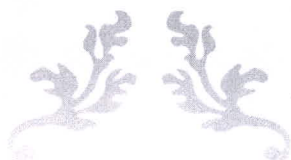




جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

**Bachelor of Applied Technology in Communications
and Information Technology**

مقطع کارشناسی ناپیوسته



کروه فنی و حرفه‌ای
ویژه دانشگاه ملی مهارت

بهرت

نام رشته: مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات عنوان گرایش: -

گروه تحصیلی: فنی و حرفه‌ای دوره تحصیلی: کارشناسی ناپیوسته

زیر گروه تحصیلی: برق و کامپیوتر نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: دانشگاه ملی مهارت تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۳/۰۵

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات، در جلسه شماره ۵ تاریخ ۱۴۰۴/۰۳/۰۵ شورای تخصصی سیاست‌گذاری آموزش عالی مهارتی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه ملی مهارت پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو - این برنامه درسی جایگزین برنامه درسی رشته «مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات» مصوب جلسه ۲۸ تاریخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۱ شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای بازنگری شده است.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه ملی مهارت پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵، به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر ابوالفضل واحدی

معاون آموزشی

و رئیس شورای تخصصی سیاست‌گذاری آموزش عالی مهارتی

دکتر رضا نقی‌زاده

مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

**Bachelor of Applied Technology in Communications
and Information Technology**

مقطع کارشناسی ناپیوسته

ویژه دانشگاه ملی مهارت

**گروه تحصیلی فنی و حرفه‌ای
زیرگروه تحصیلی برق و کامپیوتر**



فهرست

فصل اول: مشخصات کلی	۵
۱-۱- مقدمه	۶
۱-۲- تعریف	۶
۱-۳- هدف	۶
۱-۴- اهمیت و ضرورت	۶
۱-۵- توانایی فارغ التحصیلان	۶
۱-۶- مشاغل قابل احراز	۷
۱-۷- طول دوره و شکل نظام	۷
۱-۸- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو	۷
۱-۹- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)	۷
۱-۱۰- نوع درس (برحسب تعداد واحد)	۷
فصل دوم: جدول های واحدهای درسی	۸
۲-۱- جدول دروس جبرانی کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات	۹
۲-۲- جدول دروس عمومی کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات	۹
۲-۳- جدول دروس پایه کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات	۹
۲-۴- جدول دروس تخصصی کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات	۱۰
۲-۵- جدول دروس اختیاری کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات	۱۱
۲-۶- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات	۱۲
۲-۶-۱- نیمسال اول	۱۲
۲-۶-۲- نیمسال دوم	۱۲
۲-۶-۳- نیمسال سوم	۱۳
۲-۶-۴- نیمسال چهارم	۱۳
فصل سوم: سرفصل دروس	۱۴
۳-۱- درس ریاضی عمومی ۲	۱۵
۳-۲- درس آمار و احتمالات	۱۷
۳-۳- درس زبان تخصصی	۱۹

۲۱	۳-۴- درس مدارهای الکتریکی ۲
۲۳	۳-۵- درس الکترونیک ۲
۲۵	۳-۶- درس آزمایشگاه الکترونیک ۲
۲۷	۳-۷- درس میکرو کامپیوتر ۲
۲۹	۳-۸- درس آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲
۳۱	۳-۹- درس سیگنال ها و سیستم ها
۳۳	۳-۱۰- درس اصول سیستم های مخابراتی
۳۵	۳-۱۱- درس مخابرات دیجیتال
۳۷	۳-۱۲- درس آزمایشگاه سیستم های مخابراتی
۳۹	۳-۱۳- درس شبکه مخابرات نوری
۴۱	۳-۱۴- درس شبکه مخابرات سیار نسل چهارم
۴۳	۳-۱۵- درس امنیت سایبری
۴۵	۳-۱۶- درس سوئیچینگ و مسیریابی در شبکه های کامپیوتری
۴۷	۳-۱۷- درس انتقال صدا در شبکه
۴۹	۳-۱۸- درس نصب و راه اندازی شبکه های بیسیم
۵۳	۳-۱۹- درس منابع تغذیه بدون وقفه (UPS)
۵۵	۳-۲۰- درس مهندسی اینترنت
۵۸	۳-۲۱- درس بازاریابی اینترنتی
۶۰	۳-۲۲- درس برنامه سازی رایانه ای پیشرفته
۶۲	۳-۲۳- درس مباحث ویژه
۶۳	۳-۲۴- درس پروژه
۶۴	۳-۲۵- درس کارآموزی
۶۵	۳-۲۶- درس مخابرات ماهواره
۶۷	۳-۲۷- درس فناوری های نوین در شبکه های تلفن همراه
۶۹	۳-۲۸- درس اصول طراحی سیستم های مخابراتی RF
۷۱	۳-۲۹- درس مجازی سازی
۷۴	۳-۳۰- درس دوربین های مدار بسته تحت شبکه
۷۶	۳-۳۱- درس سیستم عامل لینوکس
۷۸	۳-۳۲- درس رایانش ابری

۳۳-۳- درس اینترنت اشیاء ۸۰

۳۴-۳- درس پردازش تصویر کاربردی ۸۲

۳۵-۳- درس بلاکچین ۸۴

پیوست ها ۸۶

پیوست ۱ ۸۷

پیوست ۲ ۸۸



فصل اول: مشخصات کلی



۱-۱- مقدمه

لزوم توجه به نقش اساسی و مهم ارتباطات و فناوری اطلاعات در بخش‌های زیربنایی اقتصاد کشور و نیاز به این فناوری در تدوین برنامه‌های اقتصادی و همچنین پیشرفت فوق‌العاده سریع و گسترده سیستم‌های مخابراتی و فناوری‌های بکار گرفته‌شده و تحقیقات عمیق وسیع در بهبود این ابزارهای برای ارائه خدمات بهتر، ایجاب می‌نماید تا متخصصانی تربیت گردند که از طریق دانش فنی و آشنایی علمی و عملی با فناوری‌های موجود در بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات در زمینه‌های تخصصی مربوطه آماده تصدی شغل یا مشاغل خاص از مجموعه مشاغل ارتباطات و فناوری اطلاعات در سطح کارشناسی باشند.

