

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

عنوان آموزش شایستگی

آزمایش و سنجش در لینک های رادیو مایکروویو دیجیتال

گروه شغلی مخابرات

کد ملی آموزش شایستگی

۰-۲۳/۴۵/۱/۱/۲

تاریخ تدوین استاندارد:

تا تاریخ ۹۲/۱۲/۱۵

مدت اعتبار استاندارد: از تاریخ ۹۱/۱۲/۱۵



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی :

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته مخابرات :

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

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

۲۵۹

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	زهرا حسین زاده	کارشناسی ارشد	برق- مخابرات	کارشناس امنیت شبکه	۳ سال	تلفن همراه: ۰۹۱۴۳۰۴۱۱۸۰ آدرس: شرکت دانش آموختگان عصر ارتباطات ایمیل: Zhrhosseinzadeh@gmail.com
۲	معصومه نجاری	کارشناسی	مخابرات	کارشناس نگهداری سیستمها ی انتقال	۳ سال	تلفن همراه: ۰۹۱۴۷۶۶۸۲۱۹ آدرس: شرکت دانش آموختگان عصر ارتباطات ایمیل: Najjari_m.۸@yahoo.com
۳	محمد رضا شکرگزار	کارشناسی	مخابرات	کارشناس نگهداری سیستمها ی انتقال	۳ سال	تلفن همراه: ۰۹۳۵۶۳۵۹۷۴۰ آدرس: شرکت دانش آموختگان عصر ارتباطات ایمیل: Telecom.azar@gmail.com
۴	جلال خسروی سهلان	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات (شبکه های کامپیوتری)	کارشناس نگهداری دیتا	۴ سال	تلفن همراه: ۰۹۱۴۱۱۵۷۹۶۱ آدرس: شرکت دانش آموختگان عصر ارتباطات ایمیل: Jalal.khosravi@gmail.com
۵	آرش مدرسی	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات (شبکه های کامپیوتری)	مدرس موسسات آموزش عالی	۴ سال	تلفن همراه: ۰۹۱۴۳۱۰۷۵۳۷ آدرس: شرکت دانش آموختگان عصر ارتباطات ایمیل: Arash.modaresi@aut.ac.ir
۶	سارو آواکیانس	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات (شبکه های کامپیوتری)	دبیر آموزش و پرورش	۱۲	تلفن همراه: ۰۹۱۲۴۷۷۱۴۹۲ آدرس: شرکت دانش آموختگان عصر ارتباطات ایمیل: saroavakians@yahoo.ir
۷	علی قلیزاده مرندی	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات (شبکه های کامپیوتری)	کارشناس طرح و توسعه دیتا	۳۰ سال	تلفن همراه: ۰۹۱۴۳۰۱۵۸۱۲ آدرس: شرکت دانش آموختگان عصر ارتباطات ایمیل: Marandi.۵@gmail.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل شایستگی

نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	تلفن، آدرس و ایمیل
رسول کماری	کارشناسی	مخابرات	کارشناس نگهداری شبکه های رادیو ماکروویو	۲۵ سال	تلفن همراه: ۰۹۱۴۳۰۹۵۵۳۰ آدرس: شرکت دانش آموختگان عصر ارتباطات ایمیل: R_komari@yahoo.com
حسین علمداری	کارشناسی ارشد	برق- مخابرات	کارشناس طرح و توسعه موبایل	۱۲ سال	تلفن همراه: ۰۹۱۴۴۱۵۴۵۵۲ آدرس: شرکت مخابرات آذربایجان شرقی ایمیل: Halamdari@yahoo.com
بابک نصیری	کارشناسی	مخابرات و شبکه	کارشناس نگهداری شبکه های رادیو ماکروویو	۲۵ سال	تلفن همراه: ۰۹۱۴۳۱۱۳۸۵۵ آدرس: شرکت ارتباطات زیرساخت ایمیل: Babknasiritabriz@yahoo.com



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 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^۱ :	
آزمایش و سنجش در لینک و شبکه های رادیو مایکروویو دیجیتال	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
آزمایش و سنجش در لینک و شبکه های رادیو مایکروویو دیجیتال مربوط به حوزه سیستم های انتقال مخابراتی است که کارهایی از قبیل تست تجهیزات رادیویی را در چرخه عمر این تجهیزات در بر می گیرد. این شایستگی با مشاغل کارشناسان توسعه و نگهداری سیستم های انتقال رادیویی در شرکت ارتباطات زیرساخت، شرکت های مخابرات استان ها و اپراتورهای ارتباطات سیار در ارتباط است.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : کاردان یا دانشجوی ترم های آخر رشته های کاردانی مخابرات/الکترونیک/کامپیوتر/فناوری اطلاعات/فیزیک حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل روانی و سلامت جسمی در حد نیاز مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۶۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۷ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۳۸ 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 :	
کارشناس مخابرات/الکترونیک /فیزیک با بیش از ده سال سابقه مرتبط	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

