

# آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث مهندسی برق (کنترل و علائم راه آهن)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیده‌ها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره‌های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</b></p>
۲	استعداد تحصیلی	<p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارات‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تضاد - لگاریتم - آمار - نظریه اعداد - آنالیز ترکیبی و احتمال).</p> <p><b>تجسمی (کل فصل مطالعه شود).</b></p> <p><b>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</b></p> <p><b>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</b></p>
<b>درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	ریاضیات مهندسی	<p><b>اعداد و توابع مختلط (اعداد مختلط - اعمال حسابی در اعداد مختلط - شکل قطبی اعداد مختلط - شکل نمایی عدد مختلط - ضرب و تقسیم اعداد مختلط به فرم قطبی یا نمایی - توان یک عدد مختلط - ریشه‌ی یک عدد مختلط - حد و پیوستگی توابع مختلط - مشتق توابع مختلط - توابع تحلیلی - تابع نمایی <math>e^z</math> - توابع مثلثاتی مختلط - توابع مثلثاتی معکوس - توابع هذلولی مختلط - لگاریتم یک عدد مختلط - مقدار اصلی لگاریتم، نقطه‌ی شاخه‌ای و خطوط شاخه‌ای - اصل بازتاب - قضایای کوشی ریمان - معادلات کوشی ریمان در مختصات قطبی - توابع همساز - مزدوج همساز - روش‌های به دست آوردن مزدوج همساز - روشی دیگر برای به دست آوردن ضابطه تابع تحلیلی <math>f</math> - نواحی در صفحه مختلط - آشنایی با چند مفهوم در صفحه مختلط) - <b>نگاشت</b> (نگاشت همدیس - نگاشت همانی <math>w=f(z)=z</math> - نگاشت انتقال <math>w=z+b</math> - نگاشت <math>w=az</math> - نگاشت خطی <math>w=az+b</math> - نگاشت <math>w=z^2</math> - نگاشت <math>w=z^n</math> - نگاشت <math>\sqrt[n]{z}</math> - نگاشت <math>w=\frac{1}{z}</math> - نگاشت <math>w=e^z</math> - نگاشت <math>w=Lnz</math> - نگاشت <math>w=\frac{az+b}{cz+d}</math> - تبدیل سه نقطه توسط نگاشت کسری - نقاط ثابت یک نگاشت)</b></p> <p><b>انتگرال گیری از توابع مختلط (انتگرال‌های دسته اول - محاسبه انتگرال‌های دسته دوم - محاسبه دسته سوم انتگرال‌های مختلط - قضیه کوشی - گورسا - قضیه موررا - فرمول انتگرال کوشی - کران بالای قدر مطلق یک انتگرال مختلط - نامساوی کوشی - قضیه مدول ماکزیمم (اصل ماکزیمم قدر مطلق) - قضیه مدول مینیمم (اصل مینیمم قدر مطلق) - قضیه لیوویل - قضیه اصلی جبر - قضیه مقدار میانگین گاوس - انتگرال گیری با استفاده از قضیه مانده‌ها - محاسبه برخی انتگرال‌های حقیقی به کمک قضیه مانده‌ها - محاسبه انتگرال‌هایی به فرم کلی</b></p> $I = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$ <p style="text-align: center;">- محاسبه انتگرال‌هایی به فرم کلی</p> $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \cos ax dx \quad \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \sin ax dx$ <p style="text-align: center;">و - محاسبه نوع دیگری از انتگرال‌های حقیقی - قضیه</p>

شناسه - اصل آوند - قضیه روشه) - سری‌ها، بسط تیلور و لوران و محاسبه مانده (دنباله‌های مختلط - سری‌های مختلط - تعریف همگرایی مطلق و مشروط - سری‌های توانی و به دست آوردن شعاع همگرایی آنها - ناحیه همگرایی یک سری - روشی دیگر در محاسبه ناحیه همگرایی - قضیه تیلور - قضیه لوران (لوران) - تعریف نقطه تکین - تکین برداشتنی - تکین اساسی - قطب - تعیین مرتبه قطب - صفر تابع - محاسبه مانده (باقیمانده) - روش دوم محاسبه مانده - روش سوم محاسبه مانده - محاسبه مانده توابع خاص - تحلیلی بودن یا تکین در بی‌نهایت - مانده در بی‌نهایت - به دست آوردن مقدار بعضی از سری‌ها با کمک گرفتن از روش مانده‌ها)

