



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

شبیه سازی شبکه ها با Network Simulator 2 (NS-2)

گروه شغلی

فناوری اطلاعات

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۵	۲	۳	۳	۰	۵	۳	۰	۶	۰	۰	۱	۰	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۳۹۷/۱۰/۲۲

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۲۵۲۳۳۰۵۳۰۶۰۰۱۰۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : فناوری اطلاعات					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	مهدی امیری نسب	کارشناسی ارشد	شبکه های کامپیوتری	مدیریت آموزشگاه فناوری اطلاعات و ارتباطات ایسوا(همدان)مدیریت شرکت فناوران پایش اطلاعات ایسوا	۳ سال
۲	حامد ملکی	کارشناسی	فناوری اطلاعات	کارشناس واحد طراحی و برنامه نویس soft switch در شرکت صنایع ارتباطی آوا	۲ سال
۳	محمد حسین همایی اکبرپور	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات	مدیرعامل فناوران شبکه حسگر بیسیم	۱۰ سال
۴	محمد رضا کنجه مرادی	کارشناسی	مدیریت فناوری اطلاعات	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی فناوری اطلاعات	۱۰ سال

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 پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸
آدرس الکترونیکی : rpe@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد).

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری 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 حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرشی :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

مواردی است که عدم انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

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:	
شبیه سازی شبکه ها با Network simulator 2 (NS-2)	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
شبیه سازی شبکه ها با Network simulator 2 (NS-2) یکی از شایستگی های حوزه فناوری اطلاعات میباشد که شامل کارهای نصب و راه اندازی شبیه ساز NS-2، سناریو نویسی (TCL)، تحلیل، ارتقا و پیاده سازی پروتکل (C++)، تحلیل خروجی با استفاده از NAM و AWK ، Trace می باشد.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : کاردانی کامپیوتر حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۸۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۶ 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 :	
کارشناسی	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):

این شایستگی برای مهندسين که در صنعت اطلاعات و ارتباطات مشغول به فعاليت هستند تعرف شده تا بتوانند با کمک این شبیه ساز قبل از پیاده سازی شرایط ارتباطی مدنظر را مدلسازی و خروجی حاصل از آن را مشاهده کرده تا سربارهای مادی و معنوی حاصل از خطا در پیاده سازی های واقعی را به حد اقل برسانند.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):

Network Simulator 2 (NS-2)

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

فناوری اطلاعات ، کامپیوتر، مخابرات

* 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

ساعت آموزش			عناوین	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۱۳	۵	۸	نصب و راه اندازی شبیه ساز NS-2	۱
۳۲	۲۴	۸	سناریو نویسی (TCL)	۲
۳۴	۲۷	۷	تحلیل، ارتقا و پیاده سازی پروتکل (C++)	۳
۶	۳	۳	تحلیل خروجی با استفاده از Trace ، AWK و NAM	۴
۸۵	۵۹	۲۶	جمع ساعات	

	زمان آموزش			عنوان : نصب و راه اندازی شبیه ساز NS-2
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۵	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				منابع اطلاعاتی در مورد شبیه ساز
میز رایانه				اساس شبیه سازی شبکه های کامپیوتری
صندلی				شبیه سازی مبتنی بر زمان و مبتنی بر رویداد
تجهیزات اتصال به اینترنت				انواع شبیه سازها
کابل سیار				مراحل کلی انجام شبیه سازی
جعبه کمکهای اولیه با لوازم				محیط کاری شبیه ساز NS2
کپسول اطفاء حریق				نحوه راه اندازی شبیه ساز
				بسترها و کتابخانه های مورد نیاز جهت نصب
				سیستم عامل لینوکس
				محیط لینوکس و محیط شبیه ساز NS-2
				مهارت :
				کار با دستورات خط فرمانی مورد نیاز در لینوکس
				نصب کامپایلرهای مورد نیاز (g++,gcc)
				ذخیره سازی و آدرس دهی سورس شبیه ساز NS-2
				نصب toolchain های پیشنهادی
				نصب و اجرای IDE مورد نیاز جهت کار با سورس کدهای
				اجرای دستورات نصب و پیکربندی
				اجرای شبیه ساز
				نگرش :
				دقت در انتخاب ابزار و تجهیزات و قطعات
				رعایت اخلاق حرفه ای
				کارگروهی
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی :
				دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن

	زمان آموزش			عنوان : سناریو نویسی (TCL)
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				مدل شبکه OSI و TCP/IP
میز رایانه				تکنولوژی لایه های شبکه
صندلی				شبکه های زیرساختی و Ad-Hoc
تجهیزات اتصال به اینترنت				انتشار و دریافت رادیویی
کابل سیار				انواع مسیریابی های شبکه حسگر بیسیم
جعبه کمکهای اولیه با لوازم				تحلیل Otcl
کپسول اطفاء حریق				تشریح عملکرد فایل Tcl در شبیه ساز
				تشریح ارتباط کلاسهای Otcl با C++
				محیط و پیکر بندی شبکه بر اساس سناریو مد نظر
				مهارت :
				ایجاد فایل Tcl
				برنامه نویسی Tcl
				ایجاد گره
				ایجاد اتصال گره با سیم
				تغییر ظاهر گره (برچسب گذاری، تغییر شکل، تغییر اندازه)
				Reset کردن عاملهای گره
				تنظیم ارتباط اتصال گره
				ایجاد اتصال simplex و duplex
				تنظیم انواع صف موجود در Ns-2
				ایجاد کلاسهای عامل

	زمان آموزش			عنوان : سناریو نویسی (TCL)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				اتصال عامل به گره
				دسترسی به پورت عامل
				اتصال عامل به عامل
				ایجاد ترافیک CBR/FTP
				ایجاد فایل Trace
				ایجاد شبکه های متحرک
				ایجاد شی GOD
				ایجاد Topology
				تنظیم پارامترها در گره بیسیم
				اتصال اپلیکیشن به عامل
				ایجاد اتصال بین گره ها
				تنظیم تحرک در گره ها
				ایجاد فایل NAM جهت مشاهده گرافیکی خروجی
				شبیه سازی یک شبکه سیمی
				شبیه سازی یک شبکه بیسیم
				ایجاد یک شبکه بیسیم با مدل انرژی
				بررسی خروجیهای مدل انرژی
				پیاده سازی توپولوژی Mesh,star,ring
				شبیه سازی LAN
				شبیه سازی شبکه بیسیم با مسیریابی AODV

	زمان آموزش			عنوان : سناریو نویسی (TCL)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				شبیه سازی شبکه بیسیم با مسیریابی DSDV
				شبیه سازی شبکه بیسیم با مسیریابی DSR
				ایجاد سناریو با Script Generator
				شبیه سازی شبکه WPAN
				اجرای NAM و نمایش گرافیکی عملکرد شبکه
				اجرای Xgraph و مقایسه گرافیکی روند شبکه
				کدنویسی TCL و ایجاد سناریوهای مختلف شبکه
				نگرش : دقت در انتخاب ابزار و تجهیزات و قطعات رعایت اخلاق حرفه ای کار گروهی
				ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی : دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل ، ارتقا و پیاده سازی پروتکل (C++)
	جمع	عملی	نظری	
	۳۴	۲۷	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				مطالعه و تحلیل پروتکلها در RFC
میز رایانه				تکنولوژی Ethernet
صندلی				روش تحلیل CSMA بر روی شبیه ساز
تجهیزات اتصال به اینترنت				روش تحلیل استاندارد ۸۰۲,۱۱ لایه MAC و فیزیکی بر روی شبیه ساز
کابل سیار				تکنولوژیهای کاهش مصرف انرژی
جعبه کمکهای اولیه با لوازم				روش تحلیل مدل انرژی وارتباط آن باMAC بر روی شبیه‌ساز
کپسول اطفاء حریق				روش تحلیل شناخت استاندارد ۸۰۲,۱۵,۴ LR-Wpan
				روش تحلیل عملکرد TCP و UDP در شبیه ساز
				روش تحلیل نمونه مسیریابی (AODV و...)
				روش تحلیل پروتکل های پیشفرض در شبیه ساز در سورس C++
				عملکرد bindin
				مهارت :
				makefile در شبیه ساز
				اجرای دستورات make و make clean در خط فرمان
				ارتباط بین Otel و C++ در شبیه ساز
				برنامه نویسی C++ با ارگومانتهای ورودی
				برنامه نویسی C++ با فایل تنظیم
				عملکرد کلاس Binding
				تعریف کلاس Binding جدید

