



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

طراحی مدارات

میکروکنترلری ۱۶بیتی DSPIC
(مقدماتی)

گروه شغلی کنترل و ابزار دقیق

شماره ملی شناسایی شایستگی

۰-۲۳/۰۵/۱/۱/۱۹



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۳۳/۰۵/۱/۱/۱۹-۰

شروع اعتبار : ۸۹/۰۳/۰۱

پایان اعتبار : ۹۰/۰۳/۰۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

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، نبش نصرت، ساختمان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۰۰



تهیه کنندگان استاندارد شایستگی و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	امیر داداش وند	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	رامین صنعت شعار	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۳	مهدی وکالتی	کارشناسی ارشد	مکاترونیک	۱۰ سال
۴	پویا باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۵ سال
۵	محمد نیل کار	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				



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 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 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 شایستگی : طراحی مدارات میکروکنترلی ۱۶ بیتی dsPIC (مقدماتی)

شرح شایستگی :

طراحی مدارات میکروکنترلی شایستگی در حوزه رشته برق ، مکاترونیک و کامپیوتر می باشد و کارهایی از قبیل طراحی قسمت های الکترونیکی اکثر سیستم های برقی و مکانیکی صنعتی ، خانگی و اداری را در بر می گیرد . این شایستگی با مشاغل مهندسی برق ، مهندسی مکاترونیک ، مهندسی ابزار دقیق و مهندسی کامپیوتر در ارتباط است .

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم کلیه گرایش های برق و کامپیوتر

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : -

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۸۴ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۲۰ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۶۴ ساعت

- کارورزی : ساعت

- زمان پروژه : ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون کتبی : ۲۵٪

آزمون عملی : ۶۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (قدرت ، الکترونیک ، کنترل) و لیسانس کامپیوتر (سخت افزار) و مسلط به طراحی سیستم های الکترونیکی مبتنی بر میکروکنترلرها



استاندارد شایستگی

- کارهای شایستگی های

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی طراحی مدار مناسب برای کنترل المان های مورد نیاز
۲	توانایی آنالیز و بکارگیری واحدهای پایه میکروکنترلرهای dsPIC
۳	توانایی نوشتن برنامه مناسب برای کنترل پروسه
۴	توانایی شبیه سازی و عیب یابی کردن نرم افزاری
۵	توانایی ساختن پروگرامر برای میکروکنترلرهای dsPIC و کار با آن
۶	توانایی ایجاد اینترفیس سخت افزاری و نرم افزاری بین انواع سنسور و میکروکنترلرهای dsPIC
۷	توانایی ایجاد اینترفیس سخت افزاری و نرم افزاری بین مدارات ولتاژ بالا و میکروکنترلرهای dsPIC
۸	توانایی ایجاد اینترفیس سخت افزاری و نرم افزاری بین انواع نمایشگر ، صفحه کلید و میکروکنترلرهای dsPIC
۹	توانایی عیب یابی سخت افزاری



استاندارد آموزش
– برکدهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی طراحی مدار مناسب برای کنترل المان های مورد نیاز
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۹	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - چند نمونه از میکروکنترلرهای مختلف - چند نمونه از میکروکنترلرهای dsPIC - رایانه - سنسورهای مختلف 	<ul style="list-style-type: none"> ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه 	<ul style="list-style-type: none"> دانش : - اصول استخراج نیازمندیهای یک پروژه - سیستمهای دیجیتالی پایه - مفهوم منطق ساختن یک پروژه با قابلیت های سیستم های دیجیتالی - پردازنده ها و پردازش دیجیتالی ۱۶ بیتی - قابلیت های میکروکنترلرهای dsPIC - انواع حافظه در میکروکنترلرهای dsPIC 		
	<ul style="list-style-type: none"> ۵ ۲ ۱ ۱ 	<ul style="list-style-type: none"> مهارت : - استخراج نیازمندیهای پروژه - انتخاب میکروکنترلر - انتخاب اسیلاتور - انتخاب قطعات جانبی 		
				نگرش :
				ایمنی :
				-
				توجهات زیست محیطی :
				-