۱-۲- تعریف

رشته کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات یکی از رشته‌های آموزش عالی مهارتی بوده که شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در برنامه لحاظ شده، امکان‌پذیر می‌باشد.

۱-۳- هدف

هدف این دوره، تربیت نیروی انسانی ماهر در زمینه‌های مختلف فناوری ارتباطات و اطلاعات است که با شبکه‌های مختلف مخابراتی از قبیل شبکه مخابرات سیار، مخابرات نوری و شبکه ارتباطات داده‌ها آشنا شده و بتواند کلیه عملیات مربوط به نصب و راه‌اندازی، نگهداری و بهره‌برداری از آن‌ها را انجام داده و طرح‌های مختلف آن را اجرا نمایند.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

با توجه به توسعه و پیشرفت روزافزون فناوری ارتباطات و اطلاعات و نقش عمده آن در رشد و اعتلای سایر فناوری‌ها، تربیت نیروی انسانی متخصص در این زمینه الزامی است، لذا به منظور افزایش کارایی، مهارت و بهره‌وری منابع انسانی این صنعت و نیز جبران کمبود نیروی انسانی ماهر در این بخش و به خصوص رفع نیاز توسعه بخش خصوصی، اجرای دوره مذکور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۱-۵- توانایی فارغ‌التحصیلان

- نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری سیستم‌های مخابراتی در بخش مختلف ICT و شبکه‌های ICT
- تنظیم و اجرای برنامه‌های دوره‌ای سیستم‌های ICT کشور و صدور دستورالعمل‌های فنی موردنیاز
- سرپرستی تکنسین‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات در زمینه‌های مختلف و تنظیم برنامه آموزش دوره‌ای برای ارتقاء دانش فنی
- تجزیه و تحلیل مشکلات فنی کار و تنظیم گزارش‌های فنی و ارزیابی کمی و کیفی امکانات شبکه‌های ICT
- فعالیت و همکاری در طرح‌های نوین و تحقیقاتی در زمینه ICT و اجرای تکنیک‌های نو مطابق با استانداردهای جدید (شرکت‌های دانش‌بنیان)
- مستند کردن تجارب کاری و تحلیل و بکارگیری آن‌ها در بهره‌وری از امکانات ICT موجود کشور



۶-۱- مشاغل قابل احراز

- کارشناس شبکه‌های رادیویی مخابرات سیار
- کارشناس تجهیزات مخابراتی
- کارشناس مراکز ISP
- کارشناس امنیت شبکه
- کارشناس نصب، راه‌اندازی و نگهداری سیستم‌های مخابراتی
- کارشناس بهره‌برداری از سیستم‌های مخابراتی
- کارشناس شبکه‌های فیبر نوری

۷-۱- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کارشناسی ناپیوسته ۲ سال است و هرسال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته امتحانات پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته امتحانات پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی است و هر واحد درس نظری معادل ۱۶ ساعت در نیمسال، هر واحد درس عملی و آزمایشگاهی حداقل معادل ۳۲ ساعت و حداکثر ۴۸ ساعت در نیمسال، هر واحد درس کارگاهی حداقل معادل ۴۸ ساعت و حداکثر ۶۴ ساعت در نیمسال و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می‌باشد.

۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش‌آموختگان مدرک کاردانی مرتبط
- پذیرش دوره در چهارچوب روش‌های عمومی پذیرش دانشجو طبق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد مجاز	ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز
نظری	۴۹	۶۸	۲۵ تا ۶۵	۷۸۴	۴۶	۲۵ تا ۴۵
عملی	۲۳	۳۲	۳۵ تا ۷۵	۹۱۲	۵۴	۵۵ تا ۷۵
جمع	۷۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۶۹۶	۱۰۰	۱۰۰

۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی مورد نظر
	حداکثر	حداقل	
عمومی	۹	۹	۹
پایه	۵	۱۰	۶
تخصصی	۴۸	۵۵	۵۱
اختیاری	۶	۸	۶
جمع			۷۲

- تعداد کل واحد در دوره کارشناسی ناپیوسته حداقل ۶۸ و حداکثر ۷۲ واحد می‌باشد.



فصل دوم: جدول های واحدهای درسی



۲-۱- جدول دروس جبرانی کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	فناوری اطلاعات	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲	الکترونیک ۱	۳	۴۸	۰	۴۸		
	جمع	۵	۶۴	۳۲	۹۶		

* با رعایت آیین‌نامه آموزشی و سایر مقررات مربوطه، دروس فوق به پذیرفته‌شدگان کاردانی غیر مرتبط با نظر مدیر گروه ارائه شود.

* دروس جبرانی، بایست حداکثر نیمسال اول و دوم ارائه شود.