* 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 شغل / شایستگی^۱

- شایستگی ها / کارها^۲

ردیف	عناوین
۱	تجزیه و تحلیل سیستم های انتقال مخابراتی و تعیین جایگاه سیستم های رادیو مایکروویو در آن
۲	نقشه خوانی و بررسی بلوک های اصلی تشکیل دهنده تجهیزات رادیو مایکروویو دیجیتال
۳	انجام signal follow روی تجهیزات رادیومایکروویو و مطابقت بخش های مختلف بانقشه های مربوطه
۴	تفکیک و تشخیص مفاهیم آزمایش و سنجش و بررسی اصطلاحات و واژگان مربوطه
۵	کار با دستگاههای اندازه گیری مورد استفاده در سیستم های رادیو مایکروویو دیجیتال
۶	اجرای آزمایش ها و سنجش های ایستگاهی (in-station tests) و ثبت و تحلیل نتایج
۷	اجرای آزمایش ها و سنجش های انتها به انتها (End-to-End) و ثبت و تحلیل نتایج
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	

^۱. Occupational / Competency Standard

^۲. Competency / task



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 لوازم التحریر				دانش :
			۱	- ساختار کلی شبکه های ارتباطی و عناصر اصلی آن
			۰/۵	- شبکه های مخابراتی و کامپیوتری: وجوه مشترک و اختلاف
			۰/۵	- لینک ها و شبکه های انتقال مخابراتی
			۰/۵	- سیستم های انتقال رادیو میکروویو دیجیتال
				مهارت :
		۰/۵		- تشخیص موقعیت شبکه های Transport در ساختار کل شبکه
		۰/۵		- تشخیص موقعیت شبکه های Access در ساختار کل شبکه
		۱		- تشخیص موقعیت سیستم های رادیو میکروویو دیجیتال در شبکه های Transport و Access
				-
	نگرش :			
	-دقت در انجام کار			
	-رعایت استانداردهای مخابراتی مربوطه			
	ایمنی و بهداشت :			
	-			
	-			
	توجهات زیست محیطی :			
	-			
	-			



	زمان آموزش			عنوان : نقشه خوانی و بررسی بلوک های اصلی تشکیل دهنده تجهیزات رادیو مایکروویو دیجیتال
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 لوازم التحریر				دانش : - بلوک دیاگرام کلی تجهیزات رادیو مایکروویو دیجیتال - مدارات بخش فرستنده - مدارات بخش گیرنده - مدارات بخش آنتن
			۱	مهارت : - نقشه خوانی و تشخیص اجزای کلی یک سیستم نمونه مایکروویو - تجزیه و تحلیل مدارات فرستنده سیستم نمونه - تجزیه و تحلیل مدارات گیرنده سیستم نمونه - تشخیص و تحلیل سیستم آنتن سیستم نمونه
			۱	
			۱	
			۱	
			۱	
				نگرش : -دقت در انجام کار -رعایت استانداردهای مخابراتی مربوطه
				ایمنی و بهداشت : - -
				توجهات زیست محیطی : - -



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			انجام signal follow روی تجهیزات رادیومایکروویو ومطابقت بخش های مختلف بانقشه های مربوطه
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 لوازم التحریر			۰/۵	دانش : - signal follow بعنوان روش متداول آموزش سیستم های انتقال
			۱	- بررسی وضعیت سیگنال ارسالی ودریافتی در طبقات مختلف باند پایه و IF و RF
			۰/۵	- مکانیزم های سوئیچینگ و سوپروایزری
		۱		مهارت : - signal follow بخش فرستنده سیستم نمونه ومطابقت بانقشه
		۱		- signal follow بخش گیرنده سیستم نمونه ومطابقت بانقشه
		۰/۵		- signal follow سیستم آنتن سیستم نمونه ومطابقت بانقشه
		۰/۵		- signal follow بخش های سوئیچینگ و سوپروایزری
	نگرش : -دقت در انجام کار -رعایت استانداردهای مخابراتی مربوطه			
	ایمنی و بهداشت : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیپتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 لوازم التحریر			۱	دانش : - تفکیک مفاهیم آزمایش و سنجش و معرفی واژگان واصطلاحات مرتبط
			۱/۵	- چرخه حیات تجهیزات شبکه و آزمایش و سنجش در مراحل مختلف
			۱	- تست های In service و out of service
			۱/۵	- مدهای آزمایش و سنجش در سیستم های انتقال
		۱		مهارت : - تشخیص نقاط آزمایش بر روی سیستم نمونه
		۱		- تشخیص مد آزمایش در نقاط آزمایش سیستم نمونه
		۲		- نحوه چیدمان تجهیزات اندازه گیری و آشنایی کامل با کابل ها و آداپتورهای مورد استفاده
		۱		- برقراری اتصالات تجهیزات تست به دستگاههای میکروویو با لحاظ موارد ایمنی
		نگرش : - دقت در انجام کار - رعایت استانداردهای مخابراتی مربوطه		
		ایمنی و بهداشت : -		
	توجهات زیست محیطی : -			