مبانی مدارهای الکتریکی قضایای اولیه مدار و قضایای تونن و نورتن (جریان - ولتاژ - توان - منبع ولتاژ مستقل - منبع جریان مستقل - منابع جریان و ولتاژ وابسته - مقاومت و قانون اهم - آمپر متر و ولت متر - قوانین کیرشهف - قانون جریان کیرشهف - قانون ولتاژ کیرشهف - ترکیب مقاومت‌ها و ترکیب منابع - تبدیل ستاره به مثلث و بالعکس - پل و تستون - روش به دست آوردن مقاومت در شبکه‌های نامتناهی - قانون تقسیم ولتاژ - قانون تقسیم جریان - قانون تبدیل منابع - تحلیل ولتاژ گره - ابر گره - تحلیل جریان مش - تشخیص روش مناسب برای تحلیل مدار - ماتریس امپدانس و ماتریس ادمیتانس - قضیه جمع آثار - محاسبه توان منابع ولتاژ و جریان - چند نکته مهم در ساده‌سازی مدار - قضایای تونن و نورتن - روش‌های محاسبه مقاومت تونن (نورتن) در مدارهای مختلف - محاسبه ولتاژ تونن و جریان نورتن به روش عمومی - محاسبه  $V_{th}$  و  $R_{th}$  با هم - قضیه ماکزیمم توان انتقالی - بررسی قضیه تقارن) - مدارهای مرتبه اول (خازن - ظرفیت معادل خازن‌های سری و موازی - القاگر (سلف) - سلف‌های موازی و سری - تعریف تابع پله - تعریف تابع پالسی - تابع ضربه واحد - تعریف تابع شیب واحد - مدارهای مرتبه اول - تعاریف اولیه - مدار  $RL$  در حالت خطی و تغییر ناپذیر با زمان - مدار  $RC$  در حالت خطی و تغییر ناپذیر با زمان - روش تستی برای محاسبه مجهولات در مدار مرتبه اول - قوانین مداری در تحلیل در زمان‌های  $0^+$ ,  $0^-$ ,  $\infty$  - چکیده مطالب کلیدزنی در مدارهای مرتبه اول - محاسبه مقدار جریان و یا ولتاژ یک عنصر در یک زمان خاص - حل مسائل کلیدزنی برای مدارهای دارای منبع وابسته - محاسبه پاسخ پله و پاسخ ضربه - جدول پاسخ‌های پله و ضربه مدارهای مرتبه اول - مدارهای دارای دو کلید - تغییر ناگهانی ولتاژ خازن و جریان سلف)

مدارهای مرتبه دوم (مدارهای مرتبه دوم - بررسی پاسخ ورودی صفر در مدار  $RLC$  سری و موازی - معادله مشخصه مدارهای  $RLC$  - بررسی پاسخ حالت صفر - پاسخ حالت صفر مدار  $RLC$  سری - پاسخ پله مدار  $RLC$  سری - پاسخ ضربه مدار  $RLC$  موازی - پاسخ پله مدار  $RLC$  موازی - پاسخ ضربه مدار  $RLC$  موازی - چکیده مطالب کلیدزنی در مدارهای مرتبه دوم) - تحلیل حالت دائمی سینوسی (معرفی دستگاه مختصات قطبی - اعداد مختلط - اعمال حسابی در اعداد مختلط - شکل قطبی اعداد مختلط - جمع چند موج سینوسی هم فرکانس - چکیده مطالب محاسبات فیزیکی - تعریف امپدانس و ادمیتانس و راکتانس - محاسبه ضربه توان - قضایای تونن و نورتن - توان - انواع بار - قضیه حداکثر توان انتقالی به بار (تطبیق امپدانس) - تشدید یا رزونانس - حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از فازورها) - القاء کسائی متقابل (تعریف ضربه خود القایی و القاکنایی متقابل - نوشتن معادله ولتاژ برای دو سلف تزویج شده - تعیین علامت پشت  $M$  - نوشتن روابط فیزیکی برای سلف‌های تزویج شده - نوشتن روابط سلف‌های تزویج شده در حوزه فرکانس - روابط مابین القاکنایی متقابل  $M$  و ضربه تزویج  $K$  - اندوکتانس و راکتانس معادل دو سلف سری دارای تزویج - اندوکتانس و راکتانس معادل سه سلف سری - اندوکتانس معادل دو سلف تزویج شده موازی - به دست آوردن مدار معادل  $T$  و  $\pi$  برای دو سلف