۲-۲- جدول دروس عمومی کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	یک درس از گروه درسی «انقلاب اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	یک درس از گروه درسی «تاریخ تمدن اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درسی «آشنایی با منابع اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	ورزش ۱	۱	۰	۳۲	۳۲		
	جمع	۹	۱۲۸	۳۲	۱۶۰		

۲-۳- جدول دروس پایه کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	آمار و احتمالات	۳	۴۸	۰	۴۸		
	جمع	۶	۹۶	۰	۹۶		



۴-۲- جدول دروس تخصصی کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان تخصصی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	مدارهای الکتریکی ۲	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۳	الکترونیک ۲	۳	۴۸	۰	۴۸	مدارهای الکتریکی ۲	
۴	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱	۰	۴۸	۴۸	الکترونیک ۲	
۵	میکرو کامپیوتر ۲	۳	۴۸	۰	۴۸	برنامه‌سازی رایانه‌ای پیشرفته	
۶	آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲	۱	۰	۴۸	۴۸	میکرو کامپیوتر ۲	
۷	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۸	اصول سیستم‌های مخابراتی	۳	۴۸	۰	۴۸	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
۹	مخابرات دیجیتال	۳	۴۸	۰	۴۸	آمار و احتمالات	
۱۰	آزمایشگاه سیستم‌های مخابراتی	۱	۰	۴۸	۴۸	اصول سیستم‌های مخابراتی	مخابرات دیجیتال
۱۱	شبکه مخابرات نوری	۲	۱۶	۳۲	۴۸		مخابرات دیجیتال
۱۲	شبکه مخابرات سیار نسل چهارم	۳	۳۲	۳۲	۶۴		مخابرات دیجیتال
۱۳	امنیت سایبری	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۱۴	سوئیچینگ و مسیریابی در شبکه‌های کامپیوتری	۲	۱۶	۳۲	۴۸	مهندسی اینترنت	
۱۵	انتقال صدا در شبکه	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۱۶	نصب و راه‌اندازی شبکه‌های بیسیم	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۱۷	منابع تغذیه بدون وقفه (UPS)	۲	۱۶	۳۲	۴۸	مدارهای الکتریکی ۲	
۱۸	مهندسی اینترنت	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۱۹	بازاریابی اینترنتی	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲۰	برنامه‌سازی رایانه‌ای پیشرفته	۱	۰	۴۸	۴۸		
۲۱	مباحث ویژه	۳	۳۲	۳۲	۶۴		



۲۲	پروژه	۲	-	-	-	گذراننده ۴۸ واحد
۲۳	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰	گذراننده ۴۸ واحد
جمع		۵۱	۴۹۶	۸۱۶	۱۳۱۲	

۵-۲- جدول دروس اختیاری کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مخابرات ماهواره	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۲	فناوری‌های نوین در شبکه‌های تلفن همراه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	شبکه مخابرات سیار نسل چهارم	
۳	اصول طراحی سیستم‌های مخابراتی RF	۳	۳۲	۳۲	۶۴	اصول سیستم‌های مخابراتی	
۴	مجازی سازی	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۵	دوربین‌های مدار بسته تحت شبکه	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۶	سیستم عامل لینوکس	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۷	رایانش ابری	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۸	اینترنت اشیا	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۹	پردازش تصویر کاربردی	۳	۳۲	۳۲	۶۴	برنامه سازی رایانه - ای پیشرفته	
۱۰	بلاکچین	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
جمع *		۶	-	-	-		

* گذراننده ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.



۶-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

۱-۶-۲- نیمسال اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	مدارهای الکتریکی ۲	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	۰	۴۸	
۳	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۴	آمار و احتمالات	۳	۴۸	۰	۴۸	
۵	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲	
۶	ورزش ۱	۱	۰	۳۲	۳۲	
۷	مهندسی اینترنت	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۸	برنامه‌نویسی رایانه‌ای پیشرفته	۱	۰	۴۸	۴۸	
	جمع	۱۸	-	-	-	

۲-۶-۲- نیمسال دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	سوئیچینگ و مسیریابی شبکه‌های کامپیوتری	۲	۱۶	۳۲	۴۸	مهندسی اینترنت
۲	الکترونیک ۲	۳	۴۸	۰	۴۸	مدارهای الکتریکی ۲
۳	میکرو کامپیوتر ۲	۳	۴۸	۰	۴۸	برنامه‌سازی رایانه‌ای پیشرفته
۴	انتقال صدا در شبکه	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۵	امنیت سایبری	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۶	یک درس از گروه درسی «انقلاب اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲	
۷	زبان تخصصی	۲	۳۲	۰	۳۲	
۸	اصول سیستم‌های مخابراتی	۳	۴۸	۰	۴۸	سیگنال‌ها و سیستم‌ها
	جمع	۱۹	-	-	-	



۳-۶-۲- نیمسال سوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
اصول سیستم های مخابراتی	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه سیستم های مخابراتی	۱
آمار و احتمالات	۴۸	۰	۴۸	۳	مخابرات دیجیتال	۲
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	شبکه مخابرات سیار نسل چهارم	۳
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	نصب و راه اندازی شبکه های بیسیم	۵
الکترونیک ۲	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۶
میکرو کامپیوتر ۲	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲	۷
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	بازاریابی اینترنتی	۸
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «تاریخ تمدن اسلامی»	۹
مدارهای الکتریکی ۲	۴۸	۳۲	۱۶	۲	منابع تغذیه بدون وقفه (UPS)	۱۰
	-	-	-	۱۸	جمع	

۴-۶-۲- نیمسال چهارم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	شبکه مخابرات نوری	۱
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	مباحث ویژه	۲
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	درس اختیاری	۳
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	درس اختیاری	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درس «آشنایی با منابع اسلامی»	۶
گذراندن ۴۸ واحد	-	-	-	۲	پروژه	۷
گذراندن ۴۸ واحد	۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۸
	-	-	-	۱۷	جمع	