	زمان آموزش			عنوان : کار با دستگاه‌های اندازه گیری حمورد استفاده در سیستم های راديو مايكروويو ديجيتال
	جمع	عملي	نظري	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهيزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A۴ لوازم التحریر				دانش : - دستگاه‌های اندازه گیری در سطح RF - دستگاه‌های اندازه گیری در سطح IF - دستگاه‌های اندازه گیری در سطح باند پایه - دستگاه‌های جانبی
			۱/۵	
			۱	
			۱/۵	
			۱	
				مهارت : - کار با کانتر مایکروویو، اسپکتروم آنالایزر، پاور میتر مایکروویو و RF SIGNAL GENERATOR - کار با مجموعه IF LINK ANALYZER - کار با DIGITAL PATTERN GENERATOR و DIGITAL ERROR DETECTOR - کار با تجهیزات تست معمول از قبیل مولتی متر و...
		۶		
		۱/۵		
		۱/۵		
		۱		
	نگرش : - دقت در انجام کار - رعایت استانداردهای مخابراتی مربوطه			
	ایمنی و بهداشت : - -			
	توجهات زیست محیطی : - -			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : اجرای آزمایش ها و سنجش های ایستگاهی (in- station tests) و ثبت و تحلیل نتایج
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت بورد ماژیک وایت بورد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 لوازم التحریر			۱	دانش : - اندازه گیری قدرت ، فرکانس و بررسی شکل طیف خروجی فرستنده - اندازه گیری فرکانس اسپلاتور محلی ، رسم منحنی AGC و اندازه گیری لول IF در گیرنده - اندازه گیری میزان افت برگشتی (VSWR) سیستم آنتن وفیدر - تست و تنظیم آستانه های آلامر دهی در فرستنده و گیرنده و اندازه گیری ولتاژهای تغذیه
			۱/۵	مهارت : - اندازه گیری پارامترهای فرستنده روی سیستم نمونه - اندازه گیری پارامترهای گیرنده روی سیستم نمونه - اندازه گیری افت برگشتی سیستم آنتن - انجام تنظیمات آلامر دهی فرستنده و گیرنده
		۱/۵		نگرش : - دقت در انجام کار - رعایت استانداردهای مخابراتی مربوطه
		۲		ایمنی و بهداشت : -
		۱/۵		توجهات زیست محیطی : -
		۱		



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : عنوان اجرای آزمایش‌ها و سنجش‌های آنها به انتها (End-to-End) و ثبت و تحلیل نتایج
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میز و صندلی تخته وایت‌برد ماژیک وایت‌برد دیتا پروژکتور رایانه با تمام متعلقات کاغذ A4 لوازم التحریر			۱	دانش : - اندازه‌گیری قدرت RF دریافتی گیرنده با استفاده از منحنی AGC - اندازه‌گیری پاسخ فرکانسی و گروپ دیلی در سطح IF - اندازه‌گیری BER و JITTER در سطح باند پایه - بررسی عملکرد صحیح سیستم پروتکشن سوئیچ و انتقال اطلاعات سوپروایزری به مرکز مدیریت شبکه
		۱		مهارت : - اندازه‌گیری و محاسبه قدرت دریافتی گیرنده از روی منحنی AGC - اندازه‌گیری پارامترهای IF-to-IF و انجام تنظیمات مربوطه - اندازه‌گیری BER و JITTER با استفاده از توصیه‌های G.۸۲۱ و G.۸۲۶ و تفسیر نتایج - انجام عملیات سوئیچینگ دستی جهت اطمینان از عملکرد سیستم
		۱/۵		نگرش : - دقت در انجام کار - رعایت استانداردهای مخابراتی مربوطه
		۳		ایمنی و بهداشت : -
		۰/۵		توجهات زیست محیطی : -



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	GPS	-	۱	
۲	نرم افزار محاسبه لینک	-	۱	
۳	دوربین چشمی	-	۱	
۴	آیینه	-	۱	
۵	قطب نما	-	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
	ندارد			

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
	ندارد			

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
	ندارد					

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

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
	ندارد						



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	ندارد
۲	

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
	ندارد			