<p>تزوید شده - رابطه انرژی دو سلف تزوید شده - رابطه انرژی ذخیره شده در سه سیم پیچ با القای متقابل - رسم مدار معادل نقطه دار - ترانسفورماتور - قوانین انعکاس امپدانس در انواع ترانسفورماتورها - ترانسفورماتور با بیش از یک خروجی - اتوترانس</p>		
<p><b>مقدمه‌ای بر سیگنال‌ها و سیستم‌ها</b> (سیگنال‌های زمان پیوسته (CT) و زمان گسسته (DT) - سیگنال‌های پایه - سیستم‌های CT و DT - خواص اساسی سیستم‌ها) - <b>سیستم‌های خطی تغییرناپذیر با زمان (LTI) یا کانولوشن</b> (سیستم‌های LTI زمان گسسته (مجموع کانولوشن) - سیستم‌های LTI زمان پیوسته (انتگرال کانولوشن) - خواص سیستم‌های LTI - سیستم‌های LTI علی - سیستم‌های LTI پایدار - نمایش معادلات تفاضلی - دیفرانسیل سیستم‌های LTI - نمایش دیاگرام بلوکی) <b>نمایش سری فوریه سیگنال‌های متناوب</b> (پاسخ سیستم‌های LTI به ورودی‌های نمایی مختلط - نمایش سری فوریه سیگنال‌های متناوب زمان پیوسته (FS) - نمایش سری فوریه سیگنال‌های متناوب زمان گسسته (DTFS) - عبور از سیستم LTI و پاسخ فرکانسی و فیلترسازی) - <b>تبدیل فوریه زمان پیوسته (FT)</b> (تبدیل فوریه زمان پیوسته - تبدیل فوریه برای سیگنال‌های متناوب - خواص تبدیل فوریه - خاصیت کانولوشن - خاصیت ضرب - پاسخ فرکانسی زمان پیوسته و معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت)</p>	<p>سیگنال‌ها و سیستم‌ها</p>	<p>۵</p>
<p><b>نمایش‌های مختلف سیستم‌های LTI</b> (نمایش با معادله دیفرانسیل - نمایش پاسخ ضربه (کانولوشن) - نمایش تابع تبدیل - نمایش دیاگرام بلوکی - پاسخ‌های موازی - ساده - سازی دیاگرام بلوکی - نمایش فضای حالت) - تحلیل پایداری سیستم‌های LTI (پایداری داخلی و پایداری ورودی خروجی - ارتباط پایداری داخلی و پایداری BIBO - معیار پایداری Routh - Hurwitz (R-H) - حالت‌های خاص در آرایه Routh - تحلیل پایداری به کمک فضای حالت) - تحلیل پاسخ گذرا (سیستم‌های مرتبه اول و دوم - بررسی حالت‌های مختلف سیستم الگوی مرتبه دوم - سیستم‌های مرتبه بالاتر - آنالیز پاسخ گذرای سیستم در فضای حالت) تحلیل پاسخ حالت دائمی (محاسبه خطای حالت دائمی به ورودی مبنا - محاسبه خطای حالت دائمی به کمک نمایش فضای حالت) - ابزار گرافیکی تحلیل و طراحی در حوزه زمان (مکان هندسی ریشه‌ها - روند ترسیم مکان هندسی ریشه‌ها)</p>	<p>سیستم‌های کنترل خطی</p>	<p>۶</p>
<p>*در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.</p>		

