

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

تجزیه و تحلیل مدارات الکتریکی با نرم افزار MATLAB

گروه شغلی

برق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۳	۳	۰	۰	۵	۰	۰	۴	۰	۰	۱	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۱-۱۱۱-۰۵-۳۱۱۳

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۵/۳/۱۷



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۱۱-۰۵-۳۱۱۳

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته برق :
علی موسوی مدیر کل دفتر طرح و برنامه های درسی
ابوطالب جلالی مدیر کل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
لیلا فرهادی راد مسئول گروه برنامه ریزی درسی دفتر طرح و برنامه های درسی
مهرناز بویبر مربی

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :
-اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان

فرآیند اصلاح و بازنگری :

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است .

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران ، خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، پلاک

۹۷

تلفن ۶۶۹۴۱۲۵۰

دورنگار -

آدرس الکترونیکی : Daftar_tarh@irantvto.ir



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	محمد خامه ء	کارشناسی ارشد	برق-قدرت	مربی ارشد سازمان فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۳۳۷۱۴۳۸۸ ایمیل : mohammad_khamei@yahoo.com آدرس : خوانسار-مرکز آموزش فنی و حرفه ای شماره ۲۰
۲	وحیده السادات صادقی	دکتری	برق الکترونیک	استادیار گروه مهندسی برق، دانشگاه فنی و مهندسی گلپایگان	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس : گلپایگان - دانشگاه فنی و مهندسی گلپایگان
۳	زهرا بهرامی	کارشناسی ارشد	برق-کنترل	رییس مرکز خواهران دهنو اصفهان	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۳۱۳۳۸۵۰۶۰۱ ایمیل : آدرس : اصفهان-مرکز آموزش فنی و حرفه ای دختران دهنو
۴	خدیجه خامه ء	کارشناسی ارشد	برق الکترونیک	کارشناس برق	۱۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : farahnaz127@yahoo.com آدرس :
۵	فرشاد بهراد	کارشناسی	برق الکترونیک	مربی	۳ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود.

استاندارد آموزشی :

نقشه ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

نام یک شغل :

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

شرح شغل :

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد).

ارزشیابی :

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

صلاحیت حرفه ای مربیان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

دانش :

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

نگرش :

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

توجهات زیست محیطی :

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



نام استاندارد آموزش شایستگی :	
تجزیه و تحلیل و شبیه سازی مدارات الکتریکی با نرم افزار MATLAB	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
تجزیه و تحلیل و شبیه سازی مدارات الکتریکی با نرم افزار Matlab از شایستگی های گروه برق می باشد و کارهای نصب نرم افزار و تجزیه و تحلیل مدارات و شبیه سازی مدارات را شامل می شود و با تکنسین ها و مهندسیین برق در ارتباط می باشد .	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	۸۵ : ساعت
- زمان آموزش نظری	۲۰ : ساعت
- زمان آموزش عملی	۶۵ : ساعت
- زمان کارورزی	: ساعت
- زمان پروژه	: ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی : ۲۵%	
- عملی : ۷۵%	
- اخلاق حرفه ای :	
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
حداقل کارشناسی برق با حداقل ۳ سال سابقه مرتبط	



*** تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

کارآموز در پایان این دوره می تواند ضمن تجزیه و تحلیل مدارهای الکتریکی ساده و استفاده از روشهای مش و گره و تقویت کننده های عملیاتی و همچنین آشنایی با عناصر ذخیره ساز انرژی و اصلاح توان به بررسی پاسخ طبیعی و پاسخ اجباری (forced response) مدارات الکتریکی با نرم افزار MATLAB بپردازد. ضمن اینکه با استفاده از این نرم افزار می تواند به شبیه سازی مدارهای الکتریکی و تحلیل آنها با کمک سیمولینک MATLAB نیز بپردازد.

*** اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :**

Design and analysis of electrical circuits using MATLAB

*** مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :**

کارور نرم افزار MATLAB

*** جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسب شناسی و سطح سختی کار :**

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب طبق سند و مرجع
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت طبق سند و مرجع
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور طبق سند و مرجع
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: نصب، راه اندازی و کار با نرم افزار MATLAB
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۳	۱	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه			۱	دانش:
DVD نصب برنامه				روش نصب و راه اندازی برنامه MATLAB
DVD آموزش نرم افزار				نحوه کار با نرم افزار MATLAB
نرم افزار دیکشنری				مهارت:
کابل سیار		۳		نصب برنامه
تجهیزات اتصال به اینترنت				کار با قسمتهای مختلف برنامه و تنظیمات آن
فلش حافظه				کار با command window و workspace و command و simulink و history
				کار با منوهای نرم افزار (file,edit,debug,desktop,parallel,help)
				کار با فرمت های نمایشی
	نگرش:			
	-دقت در انجام کار			
	-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
	-استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	ایمنی و بهداشت:			
	-رعایت اصول ارگونومی			
	-تنظیم مناسب صندلی و میز کار			
	توجهات زیست محیطی:			
	-بهینه سازی مصرف انرژی			
	-صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۴	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه			۱	دانش :
DVD نصب برنامه				اصول کار با متغیرها و قوانین تعریف آن
DVD آموزش نرم افزار				محاسبات ریاضی در MATLAB
نرم افزار دیکشنری				
کابل سیار				
تجهیزات اتصال به اینترنت				
فلش حافظه		۴		مهارت :
				کار با متغیرهای پیش فرض
				کار با چهار عمل اصلی (جمع،تفریق،ضرب و تقسیم)
				کار با توابع ریاضی لگاریتمی و توابع باقیمانده و گرد کردن
				کار با فرمان های syms , sym,simple
				مشتق گیری، انتگرال گیری و حل معادلات ساده و دیفرانسیلی
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
				-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				-استفاده بهینه از مواد مصرفی
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت اصول آرگونومی
				-تنظیم مناسب صندلی و میز کار
				توجهات زیست محیطی :
				-بهینه سازی مصرف انرژی
				-صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی



	زمان آموزش			عنوان : کار با ماتریسها و محاسبات مرتبط در MATLAB
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۴	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه			۱	دانش :
DVD نصب برنامه				بردارها و ماتریس ها در MATLAB
DVD آموزش نرم افزار				چند جمله ای ها در ماتریس
نرم افزار دیکشنری				معادلات جبری و دیفرانسیل با MATLAB
کابل سیار				اصول مشتق گیری و انتگرال گیری
تجهیزات اتصال به اینترنت				مهارت :
فلش حافظه		۴		کار با کولون(:) و سیمی کولون(:) جهت ایجاد ماتریس
				کار با بردار و ماتریس و عملیات ریاضی روی ماتریسها
				نحوه جدا کردن ماتریسها، بدست آوردن ترانهاده، معکوس، ایجاد ماتریسهای ویژه و تبدیل لاپلاس و ترانهاده ماتریس
				کار با فرمانهای solve,diff,dsolve,int,limit
	نگرش :			
	-دقت در انجام کار			
	-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
	-استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	ایمنی و بهداشت :			
	-رعایت اصول آرگونومی			
	-تنظیم مناسب صندلی و میز کار			
	توجهات زیست محیطی :			
	-بهینه سازی مصرف انرژی			
	-صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۹	۱۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل مدارات ساده با MATLAB
رایانه		۸		دانش :
DVD نصب برنامه				مدارات با معادلات گره
DVD آموزش نرم افزار				مدارات با معادلات حلقه و مش
نرم افزار دیکشنری				استفاده از قضایای تونن و نورتن و انتقال حداکثر توان و جمع
کابل سیار				آثار در تجزیه و تحلیل مدارات الکتریکی
تجهیزات اتصال به اینترنت				محیط شبیه ساز Simulink matlab
فلش حافظه				-اصول کار با القاگر، ظرفیت و توان و انرژی آن و سری و موازی کردن آنها
				- اصول کار با خازن، ظرفیت و توان و انرژی آن و سری و موازی کردن آنها
				-اصول تحلیل مدارات گره ای و مش در حالت کلی
	۹			مهارت :
				تقسیم و ضرب ماتریسها با MATLAB
				تشکیل ماتریس معادله و کار با فرمان inv برای بدست آوردن مجهولات معادله
				کار با توابع پیش ساخته ماتریسی
				کار با فرمان های fprintf
				تجزیه و تحلیل مدارات با کمک Simulink matlab
				نوشتن معادله مشخصه از روی ریشه ها و ضرب و تقسیم و کار با دستور syms
				کار با دستور conv و roots و poly
				کار با فرمان format rat و disp
				شبیه سازی در محیط Simulink



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل مدارات ساده با MATLAB
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -دقت در انجام کار -استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات -استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	ایمنی و بهداشت : -رعایت اصول ارگونومی -تنظیم مناسب صندلی و میز کار			
	توجهات زیست محیطی : -بهینه سازی مصرف انرژی -صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۷	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه			۳	دانش :
DVD نصب برنامه				- پاسخ مدار به ورودی DC و کلیدزنی
DVD آموزش نرم افزار				- پاسخ مدار به ورودی سینوسی در حالت گذرا و دائمی
نرم افزار دیکشنری				- روابط فیزوری در مدارات R,L و C
کابل سیار				- حوزه فرکانس و حوزه زمان و تبدیل آنها به یکدیگر
تجهیزات اتصال به اینترنت				- امپدانس و ادمیتانس
فلش حافظه				مهارت :
		۷		- کار با اعداد مختلط و محاسبات مرتبط
				- تبدیل مختصات قطبی به کارتزین و بالعکس
				- کار با فرمانهای real و imag و abs و angle
				- کار با توابع مثلثاتی sin,cos,tan,cot در MATLAB و توابع مثلثاتی معکوس و هیپربولیک
	نگرش :			
	-دقت در انجام کار			
	-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
	-استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	ایمنی و بهداشت :			
	-رعایت اصول آرگونومی			
	-تنظیم مناسب صندلی و میزکار			
	توجهات زیست محیطی :			
	-بهینه سازی مصرف انرژی			
	-صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی			



