



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بسمه تعالی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

# طراحی و تحلیل مدارات با نرم افزار با Modelsim

گروه شغلی  
الکترونیک

کد ملی آموزش شایستگی

۲۱۵۲-۰۳-۰۰۳-۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۶/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۲-۳-۰۰۳-۰۳-۲۱۵۲

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :  
علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی  
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی  
راضیه عباس زاده مسئول گروه الکترونیک دفتر طرح و برنامه های درسی  
حبیب اکبرنژاد مربی استان مازندران

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل:  
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی  
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان مازندران

فرآیند اصلاح و بازنگری :  
- این استاندارد در سال ۱۳۸۸ توسط استان آذربایجان شرقی تدوین گردید و به دلیل پایان اعتبار آن بازنگری گردید.

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 ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	پوریا صیاد خدائشناس	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک		۱۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	سیده شیوا نجاتی	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک		۱۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳	آرمین نجفی	کارشناسی ارشد	برق - کنترل		۱۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک		۱۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵	رضا برخورداری	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک		۱۰ 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 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 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.



<b>نام استاندارد آموزش شایستگی:</b>
طراحی و تحلیل مدارات با نرم افزار Modelsim
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>
طراحی و تحلیل مدارات با نرم افزار Modelsim شایستگی است در حوزه صنایع مخابرات و الکترونیک که از آن در طراحی و تحلیل انواع مدارات الکترونیکی استفاده می نمایند و از قابلیت های این نرم افزار سرعت بالا در پردازش و عیب یابی طراحی می باشد و در حوزه صنعت برای برنامه های HDL پر کاربرد می باشد برنامه نویسی ، شبیه سازی و آنالیز تراشه های مدارهای مجتمع دیجیتال قابل برنامه ریزی از جمله امکانات متعدد این نرم افزار می باشد.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس برق حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل ذهنی و جسمی مهارت های پیش نیاز :-
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۴۶ ساعت - زمان آموزش نظری: ۱۵ ساعت - زمان آموزش عملی: ۳۱ ساعت - زمان کارورزی: - ساعت - زمان پروژه : - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>
حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق و حداقل ۴ سابقه کار مرتبط (طراحی VHDL و Verilog)



\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

در این استاندارد با دستورات Verilog و VHDL و .... به عنوان یک زبان توصیف HDL برای طراحی یک سیستم دیجیتال با کمک نرم افزار Modelsim آشنا می شویم برنامه نویسان می توانند برنامه های خود را قبل از تست سخت افزاری توسط نرم افزار شبیه سازی نموده و از عملکرد آن اطمینان حاصل کنند.

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

Circuit Design & analysis with Modelsim

\* 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

– کارها

ردیف	عناوین
۱	نصب نرم افزار
۲	ایجاد یک پروژه
۳	انجام توصیف سخت افزاری و شبیه سازی
۴	انجام شبیه سازی ترکیبی
۵	تحلیل ، عیب یابی و رفع اشکال از پروژه



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : نصب نرم افزار
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۵	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - طرح های نمونه در VHDL و Verilog - لوح فشرده نرم افزار				دانش :
			۱	- معرفی نرم افزار
			۱	- مزایا و کاربردهای آن و مقایسه آن با نرم افزارهای دیگر
			۱	- ساختار انجام پروژه با نرم افزار
				مهارت :
		۲		- نصب برنامه و تعیین مسیر نصب
		۳		- چک صحت عملکرد برنامه و روال کاری برنامه
				نگرش :
				- ایجاد shortcut برنامه برای دسترسی سریع
				- شناخت مزایا و کاربردهای نرم افزار
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت اصول ایمنی و ارگونومی	
			توجهات زیست محیطی :	
			- بهینه سازی مصرف انرژی	
			- صرفه جویی و مدیریت انرژی	





**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان : ایجاد یک پروژه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۸	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - طرح های نمونه در VHDL و Verilog - لوح فشرده نرم افزار			۱	دانش : - کتابخانه و دستورات مربوط به آن
			۰/۵	- ساختار یک برنامه
			۱	- دستورات مورد نیاز برای نوشتن برنامه ها
			۰/۵	- نحوه باز کردن پروژه موجود
			۱	- نحوه ایجاد یک پروژه
				مهارت : - بررسی برنامه موجود
		۱		- ساختن یک برنامه ساده
		۱		- تهیه یک پروژه و ایجاد فایل جدید
		۲		- انتخاب نام و زبان توصیف فایل (vhdl یا Verilog یا systemc یا ...)
		۱		- اضافه کردن فایل های موجود به پروژه
		۲		- طراحی کتابخانه یا استفاده از کتابخانه موجود
				نگرش : - استفاده از کتابخانه ها و ساخت کتابخانه های شخصی - استفاده درست از کتابخانه ها برای بهینه سازی طراحی - محدودیت های موجود برای طراحی و بهبود طراحی پروژه
			ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی و ارگونومی	
			توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی مصرف انرژی - صرفه جویی و مدیریت انرژی	



## استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - طرح‌های نمونه در VHDL و Verilog - لوح فشرده نرم افزار			۱	دانش : - نحوه تغییر فایل با ویرایشگر -منوهای مربوط به کامپایل و شبیه سازی -نحوه تغییر فایل با نرم افزارهای جانبی مانند not pad و .... -تفاوت دستورات در VHDL و Verilog و systemc و ...
			۱	مهارت : - کامپایل نمودن پروژه - چک کردن رونوشت کامپایل برای رفع خط‌های احتمالی -انجام شبیه سازی (simulate) *انجام تنظیمات برای مشاهده شکل موج خروجی *نحوه اضافه کردن آیت‌های موجود به شکل موج خروجی -تحلیل کردن پروژه
		۱		
		۲		
		۱		
			۲	
	نگرش :			
	- بهبود فرآیند شبیه سازی و استفاده صحیح از دستورات بسته به نوع زبان توصیف سخت افزار			
	ایمنی و بهداشت :			
	-رعایت اصول ایمنی و ارگونومی			
توجهات زیست محیطی :				
-بهبود سازی مصرف انرژی				
-صرفه جویی و مدیریت انرژی				



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان : انجام شبیه سازی ترکیبی
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - طرح های نمونه در VHDL و Verilog - لوح فشرده نرم افزار				دانش :
			۱	- نحوه شبیه سازی پروژه ترکیبی
			۱	-تنظیمات مورد نیاز
				-
				مهارت :
		۲		- کامپایل نمودن پروژه و رفع خطاها
		۲		- انجام شبیه سازی ترکیبی
		۲		-تحلیل کردن پروژه ترکیبی
				نگرش :
				- بهینه سازی فرآیند شبیه سازی پروژه ترکیبی -ایجاد انگیزه برای انجام پروژه های صنعتی با دید ترکیبی
			ایمنی و بهداشت :	
			-رعایت ارگونومی -	
			توجهات زیست محیطی :	
			-بهینه سازی مصرف انرژی -صرفه جویی و مدیریت انرژی	



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - طرح‌های نمونه در Verilog و VHDL			۱	دانش : - نحوه تحلیل طرح - نحوه تهیه یک فایل آزمون برای پروژه - شناخت testbench در verilog و vhdl - چگونگی force نمودن مقادیر
			۱	
			۱	
			۱	
				مهارت : - تحلیل پروژه - اجرای فایل آزمون - عیب‌یابی و رفع اشکال از پروژه با تجزیه و تحلیل مشکل موج‌ها
		۲		
		۲		
		۲		
				نگرش : - کاهش هزینه‌های طراحی از طریق تحلیل طرح‌ها - تهیه فایل‌های آزمون کارآ برای کنترل حالات و استفاده درست از force نمودن مقادیر
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی و ارگونومی -
			توجهات زیست محیطی : - بهینه‌سازی مصرف انرژی - صرفه‌جویی و مدیریت انرژی	



## – برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با تمام متعلقات	۵ دستگاه	
۲	پرینتر	لیزری رنگی	۱ دستگاه	
۳	میز کامپیوتر	معمولی	۱ عدد برای هر نفر	
۴	صندلی کامپیوتر	معمولی	۱ عدد برای هر نفر	
۵	جعبه کمک های اولیه	با کلیه تجهیزات	۱ سری	
۶	کپسول آتش نشانی	۶ کیلویی ، پودر خشک	۲ عدد	
۷	تخته وایت برد	۱/۴۰*۱	۲ عدد	
۸	کتاب آموزشی	مطابق استاندارد	۱ نسخه	
۹	میز و صندلی	مربی و کارآموز	به تعداد لازم	
۱۰	دیتا پروژکتور	با پرده مخصوص آن	۱ دستگاه	

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	۶ عدد	
۲	مداد و لوازم التحریر	چند رنگ	به تعداد لازم	
۳	برگه	A۴	۱ بسته	
۴	فلش مموری	حداقل ۳GB	۳ عدد	

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	لوح فشرده نرم افزار	Modelsim جدید ترین ورژن	۱ نسخه	
۲	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	

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	Help نرم افزار Modelsim					
۲	Modelsim user's Manual					

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	Csweb.ucsd.edu
۲	Micro semi.com