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز و بکارگیری واحدهای پایه میکروکنترلرهای dsPIC
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۷	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میکروکنترلرهای dsPIC - منبع تغذیه - برد مورد - رایانه - کامپایلر Mikropascal		۱ ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : - پورت ها - تایمر نوع A - تایمر نوع B - تایمر نوع C - تایمر ۳۲ بیتی بهم پیوسته - اصول کار با ماژول مقایسه کننده - اصول کار با ماژول ثبت کننده ورودی مهارت : - انتخاب پورت مناسب - ورودی و خروجی کردن پورت - انتخاب تایمر مناسب - کار با تایمر نوع A - کار با تایمر نوع B - کار با تایمر نوع C - کار با ماژول مقایسه کننده - کار با ماژول ثبت کننده ورودی
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		نگرش : ایمنی : توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی نوشتن برنامه مناسب برای کنترل پروسه
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
رایانه – کامپایلر – Mikropascal			۱ ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – اصول برنامه نویسی با کامپایلر Mikropascal – ثبات های میکروکنترلر dsPIC – برچسب ها – متغیر ها – آرایه ها – اصول کامپایل کردن یک برنامه
		۱ ۱ ۴ ۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : – نصب نرم افزار – نوشتن الگوریتم – نوشتن برنامه – برچسب گذاری – کار با ثابت ها و متغیر ها – کار با آرایه ها – کامپایل کردن یک برنامه
				نگرش :
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی شبیه سازی و عیب یابی نرم افزاری
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه – کامپایلر Mikropascal			۳۰ دقیقه	دانش :
			۳۰ دقیقه	– اصول عملکرد شبیه ساز نرم افزار
			۳۰ دقیقه	– اصول شبیه سازی گام به گام
			۳۰ دقیقه	– اصول عیب یابی
				– نقاط توقف
				مهارت :
	۱			– کار با شبیه ساز
	۲			– شبیه سازی گام به گام
	۱			– قرار دادن نقاط توقف در برنامه
	۲			– عیب یابی برنامه
				نگرش :
				ایمنی :
				–
				توجهات زیست محیطی :
				–