## آزمون ۲

ردیف	نام درس	مباحث مهندسی برق (کنترل و علائم راه آهن)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت - حرکت بر روی دایره - زاویه - هندسه اشکال - تالس و تشابه - محیط و مساحت - هندسه اشکال فضایی - ساعت - سوالات هوش و خلاقیت - مسائل متفرقه).</p> <p>تجسمی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
<b>دروس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	ریاضیات مهندسی	<p><b>سری فوریه، انتگرال و تبدیل فوریه</b> (توابع به طور مجازی متناوب - سری فوریه - خلاصه روش حل مسائل سری فوریه - بسط‌های نیم‌دامنه‌ای (سری‌های فوریه سینوسی و کسینوسی) - وجود تقارن مخفی - مشتق‌گیری از سری فوریه - انتگرال‌گیری از سری فوریه - تساوی پارسوال - محاسبه بعضی از سری‌های عددی - سری فوریه مختلط - سری فوریه دوگانه - انتگرال فوریه - شرایط دیریکله - انتگرال فوریه سینوسی و کسینوسی - انتگرال فوریه مختلط - رابطه پارسوال در انتگرال فوریه - تبدیل فوریه - تبدیل فوریه کسینوسی و سینوسی - استفاده از تبدیل لاپلاس در حل مسائل انتگرال و تبدیل فوریه - تبدیل فوریه مشتق - رابطه پارسوال و قضیه تقابل در تبدیلات فوریه)</p> <p><b>معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی</b> (معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی خطی - به دست آوردن تغییر متغیرهای لازم برای رسیدن به فرم کانونیک - روش‌های تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی - روش‌های حل معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی - مسایل مقدار مرزی - حل معادلات با مشتق‌های جزئی به روش تفکیک متغیرها - حل معادله موج با مقادیر کرانه‌ای همگن - جواب دالامبر معادله موج - معادله گرما - معادله لاپلاس (پتانسیل) - چند نکته مهم در مورد فرم جواب‌ها در معادله لاپلاس به فرم قطبی - مسایل اشتروم لیوویل - تعریف انواع شرایط مرزی - حل معادله لاپلاس همگن با استفاده از جدول - حل معادله گرما (انتقال حرارت) با استفاده از جدول - حل معادله موج با استفاده از جدول - حل معادلات با مشتق جزئی با استفاده از تبدیل لاپلاس - تغییر متغیر در معادلاتی که شرایط مرزی آنها ناهمگن باشد)</p>
۴	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	<p>گراف‌های شبکه و روش‌های تجزیه و تحلیل مدار دوگان (تعریف گراف - تعاریف اولیه در مبحث گراف‌ها - تعریف حلقه و قانون KVL - تعریف کاتست و قانون KCL - ماتریس تلاقی شاخه با مش - ماتریس تلاقی شاخه با مش مختصر شده - ماتریس تلاقی گره با شاخه <math>A_g</math> - ماتریس تلاقی گره با شاخه <math>A_g</math> خلاصه شده (A) - تشریح قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس <math>M_g</math> - تشریح قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس M - قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس <math>A_g</math> - قوانین KVL و KCL با استفاده از ماتریس A - بیان روش تحلیل حلقه با</p>