فصل سوم: سرفصل دروس



۱-۳- درس ریاضی عمومی ۲

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کسب مهارت لازم در محاسبات و تجزیه و تحلیل بحث ریاضی در دروس تخصصی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دستگاه مختصات فضایی (سه‌بعدی) و بردار در فضای سه‌بعدی، معادله خط و صفحه در فضا	۶	-
۲	یادآوری ماتریس و دترمینان، اعمال سطری مقدماتی ماتریس‌ها، وارون ماتریس، حل دستگاه معادلات خطی به روش‌های کرامر و حذفی گاوس، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه	۹	-
۳	رویه‌های فضایی و بررسی آن‌ها	۳	-
۴	تابع برداری، محاسبه بردار سرعت و شتاب، خمیدگی و طول قوس و دستگاه TBN	۶	-
۵	تابع دو و سه متغیره، مشتقات نسبی و ضمنی، گرادیان و معادله صفحه مماس و خط قائم بر رویه	۶	-
۶	دستگاه مختصات قطبی، استوانه‌ای و کروی	۳	-
۷	انتگرال دوگانه و کاربردهای هندسی و فیزیکی آن- حل انتگرال‌های دوگانه به کمک تعویض ترتیب انتگرال‌گیری و تغییر متغیر قطبی	۶	-
۸	انتگرال سه‌گانه و کاربردهای هندسی و فیزیکی آن، مختصات استوانه‌ای و کروی	۳	-
۹	میدان برداری، دیورژانس و کرل، انتگرال‌های خط، قضایای گرین و استوکس و انتگرال سطح، محاسبه شار میدان	۶	-
-	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی محاسبات مربوط به حساب دیفرانسیل و انتگرال توابع چند متغیره را در دروس تخصصی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی جلد دوم	جرج توماس و راس ال. فینی	مهدی بهزاد، سیامک کاظمی، علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۹۶
ریاضی عمومی ۲	مسعود نیکوکار، محمد شفیعی		گسترش علوم پایه	۱۳۹۶
ریاضی عمومی ۲	محمدعلی کرایه چیان		تمرین	۱۳۹۴



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد ریاضی و دارای سابقه تدریس دروس ریاضی در دوره کاردانی به مدت ۳ سال.

روش تدریس و ارائه درس
ارائه تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان ترم و پایان ترم



۲-۳- درس آمار و احتمالات

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کسب مهارت لازم در محاسبات و تجزیه و تحلیل بحث آمار و احتمالات در دروس تخصصی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	آمار توصیفی: مقدمه و مفاهیم اصلی، شاخص‌های مرکزی، شاخص‌های پراکندگی و نمودارها	۵	-
۲	شمارش و ترکیبیات: اصول شمارش، جایگشت و ترکیب	۳	-
۳	احتمال: فضای نمونه، پیشامد، تابع احتمال و قوانین احتمال، احتمال شرطی	۶	-
۴	متغیرهای تصادفی: تعریف متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته، تابع احتمال و تابع چگالی احتمال، تابع توزیع تجمعی، امید ریاضی و واریانس، تابع توزیع توأم، ضریب همبستگی و تابع مولد گشتاور	۱۰	-
۵	توزیع احتمال‌های خاص: توابع احتمال یکنواخت، برنولی، دوجمله‌ای، دوجمله‌ای منفی، پواسون و توابع چگالی احتمال یکنواخت، نمایی، نرمال، خی‌دو و t	۱۰	-
۶	برآورد فاصله‌ای: فاصله اطمینان توزیع نرمال، قضیه حد مرکزی، فاصله اطمینان برای میانگین و تفاضل میانگین دو جامعه، فاصله اطمینان برای واریانس جامعه و نسبت دو واریانس	۸	-
۷	آزمون فرض‌های آماری: آزمون فرض برای میانگین توزیع نرمال، آزمون فرض دوطرفه و آزمون فرض واریانس جامعه	۶	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی محاسبات مربوط به احتمالات و متغیرهای تصادفی و برآوردهای فاصله‌ای و آزمون فرض در دروس تخصصی
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آمار و احتمالات مهندسی	نادر نعمت الهی		شرح	۱۳۹۷
آمار و احتمالات کاربردی	مسعود نیکوکار، بهمن عرب زاده		آزاده	۱۳۹۴
آمار و احتمالات مقدماتی	جواد بهبودیان		آستان قدس رضوی	۱۳۹۳



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد ریاضی و دارای سابقه تدریس دروس ریاضی در دوره کاردانی به مدت ۳ سال

روش تدریس و ارائه درس
ارائه تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۳- درس زبان تخصصی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: ترجمه متون فنی مرتبط با رشته و استفاده از منابع و مقالات مرتبط به زبان اصلی از رسانه‌های مکتوب و غیر مکتوب

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ترجمه یک متن مربوط با تشکیلات گروه‌ها، حوزه‌ها و رشته‌های درسی از زبان اصلی به فارسی در گروه ICT	۴	-
۲	ترجمه متن‌های مرتبط با الکترونیک، برق و رایانه مانند دیود، ترانزیستور، اپتوکوپلر، عایق‌ها و موارد مشابه آن از انگلیسی به فارسی	۶	-
۳	بارگیری حداقل دو نمونه Datasheet IC مربوط به IC های قابل برنامه‌ریزی منطبق با فناوری‌های نوین و ترجمه آن.	۴	-
۴	ترجمه انگلیسی به فارسی متون مرتبط با مخابرات، تلویزیون، فیبر نوری و شبکه‌های رایانه‌ای و انتقال داده‌ها (آنالوگ و دیجیتال)	۴	-
۵	ترجمه انگلیسی به فارسی متون مرتبط با سامانه‌های کنترل الکترونیکی	۴	-
۶	اجرای یک پروژه در قالب ترجمه یک سرویس منوال، راهنمای کاربرد یا راهنمای نصب، دیتاشیت، مقاله علمی معتبر یا موارد مشابه دیگر از انگلیسی به فارسی (حداقل ۵ برگ متن اجرا در خارج از ساعات درسی)	۲	-
۷	اجرای یک پروژه شامل ترجمه از فارسی به انگلیسی در قالب حداکثر یک پاراگراف از متون ساده علمی و فنی الکترونیکی	۲	-
۸	ارائه تمرین‌های مختلف در راستای درک مطلب مانند پرسش‌های صحیح غلط، پر کردن، چهارگزینه‌ای، مرتب کردن جملات و ترجمه یک موضوع جدید از انگلیسی به فارسی برای بندهای یکتا	۶	-
جمع		۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

