



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 با استفاده از شبیه

## ساز (NS-۳) Network Simulator

گروه شغلی

فناوری اطلاعات

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۵	۲	۳	۴	۰	۵	۳	۰	۶	۰	۰	۱	۲	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۸/۲/۱۶

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۲۵۲۳۴۰۵۳۰۶۰۰۱۲۱

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 فناوری اطلاعات	شبکه های کامپیوتری	مدیر آموزشگاه و مدیر شرکت	۳ سال
۲	حامد ملکی	کارشناسی فناوری اطلاعات	فناوری اطلاعات	کارشناس واحد طراحی و برنامه نویس soft switch	۲ سال
۳	گرسپوز سلطانی	کارشناسی	نرم افزار	کارشناس فناوری اطلاعات	۱۲ سال
۴	محمدرضا کنجه مرادی	کارشناسی	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](mailto: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.

### **نگرش :**

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 یا 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.

<b>نام استاندارد آموزش شایستگی:</b>	
<b>شبیه سازی شبکه با استفاده از شبیه ساز ۳ Network Simulator (NS-۳)</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
<p>شایستگی شبیه سازی شبکه با استفاده از شبیه ساز ۳ (NS-۳) Network Simulator در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات می باشد که شامل کارهای NS-۳ یک شبیه ساز متن باز رویداد گسسته است که در زمینه تجزیه تحلیل، طراحی، پیش بینی عملکرد و پیاده سازی مدل‌های مختلفی از شبکه های سیمی و بیسیم، نظیر Wifi، Ethernet، Manner، Wimax، LTE، LoRaWAN، Sixlowpan، LR-WPAN و ... با در نظر گرفتن مدل های IP(v۴,v۶) پذیر و بدون IP و ارایه انواع مسیریابی ها نظیر AODV، DSDV، DSR و ... مهندسين حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات و علاقه مندان به این حوزه را جهت تحقیق و توسعه هر چه بهتر و پیاده سازی انواع کاربردهای مختلف قبل از پیاده سازی واقعی یاری می دهد.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی کامپیوتر  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی  مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۱۰۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۷۶ ساعت
- زمان کارورزی	: ۰ ساعت
- زمان پروژه	: ۰ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)</b>	
- کتبی	: ۲۵%
- عملی	: ۶۵%
- اخلاق حرفه ای	: ۱۰%
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کامپیوتر و حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط	

**\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :**

این شایستگی برای مهندسی که در صنعت اطلاعات و ارتباطات مشغول به فعالیت هستند تعریف شده تا بتوانند با کمک این شبیه ساز قبل از پیاده سازی شرایط ارتباطی مدنظر را مدل سازی و خروجی حاصل از آن را مشاهده کرده تا هزینه های مادی و انسانی حاصل از خطا در پیاده سازی های واقعی را به حداقل برسانند.

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

simulation of network using the network simulator ۳(NS-۳)

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

-پیاده سازی شبکه

-تحلیل امنیت شبکه

**\* 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	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	نصب و پیکربندی شبیه ساز NS-۳ در محیط لینوکس	۲	۴	۶
۲	برنامه نویسی شی گرای (C++) ، پیاده سازی و کار با کلاسها و متدهای استاندارد در محیط شبیه ساز	۲	۱۰	۱۲
۳	مدیریت پردازش و تعامل سیستم با شبیه ساز	۲	۶	۸
۴	کار با مدل‌های انرژی، تحرک و طراحی توپولوژی	۲	۸	۱۰
۵	کار با مدل‌های اپلیکیشن	۲	۴	۶
۶	کار با مدل‌های اینترنت ، شبکه و اجزای آنها	۲	۱۰	۱۲
۷	کار با مدل‌های مسیریابی	۲	۸	۱۰
۸	کار با مدل‌های کانال رادیویی و انتشار	۲	۶	۸
۹	کار با مدل‌های تجزیه و تحلیل و تجمیع داده	۲	۸	۱۰
۱۰	شبیه سازی سناریوهای مختلف از انواع شبکه ها	۶	۱۲	۱۸
	جمع ساعات	۲۴	۷۶	۱۰۰

