

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی مدارات الکترونیکی با نرم افزار
Advanced Design System (ADS)

گروه شغلی الکترونیک

کد ملی آموزش شایستگی

۰-۲۳/۱۰/۱/۱/۲۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۲/۱۲/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۲۰/۱/۱۰/۱۰-۲۳۰

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک :

-مجید شکری

-راضیه عباس زاده

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی:

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان مرکزی

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان خراسان شمالی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

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 ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



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	مینا صفری	کارشناسی ارشد	برق-الکترونیک	مربی	۷ سال	تلفن ثابت : ۴۲۴۱۶۵۱۰ تلفن همراه : ۰۹۱۲۵۵۵۰۲۵۹ ایمیل : safarym@gmail.com آدرس: مرکز آموزش فنی و حرفه ای خواهران الزهراء ساوه
۲	اشرف شهبازی	کارشناسی ارشد	برق-مخابرات	مربی	۷ سال	تلفن ثابت : ۴۲۴۱۶۵۱۰ تلفن همراه : ۰۹۱۶۳۶۷۵۲۲۳ ایمیل : sh.a.tvto@gmail.com آدرس: مرکز آموزش فنی و حرفه ای خواهران الزهراء ساوه
۳						
۴						



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 آموزش :

نقشه‌ی 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 حرفه‌ای خواهد بود .

صلاحیت حرفه ای مریبان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مریبان 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^۱ :	
طراحی مدارات الکترونیکی با نرم افزار Adavced Design System (ADS)	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
طراحی مدارات الکترونیکی با نرم افزار Adavced Design System(ADS) از شایستگی های حوزه الکترونیک و مخابرات می باشد. در این شایستگی نحوه ساخت و شبیه سازی یک مدار یا سیستم و تحلیل خروجی ها مانند پارامترهای S ، طیف فرکانسی ، نمودار حوزه زمان و توان خروجی مقایسه ای در فرم های عددی و گرافیکی صورت می گیرد . این شایستگی با مهندسان RF/Micromave، طراحان DSP و طراحان سیگنال ترکیب شده (RF) به همراه دیجیتال (در ارتباط است).	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم الکترونیک و مخابرات حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش :	۹۴ ساعت
- زمان آموزش نظری:	۳۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	۵۹ ساعت
- زمان کارورزی:	- ساعت
- زمان پروژه :	- ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی :	۲۵٪
- عملی :	۶۵٪
- اخلاق حرفه ای :	۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
حداقل دارای مدرک تحصیلی لیسانس الکترونیک یا مخابرات با ۵ سال سابقه کار مرتبط	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

این برنامه شامل کتابخانه ای از قطعات معمول (المان های فشرده ، خطوط انتقال power splitter ها ، هایبریدها ، دیودها ، ترانزیستورها ، منابع و ... است که از آن برای تحلیل DC ، AC و محاسبه نویز و تحلیل پارامترهای پراکندگی در مدارات RF استفاده می شود و به کمک این نرم افزار تکنیک های بهینه سازی مختلفی را برای رسیدن به عملکرد مورد نظر مدار می توان بکار برد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

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

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب 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 شایستگی^۲

- کارها^۳

ردیف	عناوین
۱	نصب نرم افزار
۲	شبیه سازی و تحلیل DC
۳	انجام تحلیل AC
۴	تحلیل پارامترهای پراکنندگی
۵	بکارگیری نمودار smith chart در ADS
۶	بهینه سازی و ADS در tuning
۷	صفحه بندی در Layout
۸	بکار گیری Momentum (مقدار حرکت ، مقدار جنبش آنی ، تکانه) در ADS
۹	سنتر خطوط انتقال و مدارات میکرو استریپ
۱۰	طراحی فیلتر های آنالوگ و دیجیتال

