این دوره، دست‌کم دو کتاب معتبر دانشگاهی معرفی شده است که هم‌اکنون در دانشگاه‌ها استفاده می‌شوند.

در فصل ششم، قطعه‌ها و عنصرهای سخت‌افزاری و دستگاه‌های اندازه‌گیری، آزمایشگاهی، و صنعتی مهندسی برق که در دو دسته فعال و غیرفعال دسته‌بندی شده‌اند، معرفی می‌شوند. دسته‌ها و ریزه‌کاری‌های بیش‌تری نیز در مورد گونه‌های مختلف مقاومت، خازن، خود القا، دیود، ترانزیستور، حافظه الکترونیک، گیت منطقی، فلیپ‌فلاپ، آرایه برنامه‌پذیر، شیفتر رجیستر، سوئیچ‌های الکترونیک و کنترلی، وسیله‌های الکترونی، و لامپ‌های ریزموج دیده خواهد شد.