خواندن متون فنی مرتبط، ترجمه متون مربوط به منابع آموزشی مرتبط، حفظ امانت‌داری، رعایت حقوق مؤلفین و انطباق محتوا بر اصول و فرهنگ حاکم بر جامعه.



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
زبان تخصصی برق، الکترونیک، کنترل و مخابرات	منوچهر حقانی		دانشگاه تهران	۱۳۹۹ چاپ ۱۵
فرهنگ تخصصی مهندسی برق الکترونیک کامپیوتر و مخابرات	پترکلاوس بودیش	نادر گلستانی داریانی	امیرکبیر	۱۳۹۷
Texts electrical engineering	پیام فرهادی، میلاد قیدی		دیباگران تهران	۱۳۹۶
سایت‌های اینترنتی				

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور، اینترنت و رایانه

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد کلیه گرایش‌های برق یا کامپیوتر مسلط به زبان انگلیسی

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، اجرای پروژه پژوهشی، تعاملی و فعالیت خارج از ساعات درسی
فعالیت‌های کلاسی به صورت تعاملی بوده و در کلاس درس دانشجویان باید فعال باشند و در تمام مباحث در قالب ترجمه فردی در کلاس و خارج از ساعات درسی، بحث و گفت‌وگو، توضیحی و ارائه مطالب مشارکت کنند.

روش سنجش و ارزشیابی درس
پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی و فعالیت گروهی، آزمون میان ترم و پایان ترم



۴-۳- درس مدارهای الکتریکی ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: تحلیل شبکه‌های الکتریکی به روش ماتریسی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در تحلیل شبکه‌های الکتریکی: تبدیل لاپلاس و فلسفه استفاده از آن در مهندسی برق، ناحیه همگرایی تبدیل لاپلاس، تبدیل لاپلاس توابع پریودیک، تبدیل لاپلاس مربوط به توابع تحریک شبکه‌های الکتریکی، خواص تبدیل لاپلاس، انتگرال کانولوشن و تبدیل لاپلاس، محاسبه عکس تبدیل لاپلاس، نحوه به‌کارگیری تبدیل لاپلاس برای تحلیل شبکه‌های الکتریکی، انواع توابع شبکه با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی	۸	۸
۲	تئوری گراف- آنالیز گره و آنالیز مش: گراف شبکه و مفاهیم گره، شاخه، حلقه و کات ست، تجزیه و تحلیل گره برای یک شبکه الکتریکی با استفاده از دو معادله اساسی آنالیز گره، نوشتن معادلات تجزیه و تحلیل گره به روش نظری، تجزیه و تحلیل مش برای یک شبکه الکتریکی با استفاده از دو معادله اساسی آنالیز مش، نوشتن معادلات تجزیه و تحلیل مش به روش نظری با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی	۶	۶
۳	تئوری گراف- آنالیز حلقه و آنالیز کات ست: تجزیه و تحلیل حلقه برای یک شبکه الکتریکی با استفاده از دو معادله اساسی آنالیز حلقه، نوشتن معادلات تجزیه و تحلیل حلقه به روش نظری، تجزیه و تحلیل کات ست برای یک شبکه الکتریکی با استفاده از دو معادله اساسی آنالیز کات ست، نوشتن معادلات تجزیه و تحلیل کات ست به روش نظری با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی	۴	۴
۴	توصیف شبکه‌های الکتریکی به روش معادلات حالت: مفهوم حالت برای یک شبکه الکتریکی، متغیرهای حالت در یک شبکه الکتریکی، نوشتن معادلات حالت برای یک شبکه الکتریکی، تغییر متغیر در معادلات حالت، حل معادلات حالت در حوزه زمان و یا حوزه لاپلاس با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی	۵	۵
۵	فرکانس‌های طبیعی یک شبکه الکتریکی: مفهوم فرکانس طبیعی، فرکانس‌های طبیعی یک متغیر شبکه، تعداد فرکانس‌های طبیعی کل شبکه (فرکانس‌های صفر و غیر صفر شبکه)، کنترل فرکانس‌های طبیعی شبکه، فرکانس‌های طبیعی اتصال کوتاه و اتصال باز یک شبکه با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی	۵	۵
۶	قضایای شبکه: قضیه جانشینی، قضیه جمع آثار، قضیه هم پاسخی و بیان‌های مختلف آن، قضیه تلگان، قضایای تونن و نورتن با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی	۴	۴
جمع		۳۲	



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل شبکه‌های الکتریکی با روش‌های ماتریسی شامل آنالیزهای گره، مش، حلقه، کات ست، معادلات حالت و فرکانس‌های طبیعی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تحلیل مدارهای الکتریکی ۲	سید حسن نبوی کریزی		مشهد	۱۳۹۶
مدارهای الکتریکی ۲	کارو زرگر		پوران پژوهش	۱۳۹۸ چاپ شانزدهم
نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها- جلد دوم	ارنست کوه و چارلز دسور	جبه‌دار مارالانی	دانشگاه تهران	۱۳۹۹ چاپ بیست و هشتم