^۱. Occupational / Competency Standard

^۳. Competency / task



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: نصب نرم افزار
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن، صندلی گردان برای کارآموز و مری، روپوش کار، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد، لوح فشرده خام، نرم افزار ADS				دانش: - اصول کار با سیستم عامل windows - شناخت امکانات نرم افزار - مشخصات سخت افزاری و نرم افزاری مورد نیاز برای نصب نرم افزار - کاربردهای نرم افزار
			۰.۵	مهارت: - نصب نرم افزار - اجرای نرم افزار - کار با منوی های اصلی (menu Bar) - کار با منوی کاربردی (Toolbars) - کار با منوی تعیین موقعیت
			۰.۵	
			۰.۵	
			۱.۵	
		۲		نگرش: - مراقبت از رایانه و کلیه فایل های از پیش نصب شده روی آن - درک اهمیت استفاده از نرم افزار ADS و مزایای آن
		۰.۵		
		۲		
		۱		
		۰.۵		
	ایمنی و بهداشت: - تنظیم نور مناسب کارگاه رعایت نظافت و موارد ارگونومیک - رعایت موارد ایمنی برق			
	توجهات زیست محیطی:			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: شبیه سازی و تحلیل DC
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۶	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مریی ، روپوش کار ، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد				دانش : - بررسی توپولوژی مدار - اصول حاکم بر تحلیل DC مدار - پروب جریان و تعیین ورودی و خروجی مدار
			۱	
			۲	
			۱	
				مهارت : - ترسیم مدار شماتیک و ویرایش آن - اضافه کردن شبیه ساز و پروپ و برچسب به مدار - ترسیم نمودار و تحلیل نقطه کار DC - بررسی تاثیر پارامترهای جاروب بر نقطه کار - تحلیل هوشمند smart simulation
		۰.۵		
		۰.۵		
		۱.۵		
		۱.۵		
		۲		
	نگرش : - رفع خطاهای ایجاد شده و بهینه سازی نقطه کار DC			
	ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - رعایت نظافت و موارد ارگونومیک			
	توجهات زیست محیطی :			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: انجام تحلیل AC
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مریی ، روپوش کار ، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد				دانش :
			۱	- اصول حاکم بر تحلیل AC
			۱	- جاروب خطی یا لگاریتمی تحلیل AC
				مهارت :
		۰.۵		- تعیین فرکانس یا محدوده فرکانسی
		۰.۵		- تعیین پورت و گره و پروپ جریان
		۱		- انجام تحلیل AC در حوزه فرکانس
		۲		- محاسبه پارامترهای انتقال سیگنال کوچک
		۱		- محاسبه نویز خطی و حرارتی
				نگرش :
			- بررسی متغیرهای خروجی برحسب dB	
			ایمنی و بهداشت :	
			- تنظیم نور مناسب کارگاه	
			- رعایت بهداشت و موارد ارگونومیک	
			توجهات زیست محیطی :	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل پارامترهای پراکندگی (S)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن، صندلی گردان برای کارآموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد			۱	دانش : - مفهوم پارامترهای S - کاربرد پارامترهای S در تعیین ویژگی های مدار
			۱	
				مهارت : - تبدیل پارامترهای S به Y یا Z - ترسیم تغییرات پارامترهای پراکندگی بر حسب متغیرهای دیگر - شبیه سازی تاخیر گروهی یا نویز خطی - شبیه سازی اثرات تبدیل فرکانسی بر پارامترهای S
		۲		
		۳		
		۱		
		۲		
				نگرش : - درک مفاهیم پارامترهای S و کاربرد آن
				ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - رعایت بهداشت و موارد ارگونومیک
			توجهات زیست محیطی :	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری نمودار smith chart در ADS
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن، صندلی گردان برای کارآموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت‌برد				دانش:
			۰.۵	- مفهوم smith chart
			۱.۵	- کاربرد smith chart
				مهارت:
		۱		- بررسی پارامترهای پراگندگی روی نمودار smith
		۱		- تحلیل شبیه سازی
		۱		- تغییرات مقادیر المان های مدار جهت بهینه سازی پارامترهای S
				نگرش:
				- درک اهمیت smith chart در بهینه سازی مدار
				ایمنی و بهداشت:
			-- تنظیم نور مناسب کارگاه	
			- رعایت بهداشت و موارد ارگونومیک	
			توجهات زیست محیطی:	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بهینه سازی و tunning در ADS
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مریی ، روپوش کار ، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد			۱	دانش : - مفهوم tunning و کاربرد آن - معرفی بهینه سازی و مراحل لازم برای انجام بهینه سازی و کاربرد آن
			۱	
				مهارت : - پویاسازی نمودارهای شبیه سازی توسط tunning - تنظیم پارامترها جهت رسیدن به نتایج نزدیک به هدف توسط بهینه سازی
		۲		
		۲		
				نگرش : - بهینه سازی عملکرد یک مدار - صرفه جویی در زمان و هزینه ها
				ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - رعایت بهداشت و موارد ارگونومیک
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: صفحه بندی در ADS (Layout)
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۸	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مربی ، روپوش کار ، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد				دانش : - معرفی صفحه بندی در Layout - مفهوم صفحه بندی در شماتیک - معرفی انواع فیلترها
			۱	
			۱	
			۲	
				مهارت : -ایجاد Layout -طراحی Layout و انتقال آن به شماتیک -طراحی layout فیلترها
		۲		
		۲		
		۴		
		نگرش : - ایجاد Layout برای شماتیک مدار - صرفه جویی در زمان		
		ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - رعایت بهداشت و موارد ارگونومیک		
	توجهات زیست محیطی :			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بکار گیری Momentum (مقدار حرکت ، مقدار جنبش آنی ، تکانه) در ADS
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۷	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مربی ، روپوش کار ، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد				دانش :
			۱	- معرفی مومنتوم
			۱	- مفهوم زیر لایه
			۱	- معرفی موج بر
			۲	- مفهوم کوپلینگ
				مهارت :
		۲		-به کارگیری انتخاب مد مومنتوم
		۳		-طراحی و تنظیم اجزای موج بر
		۲		-شناسایی اثرات پارازیت کوپلینگ
				نگرش :
			- درک اهمیت استفاده از مومنتوم و مزایای آن	
			ایمنی و بهداشت :	
			- تنظیم نور مناسب کارگاه	
			توجهات زیست محیطی :	