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی ساختن پروگرامر برای میکروکنترلرهای dsPIC و کار با آن
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - نرم افزار EPICWin - پروگرامر			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول عملکرد پروگرامر - ولتاژ کاری - اصول طراحی سخت افزار پروگرامر - اصول ارتباط پروگرامر با کامپیوتر - اصول کار با نرم افزار راه انداز پروگرامر
- کابل ارتباطی - فیبر مدار چاپی	۲ ۱ ۲ ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه			مهارت : - ساختن برد پروگرامر - مونتاژ کردن - کار با نرم افزار راه انداز پروگرامر - پروگرام میکروکنترلر - پاک کردن برنامه میکروکنترلر - تست کردن صحت برنامه پروگرامر شده به میکروکنترلر - تست کردن خالی بودن میکروکنترلر
				نگرش :
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش
– برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ایجاد اینترفیس سخت افزاری و نرم افزاری بین انواع سنسور و میکروکنترلرهای dsPIC
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– انواع سنسورهای دما ، – رطوبت ، مسافت سنج ، – فتو ترانزیستور ، نوری و ... – میکروکنترلر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – انواع مختلف سنسورها – سیگنال های استاندارد – خروجی های متفاوت سنسورها – دقت عمل سنسورها – خطای هیستریزیس سنسورها
– پروگرامر – رایانه – بردبورد – کابل های ارتباطی مربوطه		۱ ۲ ۱ ۱		مهارت : – انتخاب کردن سنسور مناسب – بایاس کردن صحیح سنسورها – تست کردن صحت عمل سنسور – اتصال دادن صحیح سنسور و میکروکنترلر
				نگرش :
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی ایجاد اینترفیس سخت افزاری و نرم افزاری بین مدارات ولتاژ بالا و میکروکنترلرهای dsPIC
	۱۰	۸	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میکروکنترلر - پروگرامر - رایانه		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : - مدار فرمان - مدار قدرت - ادوات واسط - اصول اتصال مدار فرمان به مدار قدرت
- بردبورد - کابل های ارتباطی مربوطه - اینترفیس های مدارهای قدرت	۲ ۲ ۲ ۲			مهارت : - کار با مدار قدرت - اتصال دادن صحیح مدار فرمان و قدرت - انتخاب کردن ادوات واسط مناسب - کار با ادوات واسط بین مدار فرمان و قدرت
- کامپایلر Mikropascal				نگرش : ایمنی : - توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی ایجاد اینترفیس سخت افزاری و نرم افزاری بین انواع نمایشگر ، صفحه کلید و میکروکنترلرهای dsPIC
	۹	۸	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میکروکنترلر - پروگرامر - رایانه - بردبرد		۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه		دانش : - نمایشگرهای LED هفت قطعه ای - نمایشگر LCD متنی - نمایشگر LCD گرافیکی - مفهوم صفحه کلید ماتریسی
- کابل های ارتباطی مربوطه - انواع نمایشگر هفت قطعه ای	۱ ۱ ۲ ۲			مهارت : - انتخاب نمایشگر مناسب - کار با LCD متنی - کار با LCD گرافیکی - کار با نمایشگرهای هفت قطعه ای - کار با صفحه کلید ماتریسی
- انواع نمایشگر LCD متنی				نگرش :
- انواع نمایشگر LCD گرافیکی				ایمنی : -
- کامپایلر Mikropascal				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی عیب یابی سخت افزاری
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– آومتر دیجیتالی – اسپیلسکوپ حافظه دار – میکروکنترلر		۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – مفهوم عیب سخت افزاری – اصول تفکیک عیب سخت افزاری و نرم افزاری – انواع عیب های رایج – اصول عیب یابی قسمت به قسمت – اصول تفکیک عیوب و تشخیص محل عیب	
	۲ ۱ ۲ ۱		مهارت : – کار با دستگاههای اندازه گیری – تست کردن قطعات الکترونیکی توسط دستگاه های اندازه گیری – تست کردن قسمت به قسمت سخت افزاری – برطرف کردن عیب سخت افزاری	
	نگرش :			
	ایمنی :			–
	توجهات زیست محیطی :			–



- برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	برگه های اطلاعاتی	یک سری برای هر کارگاه	
۲	رایانه با تجهیزات کامل	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۳	انواع سنسور	از هر نوع ۲ عدد	
۴	شماره های مختلف میکروکنترلرهای dsPIC	از هر شماره ۲ عدد برای هر کارگاه	
۵	پروگرامر با تجهیزات	یک عدد برای هر ۴ نفر	
۶	مولتی متر	یک عدد برای هر ۴ نفر	
۷	دیتا پروژکتور	یک دستگاه برای هر کارگاه	
۸	میز	یک عدد برای هر نفر	
۹	صندلی	یک عدد برای هر نفر	
۱۰	فلش مموری با ظرفیت حداقل ۴ گیگا بایت (Flash memory)	یک عدد برای هر نفر	
۱۱	کپسول اطفاء حریق	یک عدد برای هر کارگاه	
۱۲	جعبه کمک های اولیه	یک عدد برای هر کارگاه	
۱۳	پرینتر	یک دستگاه برای هر کارگاه	
۱۴	کامپایلر mikropascal	یک عدد برای هر دو نفر	
۱۵	نرم افزار EPICWin	یک عدد برای هر کارگاه	
۱۶	اسیلسکوپ دیجیتالی	یک عدد برای هر دو نفر	
۱۷	خازن	مقادیر مختلف برای هر کارگاه	
۱۸	مقاومت	مقادیر مختلف برای هر کارگاه	

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

شرح	ردیف
کتاب میکروکنترلرهای ۱۶ بیتی dsPIC تالیف امیر داداش‌وند	۱
برگه های اطلاعاتی میکروکنترلرهای dsPIC	۲
	۳
	۴