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور و سایت مجهز به سیستم‌های رایانه‌ای

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون میان ترم و پایان ترم، ارائه گزارش‌های شبیه‌سازی و انجام پروژه عملی

۵-۳- درس الکترونیک ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی ۲

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ساختار تقویت‌کننده‌های چندطبقه ترانزیستوری و کاربردهای مختلف مدارهای ترانزیستوری

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ساختار و عملکرد ترانزیستورهای MOSFET، انواع مختلف ترانزیستورهای MOS نحوه بایاس کردن ترانزیستورهای MOS و تحلیل DC آن، مدل سیگنال کوچک ترانزیستور MOSFET، تقویت‌کننده‌های تک طبقه مبتنی بر ترانزیستورهای MOS و نحوه تحلیل سیگنال کوچک آن‌ها، تکنولوژی CMOS	۵	-
۲	پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری (BJT و MOS)، محاسبه فرکانس قطع پایین، انتخاب خازن‌های کوپلاژ و بای پس مناسب	۴	-
۳	تحلیل تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری چند طبقه (تحلیل DC و تحلیل سیگنال کوچک)	۶	-
۴	انواع منابع جریان ترانزیستوری، آینه جریان، بار فعال ترانزیستوری	۴	-
۵	تقویت‌کننده‌ی تفاضلی و سیگنال‌های تفاضلی، تحلیل مفهومی یک طبقه‌ی تفاضلی تحلیل سیگنال کوچک با استفاده از مفهوم نیم مدار، تحلیل سیگنال بزرگ یک طبقه تفاضلی، تقویت‌کننده‌ی تفاضلی با بار فعال، بهره مد مشترک و نسبت حذف سیگنال وجه مشترک (CMRR)، طراحی یک تقویت‌کننده‌ی عملیاتی دو طبقه	۸	-
۶	فیدبک در مدارهای الکترونیکی، مفهوم و ساختار کلی فیدبک و انواع آن (فیدبک مثبت و منفی)- مزیت‌های استفاده از فیدبک منفی، انواع فیدبک (موازی- موازی، سری- سری، موازی- موازی و سری- سری)، محاسبه اثرات انواع مختلف فیدبک بر بهره حلقه باز و مقاومت‌های ورودی و خروجی	۱۰	-
۷	تقویت‌کننده‌های عملیاتی، مدل‌سازی تقویت‌کننده‌های عملیاتی، کاربرد تقویت‌کننده‌های عملیاتی در حالت‌های باز و حلقه‌بسته نظیر (تقویت‌کننده‌های وارون‌ساز، ناوارون‌ساز، تفاضلی، ابزار دقیق، مشتق‌گیر، انتگرال‌گیر و ...)، مشکلات تقویت‌کننده‌های عملیاتی واقعی (افست، جریان بایاس ورودی، پهنای باند محدود و ...)	۵	-
۸	تنظیم‌کننده‌های ولتاژ و مشخصه‌های آن، تنظیم‌کننده‌های ولتاژ زنری، تنظیم‌کننده‌های ولتاژ فیدبک، تنظیم‌کننده‌های ولتاژ با فیدبک سری و موازی، مقدمه‌ای بر تنظیم‌کننده‌های ولتاژ سوییچینگ	۶	-
	جمع	۴۸	-



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری و تقویت‌کننده‌های عملیاتی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)	بهزاد رضوی	محمود دیانی، محمدحسین زارع	نص	۱۴۰۱
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	۱۳۹۳
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی		شیخ بهایی	۱۳۹۳
مبانی میکروالکترونیک	Sedra AS, Smith KC, Carusone TC, Gaudet V.		نص	۱۴۰۱
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمدرضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۸
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمدرضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۹

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد دارای تجهیزات الکترونیکی برای آموزش سمعی و بصری

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا کنترل و آشنا به شبیه‌سازی در الکترونیک آنالوگ

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان ترم و پایان ترم



۶-۳- درس آزمایشگاه الکترونیک ۲

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: الکترونیک ۲

هم نیاز: -

هدف کلی درس: انجام آزمایش‌های مربوط به تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری چندطبقه و تقویت‌کننده‌های عملیاتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تقویت‌کننده‌های تک طبقه مبتنی بر ترانزیستورهای MOS مشاهده رفتار DC و AC آن‌ها	-	۶
۲	تقویت‌کننده‌های چندطبقه - آزمایش‌ها مربوط به تحلیل DC و AC تقویت‌کننده‌های چندطبقه	-	۹
۳	پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده‌ها- اندازه‌گیری فرکانس قطع پایین آن‌ها	-	۳
۴	منابع جریان- آزمایش‌ها مربوط به انواع منابع جریان و کاربردهای آن	-	۶
۵	تقویت‌کننده‌های تفاضلی- آزمایش‌ها مربوط به تقویت‌کننده‌های تفاضلی و محاسبات DC و AC آن‌ها	-	۶
۶	فیدبک- آزمایش‌ها مربوط به فیدبک و مدارات کاربردی	-	۶
	جمع	-	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل عملی تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری و تقویت‌کننده‌های عملیاتی و مقایسه نتایج تئوری و شبیه‌سازی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)	بهزاد رضوی	محمود دیانی، محمدحسین زارع	نص	۱۴۰۱
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	۱۳۹۳
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی		شیخ بهایی	۱۳۹۳
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمد رضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۸
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمد رضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۹



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

آزمایشگاه الکترونیک مجهز به اسکوپ، منبع تغذیه، مولتی متر و قطعات الکترونیک و وایت برد

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا کنترل با ۳ سال سابقه تدریس دروس آزمایشگاهی مدار و الکترونیک