	زمان آموزش			عنوان : نصب و پیکربندی شبیه ساز NS-۳ در محیط لینوکس
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				لینوکس
میز رایانه				دستورات کاربردی لینوکس
صندلی				انواع شبیه سازهای شبکه
تجهیزات اتصال به اینترنت				ساختار فیزیکی گره
کابل سیار				ساختار شبیه ساز NS-۳
جعبه کمکهای اولیه با لوازم				منابع و مستندات شبیه ساز NS-۳
کپسول اطفاء حریق				سیستم مدیریت سورس کد Mercurial
				Python و C++ در NS-۳
				ماژولها در NS-۳
				مدلها در NS-۳
				خطاهای اجرا
				مهارت :
				نصب لینوکس
				کار با محیط لینوکس
				کار با دستورات کار بردی خط فرمان در لینوکس
				نصب toolchain های مربوط به راه اندازی شبیه ساز NS-۳ بر روی لینوکس
				دانلود شبیه ساز با استفاده از GIT
				دانلود شبیه ساز با استفاده از Bake
				راه اندازی و پیکربندی شبیه ساز با استفاده از build.py

	زمان آموزش			عنوان : نصب و پیکربندی شبیه ساز ۳-NS در محیط لینوکس
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				راه اندازی و پیکربندی شبیه ساز با استفاده از bake
				راه اندازی و پیکربندی شبیه ساز با استفاده از Waf
				مدیریت خطاهای راه اندازی
				تنظیم و پیکربندی سفارشی
				تنظیم کامپایلر
				اجرای یک اسکریپت
				خطایابی اجرا
				نگرش :
				دقت در دریافت ، نصب و پیکربندی شبیه ساز در محیط لینوکس
				ایمنی و بهداشت :
			رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها	
			توجهات زیست محیطی :	
			دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن	
			مدیریت مصرف انرژی	



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۱۰	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				اصول برنامه نویسی شی گرای
میز رایانه				انواع اشاره گر
صندلی				ابجکت تابع ( Functors )
تجهیزات اتصال به اینترنت				Template ها در شبیه ساز
کابل سیار				نقش Attribute ها در شبیه سازی
جعبه کمکهای اولیه با لوازم				اشاره گر هوشمند ( Smart Pointer )
کپسول اطفاء حریق				نقش Callback ها در شبیه سازی
				نقش Constructors ، Helper و ObjectFactory در شبیه سازی
				شبیه سازی مبتنی بر رویداد
				کلاس simulator و اجزای آن
				متغیرهای Random در شبیه ساز
				توابع hash در شبیه ساز
				روش طراحی مدل در NS-۳
				روش طراحی ماژول در NS-۳
				مهارت :
				ایجاد کلاس و اجزای آن
				کار با انواع اشاره گرها
				تعریف تابع inline
				تعریف عضو استاتیک کلاس

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				برنامه نویسی شی گرای C++ و پیاده سازی و کار با کلاسها و متدهای استاندارد در محیط شبیه ساز
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت:
				کار با توابع Template
				کار با کلاس Template
				ایجاد Template با پارامتر بی نوع (Non-type)
				Template specialization
				تعریف Functor یا ابجکت تابع
				ایجاد Functor با استفاده از Template با پارامتر بی نوع (Non-type)
				کار با انواع callback
				ایجاد اشاره گر هوشمند (smart pointer)
				Defining attributes
				تنظیم مقادیر پیش فرض در attribute ها
				تنظیم attribute ها از طریق خط فرمان
				تنظیم attribute ها در متد سازنده
				کار با helper و objectfactory ها برای دسترسی و تنظیم attribute ها
				اضافه کردن attribute ها
				کار با کلاس typeid
				ایجاد فایل و کار با attribute ها بر روی فایل
				مدیریت رویدادها و زمانبندی
				استفاده از متغیر تصادفی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				کار با تابع hash
				ایجاد مدل جدید
				ایجاد ماژول جدید
				نگرش :
				-دقت در برنامه نویسی و شبیه ساز
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی :
				- دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن
				-مدیریت مصرف انرژی

	زمان آموزش			عنوان : مدیریت پردازش و تعامل سیستم با شبیه ساز
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				مدل توصیفگر فایل Netdevices
میز رایانه				مدل حافظه مجازی
صندلی				واسط TUN/TAP در لینوکس
تجهیزات اتصال به اینترنت				مدل fd_net_device در شبیه ساز
کابل سیار				مدل TapBridge در شبیه ساز
جعبه کمکهای اولیه با لوازم				مدل mpi در شبیه سازی توزیعی
کپسول اطفاء حریق				رفتار بلادرنگ
				مهارت :
				کار با EmuFdNetDeviceHelper
				کار با TapFdNetDeviceHelper
				کار با PlanetLabFdNetDeviceHelper
				کار با Attribute ها در مدل fd_net_device
				ایجاد خروجی در fd_net_device
				اجرای مثال در مدل fd_net_device
				اجرای مثال Tapbridg
				تنظیم mpi برای شبیه سازی توزیعی
				ساخت و اجرای یک مثال mpi
				تنظیم مدل بلادرنگی
				اجرای مثال بلادرنگ
				نگرش :
				دقت در تخصیص منابع و تعامل شبیه ساز با سیستم عامل

