



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

کاربا نرم افزار
Advanced EDA

گروه شغلی الکترونیک

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۱۰/۱/۱/۵



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۱۰/۱/۱/۵-۰

شروع اعتبار ۱۳۸۸/۴/۱

پایان اعتبار : ۱۳۸۹/۴/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک .

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

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نیش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



تهیه کنندگان استاندارد شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	پوریا صیاد خدائشناس	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	سیده شیوا نجاتی	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۳	آرمین نجفی	کارشناسی ارشد	برق - کنترل	۶ سال
۴	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

تهیه کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	پویا باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۳ سال
۳	پوریا صیاد خدائشناس	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۴	مرتضی بدیعی	کارشناسی	برق - الکترونیک	۵ سال
۵				
۶				
۷				
۸				



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 :

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 اهداف 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 .

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 شغل : نرم افزار ¹Advanced EDA (طراحی و اتوماسیون مدارات الکترونیکی پیشرفته)

شرح شغل ²

نرم افزار EDA در حوزه برق الکترونیک می باشد . با استفاده از این نرم افزار می توان تمامی مدارهای الکترونیکی را طراحی ، شبیه سازی و پیاده سازی کرد . بدین طریق می توان با صرف هزینه های بسیار کم، مدارهای بسیار گران قیمت را شبیه سازی کرد تا با بهترین وجه ممکن و کمترین خطا سیستم را پیاده سازی کرد. این شایستگی با مشاغل طراح مدارات مجتمع ، افراد و شرکت های شاغل در صنعت الکترونیک ، صنایع دفاع و مخابرات در ارتباط است .

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق- گرایش های ، کنترل ، الکترونیک و مخابرات

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : گذراندن دوره Elementary EDA

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۴۶ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۴ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۳۰:۳۰ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : ۱:۳۰ ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (مخابرات ، الکترونیک ، کنترل)

¹. Electronic Design Automation

2. Job Description



استاندارد شغل^۳

– شایستگی های^۴ شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی تحلیل مدارات نسبت به خصوصیاتشان
۲	توانایی آزمایش پروژه های طراحی شده
۳	توانایی کار با مدارات مجتمع خاص
۴	توانایی کار با کتابخانه ها
۵	توانایی برنامه ریزی ادوات منطقی
۶	توانایی تحلیل نیمه هادی ها
۷	توانایی تحلیل سیستم به صورت گرافیکی
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل مدارات نسبت به خصوصیاتشان
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EDA - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول نقشه های مداری - مفهوم دیاگرام های منطقی - اصول مدارات ترتیبی - مفهوم فرایندهای سنکرون
		۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه		مهارت : - بوجود آوردن scan path - ترکیب کردن مدارهای طراحی شده - بکار بردن مدارات معادل
				نگرش : - استفاده از خصوصیات ذاتی مدار برای بهینه سازی سیستم طراحی شده
				ایمنی : -
			توجهات زیست محیطی : -	