	زمان آموزش			عنوان : سنتز خطوط انتقال و مدارات میکرو استریپ
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۵	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مریی ، روپوش کار ، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد			۳	دانش : - شناخت المان مدارات ماکرو استریپ
				مهارت : - تحلیل مدارات ماکرو استریپ براساس اجزا و زیر لایه و فرکانس
		۵		نگرش : - درک اهمیت استفاده از مدارات ماکرو استریپ
				ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه
				توجهات زیست محیطی :



	زمان آموزش			عنوان : طراحی فیلتر های آنالوگ و دیجیتال
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۷	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مریی ، روپوش کار ، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد				دانش :
			۲	-شناخت فیلتر آنالوگ باترورث
			۲	-شناخت فیلتر آنالوگ چپی چف ۱
			۲	- شناخت فیلتر آنالوگ چپی چف ۲
			۲	- شناخت فیلتر دیجیتال
				مهارت :
		۷		-تحلیل اندازه و فاز منحنی خروجی فیلتر
				نگرش :
			- درک اهمیت استفاده فیلترهای آنالوگ و دیجیتال	
			ایمنی و بهداشت :	
			- تنظیم نور مناسب کارگاه	
			توجهات زیست محیطی :	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با تمام متعلقات	۸ عدد	
۲	کپسول اطفای حریق	۶ کیلویی ، پودر خشک	۲ عدد	
۳	جعبه کمک های اولیه	با کلیه تجهیزات	۱ سری	
۴	میز مخصوص رایانه	معمولی	۸ عدد	
۵	صندلی مربی	معمولی	۱ عدد	
۶	صندلی کارآموز	معمولی	۱۵ عدد	
۷	تخته وایت برد	۱*۱.۴متر	۲ عدد	
۸	پرینتر	لیزری	۱ عدد	
۹	دیتا پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	

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 برد	چند رنگ مختلف	۵ عدد	
۲	روپوش کار	با رنگ روشن -نخی	۱۵ عدد	
۳	خودکار	چند رنگ مختلف	۳۰ عدد	
۴	کاغذ	A۴	۳ بسته	

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	نرم افزار آموزشی	ads	۱ نسخه	
۲	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