	زمان آموزش			عنوان : مدیریت پردازش و تعامل سیستم با شبیه ساز
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن - مدیریت مصرف انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : کار با مدل‌های انرژی، تحرک و طراحی توپولوژی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				منبع انرژی در تجهیزات
میز رایانه				مدل انرژی در شبیه ساز
صندلی				مدل صف در شبیه ساز
تجهیزات اتصال به اینترنت				مدل تحرک و موقعیت در شبیه ساز
کابل سیار				سازنده توپولوژی Brite در شبیه ساز
جعبه کمک‌های اولیه با لوازم				مدل توپولوژی Building در شبیه ساز
کپسول اطفاء حریق				مدل ارتباطی Openflow-switch در شبیه ساز
				مهارت :
				ایجاد گره
				اختصاص مدل انرژی به گره ها
				اجرای چند مثال از مدل انرژی
				اختصاص موقعیت به گره ها
				اختصاص مدل تحرک در گره ها
				کار با Helper های موقعیت و تحرک
				اجرای چند سناریو موقعیت و تحرک
				ایجاد توپولوژی شبکه تصادفی
				ایجاد توپولوژی BUS
				ایجاد توپولوژی شبکه بی سیم
				بکارگیری مدل‌های صف در سناریو
				راه اندازی Brite

	زمان آموزش			عنوان : کار با مدل‌های انرژی، تحرک و طراحی توپولوژی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				ایجاد سناریوهای مختلف با مبتنی بر Brite
				بکارگیری مدل Building در طراحی توپولوژی
				کار با مدل ItuR۱۲۳۸PropagationLossModel
				کار با مدل BuildingsPropagationLossModel
				کار با مدل External Wall Loss (EWL)
				کار با مدل Internal Walls Loss (IWL)
				کار با مدل Shadowing
				کار با مدل OhBuildingsPropagationLossModel
				اجرای مثال Openflow-swich
				نگرش :
				-دقت در ایجاد مدل انرژی ، تنظیم موقعیت گره ها و ایجاد توپولوژی های مختلف شبکه با بکار گیری پارامترهای و مدل‌های موجود در شبیه سازی
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی :
				- دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن
				- مدیریت مصرف انرژی

	زمان آموزش			عنوان : کار با مدل های اپلیکیشن در شبیه ساز
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				اپلیکیشنها در شبیه ساز
میز رایانه				Ping <sup>۴/۶</sup> در شبیه ساز
صندلی				Radvd در شبیه ساز
تجهیزات اتصال به اینترنت				DHCPv <sup>۴</sup> در شبیه ساز
کابل سیار				مهارت :
جعبه کمکهای اولیه با لوازم				کار با Helper های اپلیکیشن
کپسول اطفاء حریق				اجرای Http
				اجرای Ping <sup>۴</sup>
				اجرای Ping <sup>۶</sup>
				اجرای Radvd
				اجرای DHCPv <sup>۴</sup>
				اجرای On/off
				نگرش :
				-دقت در کار با اپلیکیشنها
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی :
				- دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن
				- مدیریت مصرف انرژی



	زمان آموزش			عنوان : کار با مدل‌های اینترنت ، شبکه و اجزای آنها و کنترل ترافیک
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۱۰	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				لایه شبکه
میز رایانه				لایه انتقال
صندلی				ساختار شبکه ای گره
تجهیزات اتصال به اینترنت				مدل IPv۴ در شبیه ساز
کابل سیار				مدل IPv۶ در شبیه ساز
جعبه کمک‌های اولیه با لوازم				مروری بر مسیریابی در شبیه ساز
کپسول اطفاء حریق				مدل tcp در شبیه ساز
				مدل udp در شبیه ساز
				مدل بسته(Packet) در شبیه ساز
				مدل error-model در شبیه ساز
				مدل sockets-api در شبیه ساز
				مدل کنترل ترافیک در شبیه ساز
				مدل صف (Queue) در شبیه ساز
				مهارت :
				تحلیل عملکرد پروتکل‌های لایه ۳ بر روی سورس کد
				تحلیل عملکرد پروتکل‌های لایه ۴ و سوکت ها
				کار با Attribute های IPv(۴,۶)
				اختصاص آدرس IPv(۴,۶) به صورت دستی
				ایجاد آدرس IPv(۴,۶) اتوماتیک
				ایجاد آدرس IPv(۴,۶) رندوم