استفاده از ماتریس  $M$  - روش تجزیه و تحلیل مدار با استفاده از روش گره - تجزیه و تحلیل حلقه و گره با ماتریس‌های حلقه اساسی و کاتست اساسی - تعریف درخت - تعریف لینک درخت - تعاریف کاتست اساسی و حلقه اساسی - ماتریس کاتست‌های اساسی  $Q$  - روابط  $KVL$  و  $KCL$  با ماتریس کاتست‌های اساسی - ماتریس حلقه اساسی  $B$  - قوانین  $KVL$  و  $KCL$  با ماتریس حلقه‌های اساسی - روش بدست آوردن ماتریس امپدانس حلقه  $Z_L$  و کاربرد آن در حل مسائل مدار - روش بدست آوردن ماتریس ادمیتانس گره‌ها  $Y_q$  و کاربرد آن در مسائل مدار - نکات تکمیلی پیرامون ماتریس ادمیتانس گره  $Y_q$  و ماتریس امپدانس حلقه  $Z_L$  - ارتباط مابین ماتریس‌های حلقه اساسی و کاتست اساسی - روش بدست آوردن حلقه‌های اساسی و کاتست‌های اساسی با داشتن ماتریس‌های  $B$  و  $Q$  - مدار دوگان - تعریف دو شبکه دوگان - مراحل ترسیم مدار دوگان) - معادلات حالت (نحوه انتخاب متغیرهای حالت و محاسبه تعداد آنها - مراحل نوشتن معادلات حالت در شبکه‌های خطی و تغییر ناپذیر با زمان - بدست آوردن پاسخ کامل و تابع شبکه با استفاده از معادلات حالت) - تبدیل لاپلاس، توابع شبکه و فرکانس طبیعی (تبدیل لاپلاس - قضیه انتقال - مشتق‌گیری از تبدیل لاپلاس - تبدیل لاپلاس مشتق - لاپلاس تابع هویساید  $U_a(t)$  (پله‌ای) -

قضایای مقدار اولیه و مقدار نهائی - روش تجزیه کسرها برای به دست آوردن معکوس لاپلاس - روش‌های تعیین ضرایب مجهول - روش حل مدارات خطی تغییرناپذیر با زمان به کمک تبدیل لاپلاس - تعریف تابع شبکه - پاسخ فرکانس - انواع تابع شبکه - محاسبه پاسخ حالت دائمی سینوسی با استفاده از تابع شبکه - بررسی پاسخ فرکانسی مدار  $RLC$  سری - بررسی پاسخ فرکانس مدار  $RLC$  موازی - فرکانسهای طبیعی -

روش‌های بدست آوردن فرکانس‌های طبیعی متغیر شبکه - فرکانس‌های طبیعی مدار - روش به دست آوردن تعداد فرکانس‌های طبیعی در مدار - بررسی تأثیر وجود صفرها و قطب‌ها بر روی نمودار تابع شبکه)

قضایای شبکه (قضایای تونن و نورتن - حالت اول: مدار شامل المان‌های پسیو و منابع مستقل ولتاژ و جریان است - حالت دوم: در مدار هم منبع وابسته و هم منبع مستقل وجود دارد - محاسبه ولتاژ تونن ( $V_{th}$ ) و جریان نورتن ( $I_N$ ) به روش عمومی - محاسبه  $V_{th}$  و  $R_{th}$  با هم - قضیه جمع آثار - قضیه تلگان - قضیه بقای انرژی - قضیه تلگان و توان مختلط - قضیه هم‌پاسخی) - شبکه‌های دو درجه‌ای (انواع پارامترهای دودریجه‌ای - پارامترهای امپدانس - پارامترهای ادمیتانس - پارامترهای هایبرید - پارامترهای هایبرید نوع دوم - پارامترهای انتقال - شبکه ژیراتور - شبکه لیتیس - اتصال دوقطبی‌ها - گسترش دو قطبی‌ها - امپدانس‌های خروجی و ورودی و گین ولتاژ در دو قطبی‌ها) - مدارات غیر خطی، انتگرال کانولوشن و تقویت‌کننده عملیاتی (بررسی مدارات خطی و غیر خطی - تعاریف اولیه - تعریف دیود - مدارات تغییر شکل‌دهنده دیودی - تحلیل مدارات شامل مقاومت‌های غیر خطی - تقویت‌کننده عملیاتی یا (op-Amp) - نکات مهم در تحلیل مسائل شامل تقویت‌کننده‌های عملیاتی ایده‌آل - چند مدار کاربردی در حل مسائل شامل (op-Amp) - انتگرال کانولوشن)