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، کار عملی، حل تمرین، ارائه پروژه به صورت کار تیمی، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون کتبی، انجام کار در محیط های شبیه سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه ای و ...)، گزارش فعالیت های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۷-۳- درس میکرو کامپیوتر ۲

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: برنامه سازی رایانه ای پیشرفته

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با میکروکنترلرهای ۳۲ بیتی با هسته ARM

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه: انواع معماری های پردازنده ها از قبیل RISC, CISC, ARM و مقایسه آن ها با یکدیگر، مقایسه انواع میکروکنترلرهای با هسته ARM مانند STM, NXP و ...، کاربردهای صنعتی میکروکنترلرهای مبتنی بر هسته ARM	۴	-
۲	میکروکنترلر ARM (ترجیحاً سری ۳۲STM): امکانات میکروکنترلر ARM از لحاظ تعداد پایه، انواع حافظه های داخلی، واحدهای جانبی از قبیل تایمر/کانتر، WDT، وقفه، مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC)، ارتباط سریال SPI, USB, UART, DMA, PLL, JTAG, CAN, I2S, I2C, SSP، تنظیمات فرکانس کاری با نوسان سازهای داخلی/خارجی، ولتاژ کاری و ...	۶	-
۳	معماری دستورات: انواع معماری دستورات از قبیل ثبات به ثبات، کار با حافظه و دستورات کنترلی، معماری خط لوله (Pipeline) و به کارگیری آن در میکروکنترلر، نحوه اجرای دستورات، حالت های مختلف کاری پردازنده، ثبات ها، فضای آدرس و نقشه حافظه، معماری مجموعه دستورات، معرفی مجموعه دستورات (ترجیحاً اسمبلی) و انتخاب ابزار برنامه ریزی مانند CubeMx ARM Compiler، آموزش استفاده از توابع HAL و CMSIS در کامپایلرهای مانند Keil uVision یا VS code همراه با معرفی محیط برنامه نویسی، Std Peripherals Library و نحوه اجرای برنامه و خطایابی، نحوه برنامه ریزی میکروکنترلر و ...	۶	-
۴	اجرای برنامه های پایه: شبیه سازی برنامه های پایه از قبیل: خروجی ساده (نمایش بر روی LED)، برنامه ایجاد تأخیر، نمایش اعداد بر روی نمایشگرهای هفت قسمتی (7-Segment)، اجرای برنامه ورود داده به صورت مستقیم و مبتنی بر بیت Strobe، راه اندازی موتور DC و ...	۶	-
۵	تایمر: اصول کارکرد تایمر، انواع تایمرهای میکروکنترلر، ثبات های مربوطه و اجرای برنامه تأخیر به کمک تایمر به شبیه سازی برنامه	۶	-
۶	مدولاسیون پهنای باند (PWM): تعریف PWM و کاربردهای عملی آن، ثبات های مربوطه و انواع حالت های آن، ایجاد پالس های مربعی با چرخه های کاری (Duty Cycle) مختلف	۴	-
۷	وقفه: انواع واحدهای وقفه دهنده و ثبات های مرتبط با وقفه، انجام برنامه های پایه و کاربردی مختلف مبتنی بر وقفه به همراه شبیه سازی	۶	-



۸	مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC): قابلیت‌های مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC) میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و حالت‌های مختلف کاری، انجام برنامه‌های کاربردی مختلف یا شبیه‌سازی مبتنی بر ADC مانند خواندن ولتاژ ورودی آنالوگ (نمایش عملکرد ولت‌متر)، خواندن دما از سنسور مانند LM35 (ساخت دماسنج) و ...	۶	-
۹	انجام پروژه‌های کاربردی: برنامه‌نویسی پروژه‌های کاربردی از قبیل ماتریس نقطه‌ای (Dot Matrix)، صفحه‌کلید (Keypad)، موتور پله‌ای، LCD کاراکتری، LCD گرافیکی (GLCD)، ماژول TFT LCD تمام‌رنگی ۳.۲ اینچی، ماژول‌های وایرلس، بلوتوث، ضبط و پخش MP3 و انواع فایل‌های صوتی، دوربین دیجیتال OV7670، انتقال اطلاعات با کارت حافظه MMC/SD، اجرای ارسال و دریافت اطلاعات سریال، واسط RS485، واسط ارتباطی CAN و ...	۴	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی نوشتن برنامه‌های مربوط به پروژه‌های متوسط با میکروکنترلرهای با هسته ARM

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
برنامه‌نویسی میکروکنترلرهای ARM در محیط نرم‌افزاری Keil uVision با استفاده از توابع کتابخانه‌ای CMSIS	محمد ارکانی		نیاز دانش	۱۳۹۵
کار عملی میکروکنترلرهای ARM سری STM32	محمدرضا شکراللهی، مهدی کریمی		کانون نشر علوم	۱۳۹۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به رایانه، Pc Projector، وایت برد و یک برد آموزشی میکروکنترلر جهت نمایش اجرای عملی پروژه‌ها

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مخابرات یا کنترل با ۳ سال سابقه تدریس و کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، مباحثه‌ای

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون میان ترم و پایان ترم



۸-۳- درس آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: میکرو کامپیوتر ۲

هم نیاز: -

هدف کلی درس: انجام پروژه های عملی با میکرو کنترلر های ۳۲ بیتی با هسته میکرو کنترلر ARM