	زمان آموزش			عنوان : کار با مدل‌های اینترنت ، شبکه و اجزای آنها و کنترل ترافیک
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				کار با خروجی آدرس IP
				اختصاص IPv4 به کامپیوتر کلاینت DHCP
				انجام پیگیری (Trace) بر روی IP
				ایجاد سوکت
				اجرای مثال سوکت UDP
				اجرای چند مثال tcp با مدل‌های کنترل ازدحام
				ایجاد بسته جدید
				حذف و اضافه کردن دیتا بافر (data buffer)
				دسته بندی و تلفیق بسته
				فعال کردن متا دیتا
				کار با مدل خطا (error-model)
				تنظیم TOS برای سوکت
				کار با مدل‌های صف در کنترل ترافیک
				نگرش : -دقت در کار با اجزا و ساختار شبکه در لایه ۳و ۴ و کار با مدل کنترل ترافیک در شبیه ساز
				ایمنی و بهداشت : - رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن - مدیریت مصرف انرژی

	زمان آموزش			عنوان : کار با انواع مدل‌های مسیریابی در شبیه ساز
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				شبکه مایل و Adhoc
میز رایانه				پروتکل مسیریابی Reactive
صندلی				پروتکل مسیریابی Proactive
تجهیزات اتصال به اینترنت				مسیریابی های تک بخشی و چند بخشی
کابل سیار				مدل مسیریابی متمرکز سراسری در شبیه ساز
جعبه کمک‌های اولیه با لوازم				مدل مسیریابی RIP و RIPng در شبیه ساز
کپسول اطفاء حریق				مدل مسیریابی AODV در شبیه ساز
				مدل مسیریابی DSDV در شبیه ساز
				مدل مسیریابی OLSR در شبیه ساز
				مدل مسیریابی DSR در شبیه ساز
				مدل طراحی روتر CLiCk در شبیه ساز
				مدل طراحی مسیریابی NIX در شبیه ساز
				مهارت :
				کار با مسیریابی تک بخشی
				کار با لیست مسیریابی IPv(۴,۶)
				انجام مسیریابی متمرکز سراسری
				انجام مسیریابی RIP و RIPng
				مسیریابی چند بخشی
				کار با پارامترهای مسیریابی AODV
				انجام مسیریابی AODV
				کار با پارامترهای مسیریابی DSDV

	زمان آموزش			عنوان : کار با انواع مدل‌های مسیریابی در شبیه ساز
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				انجام مسیریابی DSDV
				کار با پارامترهای مسیریابی OLSR
				انجام مسیریابی OLSR
				کار با پارامترهای مسیریابی DSR
				انجام مسیریابی DSR
				کار با پارامترهای مسیریابی Click
				انجام مسیریابی Click
				کار با پارامترهای مسیریابی NIX
				انجام مسیریابی NIX
				نگرش :
				-دقت در مسیریابی ها و تنظیم و بکارگیری مسیریابی ها بر روی سناریوهای مختلف
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاه ها
				توجهات زیست محیطی :
				- دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن
				- مدیریت مصرف انرژی

	زمان آموزش			عنوان : کار با مدل‌های کانال رادیویی و انتشار در شبکه
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				لایه فیزیکی و کانال
میز رایانه				مدل‌های آنتن و انتشار
صندلی				مدل آنتن Isotropic در شبیه ساز
تجهیزات اتصال به اینترنت				مدل آنتن Parabolic در شبیه ساز
کابل سیار				مدل انتشار PropagationLossModel در شبیه ساز
جعبه کمک‌های اولیه با لوازم				مدل انتشار PropagationDelayModel در شبیه ساز
کپسول اطفاء حریق				مدل طیف در شبیه ساز
				مدل سیگنال در شبیه ساز
				مدل تداخل رادیویی در شبیه ساز
				مهارت :
				تنظیم پارامترهای کانال
				تنظیم مدل انتشار
				کار با مدل انتشار PropagationLossModel
				کار با مدل انتشار PropagationDelayModel
				کار با مدل نویز
				اجرای مرتبط مدل انتشار
				کار با پارامترهای تنظیم طیف
				اجرای چند سناریو لایه فیزیکی
				نگرش :
				-دقت در تنظیم لایه فیزیکی و مدل انتشار بسته به سناریو با استفاده از مدل‌های موجود در شبیه ساز