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل ، ارتقا و پیاده سازی پروتکل (C++)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				تعریف متغیر Bind
				تعریف انواع داده در شبیه ساز
				دریافت دستورات Otcl در C++
				ایجاد دستورات Otcl
				مقادیر بازگشتی TCL در C++
				دسترسی به Otcl از دامنه C++
				باز پس گیری نتیجه از دامنه Otcl
				ایجاد کلاس
				ایجاد متد
				ایجاد متغیر
				ایجاد کلاس تایمر
				ایجاد رویداد
				سفارشی سازی MAC
				کار با بسته mannasim
				کار با کلاس MobileNode
				معرفی بسته جدید
				برقراری ارتباط بین لایه ای
				تغییر موقعیت گره به صورت داینامیک
				بررسی لحظه ای انرژی گره
				تغییر ظاهر گره به صورت داینامیک

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				تحلیل ، ارتقا و پیاده سازی پروتکل (C++)
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				بررسی RSS
				اجرای CRCN (راديو شناختی)
				پیاده سازی پروتکل جدید
				تحلیل سورس کد پروتکلها بر اساس استانداردهای rfc
				کدنویسی(C++) و سفارشی سازی پروتکل ها
				پیاده سازی پروتکل و الگوریتم جدید
				نگرش : دقت در انتخاب ابزار و تجهیزات و قطعات رعایت اخلاق حرفه ای کارگروهی
				ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی : دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل خروجی با استفاده از Trace، AWK ، NAM
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۳	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				تحلیل فرمت های خروجی فایل Trace
میز رایانه				تحلیل خروجی گرافیکی NAM
صندلی				پارامترهای پایه ای در تحلیل خروجی
تجهیزات اتصال به اینترنت				AWK
کابل سیار				نحوه خطایابی
جعبه کمکهای اولیه با لوازم				دریافت خروجی و بررسی عملکرد شبکه
کپسول اطفاء حریق				مهارت :
				مانیتور ترافیک بسته بر روی NAM به صورت گرافیکی
				اسکرپیت نویسی AWK و در یافت خروجی از فایل Trace
				ایجاد مدل‌های مختلف نمایش خروجی
				نگرش :
				دقت در انتخاب ابزار و تجهیزات و قطعات رعایت اخلاق حرفه ای کارگروهی
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی :
				دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	بروز و جدید	۷	
۲	دیتا پروژکتور	ویژه کارگاه	۱	
۳	پرده دیتا پروژکتور	ویژه کارگاه	۱	
۴	میز رایانه	۱ نفره	۷	
۵	صندلی	آموزشی	۱۵	
۶	چاپگر لیزری	سیاه و سفید یارنگی	۱	
۷	تجهیزات اتصال به اینترنت	خطوط مناسب اتصال	۱	
۸	وایت برد	معمولی	۱	
۹	ماژیک وایت برد	معمولی	۵	
۱۰	کاغذ	معمولی	۱۰۰	
۱۱	خودکار	معمولی	۱۵	
۱۲	کابل سیار	ایمن و مناسب با شرایط	۵	
۱۳	Cool disk	۱۶ گیگابایت یا بالاتر	۱	
۱۴	نرم افزار سیستم عامل	نسخه های بروز و جدید	۱	

توجه: - تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۰ نفر در نظر گرفته شود.

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	DVD خام	معمولی	۴	
۲	کاغذ	A4	۱۰۰ برگ	
۳	خودکار	معمولی	۱۵ عدد	
۴	ماژیک	وایت برد	۵ عدد	

توجه: - مواد برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۰ نفر در نظر گرفته شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماژول حسگر بیسیم سیستم عامل پذیر	استاندارد برای شبکه حسگر بیسیم و اینترنت اشیا	۵	
۲	پروگرامر	بسته به ماژول حسگر بیسیم	۱	
	کامپیوتر سبک وزن	Arduino یا Raspberry pi	۱	
۲	فلش	حافظه ی ۸ گیگ به بالا	۲	
۳	نرم افزار سیستم عامل	نسخه های بروز و جدید	۱	
۴	کابل سیار پنج راهه	دارای اتصال به زمین	۵	

توجه: - ابزار برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۰ نفر در نظر گرفته شود.