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۷	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل مدارات فیزیوری با قضایای گره، مش، جمع آثار، تونن و نورتن
رایانه		۲		دانش :
چاپگر				- اصول تحلیل گره برای محاسبه ولتاژ فیزیوری
DVD نصب برنامه				- اصول تحلیل مش برای یک مدار فیزیوری
DVD آموزش نرم افزار				- اصل جمع آثار برای یک مدار فیزیوری
نرم افزار دیکشنری				- قضایای تونن و نورتن برای یک مدار فیزیوری
کابل سیار				مهارت :
تجهیزات اتصال به اینترنت	۷			- استفاده از fprintf و disp برای پردازش قسمت حقیقی و موهومی
فلش حافظه				- کار با فرمان format short و فرمان plot جهت رسم در حوزه زمان
				- کار با فرمان های semilogx, grid, xlabel, ylabel
				- کار با فرمانهای title, hold on
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
				- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				- استفاده بهینه از مواد مصرفی
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول آرگونومی
				- تنظیم مناسب صندلی و میز کار
				توجهات زیست محیطی :
				- بهینه سازی مصرف انرژی
				- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل مدارات R,L,C سری و موازی با قضایای گره، مش، جمع آثار، تونن و نورتن
رایانه DVD نصب برنامه DVD آموزش نرم افزار نرم افزار دیکشنری کابل سیار تجهیزات اتصال به اینترنت فلش حافظه			۳	دانش : - اصول محاسبه حداکثر توان انتقالی در MATLAB - اصول تحلیل مدارات RC در MATLAB - اصول تحلیل مدارات RL در MATLAB - اصول تحلیل مدارات RLC در MATLAB - اصول تحلیل مدارات RLC با تحریک سینوسی در MATLAB - پاسخ فرکانسی مدار در MATLAB - تقویت کننده های عملیاتی ایده آل در MATLAB
		۱۲		مهارت : - کار با فرمان های length و for و plot و grid on - کار با فرمان axis,exp - کار با فرمان های roots - کار با فرمانهای num,den,bode
				نگرش : - دقت در انجام کار - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات و استفاده بهینه از مواد مصرفی
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول آرگونومی - تنظیم مناسب صندلی و میز کار
				توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی مصرف انرژی - صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی



	زمان آموزش			عنوان : شبیه سازی مدارات الکتریکی با نرم افزار MATLAB
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۹	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه			۱	دانش :
DVD نصب برنامه				- اصول محاسبات مدارات الکتریکی و تجزیه و تحلیل آنها
DVD آموزش نرم افزار				
نرم افزار دیکشنری				
کابل سیار				
تجهیزات اتصال به اینترنت				
فلش حافظه		۱۹		مهارت :
				- شبیه سازی مدارات RC در MATLAB
				- شبیه سازی مدارات RL در MATLAB
				- شبیه سازی مدارات RLC در MATLAB
				- شبیه سازی مدارات RLC با تحریک سینوسی در MATLAB
				- شبیه سازی پاسخ فرکانسی مدار در MATLAB
				- شبیه سازی تقویت کننده های عملیاتی ایده آل در MATLAB
	نگرش :			
	-دقت در انجام کار			
	-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
	-استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	ایمنی و بهداشت :			
	-رعایت اصول آرگونومی			
	-تنظیم مناسب صندلی و میز کار			
	توجهات زیست محیطی :			
	-بهینه سازی مصرف انرژی			
	-صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی			



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با متعلقات	۷	
۲	دیتا پروژکتور	استاندارد	۱	
۳	میز رایانه	دو نفره آموزشی	۷	
۴	صندلی گردان	آموزشی	۱۵	
۵	چاپگر لیزری	استاندارد	۱	
۶	وایت برد	کارگاهی و معمولی	۱	
۷	تجهیزات اتصال به اینترنت	مناسب جهت اتصال	۱	

توجه :- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماژیک	وایت بردی	۵ عدد	
۲	کاغذ	A4	۱۰۰ برگ	
۳	DVD خام	معمولی	۳۰ عدد	
۴	خودکار	معمولی	۱۵ عدد	
۵	کابل سیار	ارت دار و استاندارد	۷	
۶	روپوش کارگاهی	کارگاهی	۱۵	

توجه :- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	DVD آموزش رایانه	آخرین نسخه	۷	
۲	DVD دیکشنری	آخرین نسخه	۷	
۳	DVD نصب برنامه	آخرین نسخه	۷	
۴	DVD سیستم عامل	آخرین نسخه	۷	
۵	مموری	حداقل ۴ گیگا بایت	۷	

توجه :- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



- منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	MATLAB			آخرین نسخه		

- سایر منابع و محتوای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	نظریه اساسی مدارها و شبکه ها جلد اول		دکتر پرویز جبه دار مارالانی				
۲	تحلیل مهندسی مدار		ویلیام هیت				
۳	تجزیه و تحلیل مدارهای الکتریکی با matlab		دکتر مسعود دوستی و ...				

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
1	www.mathworks.com