	زمان آموزش			عنوان : کار با مدل‌های کانال رادیویی و انتشار در شبکه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن - مدیریت مصرف انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : کار با مدل‌های تجزیه و تحلیل و تجمیع داده
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۸	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				مدل مانیتور جریان شبکه در شبیه ساز
میز رایانه				مدل مانیتور گرافیکی وضعیت شبکه
صندلی				مدل تجمیع و دسته بنده داده ها در شبکه
تجهیزات اتصال به اینترنت				فریمورک های آماری
کابل سیار				نقش Gnuplot در تحلیل آماری داده های شبکه
جعبه کمک‌های اولیه با لوازم				مدل Log گیری در شبیه ساز
کپسول اطفاء حریق				مدل پیگیری (Tracing) در شبیه ساز
				تحلیلگر بسته شبکه Wireshark
				مهارت :
				کار با attribute های flow-monitor
				اجرای یک مثال مانیتور جریان
				نصب Toolchain های Netanim
				نصب Netanim
				تنظیم خروجی در سناریو برای استفاده از Netanim
				فعال و غیر فعال کردن پارامترهای مورد نیاز جهت نمایش در Netanim در سناریو
				کار با اجزای Netanim
				اجرای سناریو با تنظیم Netanim
				تنظیم و کار با فریمورک های دسته بندی داده
				نصب Toolchain های PyViz
				تنظیم سناریو برای استفاده از PyViz

	زمان آموزش			عنوان : کار با مدل‌های تجزیه و تحلیل و تجمیع داده
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				اجرای سناریو با Pyviz
				تنظیم سناریو برا ایجاد خروجی Gnuplot
				اجرای سناریوها با مدل‌های مختلف Gnuplot
				فعال کردن خروجی جهت Logging
				کار با اجزای Logging
				اضافه کردن Log به کد
				تنظیم فایل Trace در سناریو
				تنظیم خروجی pcap در سناریو
				تنظیم خروجی ascii در سناریو
				اجرای سناریو با خروجی Trace و pcap
				راه اندازی wireshark در لینوکس
				کار با Pcap فایلها در wireshark
				نگرش :
				-دقت در ایجاد خروجی های مختلف و تحلیل شبکه به صورت آماری و گرافیکی
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها
				توجهات زیست محیطی :
				- دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن
				- مدیریت مصرف انرژی



	زمان آموزش			عنوان : شبیه سازی سناریوهای مختلف از انواع شبکه ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۲	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه شخصی				دانش :
Cool disk				لایه Mac
میز رایانه				مدل Mac در شبیه ساز
صندلی				مدل شبکه Lte در شبیه ساز
تجهیزات اتصال به اینترنت				مدل شبکه wifi در شبیه ساز
کابل سیار				مدل شبکه LR-WPAN در شبیه ساز
جعبه کمکهای اولیه با لوازم				مدل شبکه LoRaWAN در شبیه ساز
کپسول اطفاء حریق				مدل شبکه Mesh در شبیه ساز
				مدل شبکه sixlowpan در شبیه ساز
				مدل شبیه سازی Cognitive radio در شبیه ساز
				مهارت :
				شبیه سازی شبکه Point to Point
				شبیه سازی شبکه Lte
				شبیه سازی شبکه wifi
				شبیه سازی شبکه LR-WPAN
				شبیه سازی شبکه LoRaWAN
				شبیه سازی شبکه Mesh
				شبیه سازی شبکه sixlowpan
				شبیه سازی شبکه Cognitive radio
				نگرش :
				-دقت در شناسایی و شبیه سازی اجزای تشکیل دهنده مدل های شبکه ای

	زمان آموزش			عنوان : شبیه سازی سناریوهای مختلف از انواع شبکه ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت ارگونومی هنگام کار با دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح زباله و قطعات مستهلک شده کامپیوتر و متعلقات آن - مدیریت مصرف انرژی			

- برگه استاندارد تجهیزات

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	A۴	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.