**تبدیل فوریه زمان گسسته (DTFT)** (تبدیل فوریه زمان گسسته - تبدیل فوریه زمان گسسته برای سیگنال‌های متناوب - خواص تبدیل فوریه زمان گسسته - خاصیت دوگانگی - خاصیت کانولوشن -

<p>خاصیت ضرب - پاسخ فرکانسی زمان گسسته و معادلات تفاضلی خطی با ضرایب ثابت) - نمونه برداری (قضیه نمونه برداری - بازسازی - پردازش زمان گسسته سیگنال های زمان پیوسته) تبدیل لاپلاس (تبدیل لاپلاس دوطرفه: تعمیم تبدیل فوریه زمان پیوسته - تبدیل لاپلاس یک طرفه (دست راستی) - خواص تبدیل لاپلاس - تجزیه و تحلیل سیستم های کانونلوشن به کمک تبدیل لاپلاس - بررسی تبدیل فوریه سیگنال به کمک نمایش صفر و قطب تبدیل لاپلاس) - تبدیل Z (تبدیل Z دوطرفه: تعمیم تبدیل فوریه زمان گسسته - تبدیل Z یک طرفه (دست راستی) - خواص تبدیل Z - تبدیل Z معکوس - تجزیه و تحلیل سیستم های کانونلوشن به کمک تبدیل Z - نمایش بلوکی سیستم های زمان گسسته - رابطه بین اندازه و فاز تبدیل فوریه با مکان صفرها و قطبها)</p>		
<p>ابزار گرافیکی تحلیل و طراحی در حوزه فرکانس (پاسخ فرکانسی سیستم های LTI - نمودار قطبی - نمودار نیکولز (لگاریتم دامنه بر حسب فاز) - نمودار Bode - پاییداری در حوزه فرکانس - معیار پاییداری نایکوئیست - پاییداری نسبی - پاسخ فرکانسی سیستم حلقه بسته) - مسأله کنترل و معرفی ساختارهای مختلف در یک سیستم کنترل خطی (ساختارهای مختلف برای حل مسأله کنترل سیستم های خطی) روش های جبران سازی کلاسیک (ساختار کنترل کننده های کلاسیک - انتخاب جبران کننده مناسب - طراحی جبران کننده - طراحی پایدار ساز - طراحی کنترل کننده PID به کمک جایابی قطب)</p>	سیستم های کنترل خطی	۶
*در آزمون های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.		

## زبان انگلیسی:

۱- زبان انگلیسی عمومی دکتری، انتشارات مدرسان شریف

## استعداد تحصیلی:

۱- استعداد تحصیلی (ویژه فنی و مهندسی)، انتشارات مدرسان شریف

## مجموعه دروس در سطح کارشناسی:

### ریاضیات مهندسی:

۱- کتاب مدرسان شریف

۲- ریاضیات مهندسی پیشرفته، اروین کرویت سیک، ترجمه عالم زاده

۳- متغیرهای مختلط، تألیف چرچیل

## مدارهای الکتریکی ۱ و ۲:

۱- کتاب مدرسان شریف

۲- نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها، تألیف چارلز دسور، ارنست کوه، ترجمه و تکمیل: دکتر پرویز

جبه دار مارالانی انتشارات دانشگاه تهران

۳- کتاب مدارهای الکتریکی دکتر هدثنی

۴- رهیافت حل مسأله در مدارهای الکتریکی تألیف محمود دیانی

## سیگنال‌ها و سیستم‌ها:

۱- کتاب مدرسان شریف

۲- سری شومز (DSP)

۳- سیگنال‌ها و سیستم‌ها، تألیف اپنهام، ایلن ویلنگی، ترجمه مهندس مجید ملکان و مهندس

محمود دیانی

## سیستم‌های کنترل خطی:

۱- کتاب مدرسان شریف

۲- مهندسی کنترل، تألیف بنجامین کو ترجمه علی کافی، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف

۳- کنترل خطی، اوگاتا، ترجمه دکتر جبه دار و دکتر خاکی صدیق