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آزمایش پروژه های طراحی شده
	جمع	عملی	نظری	
	۶:۳۰	۴:۳۰	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EDA - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : - اصول تست تراشه ها - مفهوم خرابی در سیستم ها - اصول نمونه سازی مدارات ترکیبی - مفهوم آزمایش و قوانین IDDQ - اصول کاربرد کدها - اصول کنترل tap
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - تحلیل کردن جعبه های سیاه - آزمایش کردن ترانزیستورهای معیوب - ساده کردن جبر بولی - نمونه برداری کردن توسط حساس سازی مسیرهای مدار - آزمایش کردن نمونه های ترتیبی - کنترل و آشکار کردن سیگنال ها - آزمایش کردن نمونه های IDDQ - تحلیل کردن قوانین IDDQ
				نگرش : - بهینه سازی و پیاده سازی سیستم طراحی شده
				ایمنی : توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی استفاده از مدارات مجتمع خاص (ASICs)
	جمع	عملی	نظری	
	۳:۳۰	۲	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EDA - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۶۰ دقیقه	دانش : - اصول تکنولوژی های ASICs - اصول طراحی مدارات مجتمع
		۶۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - برنامه ریزی کردن FPGA - مقایسه و تحلیل کردن روش های طراحی - بکار بردن استانداردهای مدارات مجتمع
				نگرش : - بهینه سازی و کاهش هزینه های طراحی با استفاده از مفهوم مدارات مجتمع
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی کار با کتابخانه
	۳:۳۰	۲	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– نرم افزار EDA – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : – اصول کتابخانه های دیجیتال – اصول کتابخانه های آنالوگ – اصول کتابخانه های ماکرو
		۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : – استفاده کردن از استانداردهای کتابخانه برای طراحی – استفاده کردن از کتابخانه برد مدار چاپی برای طراحی – ساختن و نگهداری کتابخانه ها
				نگرش : – استفاده از کتابخانه ها برای ساده کردن طراحی و کاهش زمان
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی برنامه ریزی ادوات منطقی
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۷	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EDA - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول و روش های اساسی در برنامه ریزی ادوات منطقی - اصول برنامه ریزی ترکیبی در ادوات منطقی - اصول برنامه ریزی ترتیبی در ادوات منطقی - اصول برنامه ریزی PLD
			۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه	مهارت : -انتقال دادن داده ها از حافظه به پروگرامر -استفاده کردن از فیدبک داخلی و درایور خروجی switchable - استفاده کردن از ثبات های ورودی - استفاده کردن از آرایه ماتریس - ترکیب کردن ورودی ها و خروجی ها -استفاده کردن از حالت jedec - برنامه ریزی کردن gal 16v8
				نگرش : - بهینه سازی سیستم و کاهش هزینه های طراحی با استفاده از ادوات منطقی
				ایمنی : -

توجهات زیست محیطی :

-



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل نیمه هادی ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۷	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EDA - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم اکسیده شدن - مفهوم نفوذ دادن لایه - اصول ترتیب قرار گرفتن لایه ها - اصول تکنولوژی دو قطبی - اصول تکنولوژی CMOS و nmos - اصول کارکرد مدارات ترکیبی مجتمع
			۹۰ دقیقه ۹۰ دقیقه ۹۰ دقیقه ۹۰ دقیقه ۶۰ دقیقه	مهارت : - تحلیل کردن ترانزیستور دو قطبی NPN - تحلیل کردن مدارات مجتمع دیودی - تحلیل کردن مدارات مجتمع مقاومتی - تحلیل کردن مدارات مجتمع خازنی - بکار بردن ترانزیستور دو قطبی NPN در فرکانس های بالا
	نگرش : - بهینه سازی و کاهش هزینه های سیستم طراحی شده با استفاده از تکنولوژی نیمه هادی ها			
	ایمنی : -			
توجهات زیست محیطی :				

	-
--	---



استاندارد آموزش
- برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل سیستم به صورت گرافیکی
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار EDA - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول ساخت لایه های مدارات CMOS - مفهوم استاندارد سازی لایه ها - اصول فرمت LEF - اصول فرمت GDSII
		۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه		مهارت : - تحلیل کردن مقاومت ها در CMOS - تحلیل کردن خازن ها در CMOS - تحلیل کردن دیود ها و ترانزیستورهای د و قطبی در CMOS - تحلیل کردن لایه نویزگیر - استفاده کردن از DRC
				نگرش : - پیاده سازی سیستم طراحی شده و کاهش هزینه ها
				ایمنی :

	-
	توجهات زیست محیطی : -



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار EDA	یک عدد	
۲	برگه های اطلاعاتی	۵ سری	
۳	رایانه با تجهیزات کامل	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۴	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۵	میز	یک عدد برای هر نفر	
۶	صندلی	یک عدد برای هر نفر	
۷	فلش مموری	یک عدد برای هر نفر	
۸	کیسول اطفاء حریق	یک عدد	
۹	جعبه کمک های اولیه	یک عدد	
۱۰	پرینتر	یک دستگاه	
۱۱	لوازم کمک آموزشی	یک سری برای هر دو نفر	

توجه :

– تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



– منابع و نرم افزار های آموزشی

ردیف	شرح
۱	نرم افزار EDA
۲	جزوات خود آموز ، نرم افزار EDA
۳	Help نرم افزار EDA