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	نرم افزار کامپایلر: محیط برنامه نویسی کامپایلر مربوط به میکرو کنترلر مورد نظر، نحوه ایجاد و اجرای برنامه، خطایابی / آموزش برنامه ریزی (Program) میکرو کنترلر با انتخاب واسط نرم افزاری مربوطه، مدل پروگرامر و فیوز بیت های لازم و اجرای برنامه های ساده جهت انتقال موضوع به فراگیر	-	۳
۲	اجرای برنامه های پایه و کاربردی خروجی: نمایشگر ساده (LED) / موتور پله ای (Stepper Motor) / کار با نمایشگرهای کریستال مایع کارتری (LCD)، گرافیکی (GLCD)، صفحه نمایش تمام رنگی ۳.۲ اینچی (TFT LCD) و ماتریسی نقطه ای (Dot Matrix)	-	۹
۳	اجرای برنامه های پایه و کاربردی ورودی: دریافت اطلاعات از ورودی ساده (Dip switch) / دریافت اطلاعات کنترل شده (با بیت Strobe) / صفحه کلید ماتریسی (Keypad) / اندازه گیری ولتاژ سیگنال های آنالوگ ورودی به کمک ADC / اندازه گیری کمیت فیزیکی حرارت با سنسور دما به کمک ADC / تولید سیگنال آنالوگ و شکل موج دلخواه به کمک DAC	-	۹
۴	به کارگیری تایمر: ایجاد تأخیر با انواع تایمرهای موجود در میکرو	-	۳
۵	وقفه: کار با وقفه خارجی / کار با وقفه تایمر	-	۳
۶	ارتباط سریال: معرفی واسط های نرم افزاری سریال از قبیل Hyper Terminal / اجرای ارسال و دریافت داده (تبادل اطلاعات) بین کامپیوتر و میکرو کنترلر با پروتکل های RS۴۸۵، RS۲۳۲، USB، واسط ارتباطی LAN، CAN، ماژول های وایرلس و بلوتوث	-	۱۲
۷	مدولاسیون پهنای باند (PWM): ایجاد پالس مربعی با فرکانس های مختلف با مدهای مختلف PWM / کنترلر روشنایی (تغییر Duty Cycle) با تکنیک PWM	-	۳
۸	انجام سایر پروژه های کاربردی: ضبط و پخش MP۳ و انواع فایل های صوتی / کار با دوربین دیجیتال OV۷۶۷۰ / انتقال اطلاعات با کارت حافظه MMC/SD / تعریف پروژه های کاربردی که دانشجو خارج از زمان آزمایشگاه آن ها را نوشته و اجرا را به نحوی در آزمایشگاه به مدرس ارائه می دهد.	-	۶
جمع		-	۴۸



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع قطعات و ماژول‌های پرکاربرد الکترونیک و الزامات کار با آن‌ها و به کار بستن انواع ماژول‌های پرکاربرد در پروژه‌های الکترونیکی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
میکروکنترلر ARM سری LPC۱۱۱۴	محمد مهدی صفی		دیباگران تهران	۱۳۹۷
مرجع کامل میکروکنترلرهای STM۳۲	محمد ارکانی		نیاز دانش	۱۳۹۸
مرجع کاربردی میکروکنترلرهای ARM (سری AT۹۱)	بهزاد سلطانیان همت		قدیس	۱۳۹۴
Atmel ARM Programming for Embedded Systems	Shujen Chen, Eshragh Ghaemi, Naimis		MicroDigitalEd	۲۰۱۷
Beginning STM۳۲	Warren Gay		Apress	۲۰۱۸

منابع مستقل موجود در کتابخانه‌های اینترنتی

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کارگاه مجهز به رایانه، Pc Projector و یک برد آموزشی میکروکنترلر جهت نمایش اجرای عملی پروژه‌ها

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مخابرات یا کنترل با ۳ سال سابقه تدریس و کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرین و تکرار، کار عملی، پروژه‌ای، شبیه‌سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون عملی، ارائه پروژه



۹-۳- درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: نحوه تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها در حوزه زمان و فرکانس

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه‌ای بر انواع سیستم‌ها و سیگنال‌ها، مقدمه‌ای بر مدل‌سازی سیستم‌های فیزیکی مختلف همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری	۳	۳
۲	تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها در حوزه زمان همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری	۴	۴
۳	تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها در حوزه فرکانس همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری	۵	۵
۴	پاسخ ضربه، انتگرال کانولوشن، تحلیل فوریه، طیف چگالی انرژی و قدرت، مدولاسیون و قضیه نمونه‌برداری همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری	۸	۸
۵	تجزیه و تحلیل سیستم‌های LTI «پیوسته و گسسته»، تحلیل سیستم‌ها با استفاده از تبدیل لاپلاس همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری	۶	۶
۶	تبدیل Z، تحلیل سیستم‌های گسسته با به‌کارگیری تبدیل Z	۶	۶
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها در حوزه زمان و فرکانس
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Signal and Systems	A.V. Oppenheim A.S. Willsky	پرویز جبه دارمارالانی، بهمن زنج	دانشگاه تهران	۱۳۹۱
تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها	مهدی تقدسی		دانشگاه صنعتی خواجه نصیر	۱۳۹۷
سیگنال و سیستم	آناند کومار	محمد اسماعیل کلاتری	صفار	۱۳۹۵



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور و کارگاه مجهز به سیستم‌های رایانه‌ای

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کنترل یا الکترونیک یا قدرت

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، کار عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی - عملکردی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...)، آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۰-۳- درس اصول سیستم‌های مخابراتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: سیگنال‌ها و سیستم‌ها

هم‌نیاز:-

هدف کلی درس: آشنایی با سیستم‌های مخابراتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	سیستم‌های مخابراتی: سیستم‌های مخابراتی و محدودیت‌های آن، مفهوم اطلاعات، پیام و سیگنال، اجزای یک سیستم مخابراتی، انواع سیستم‌های مخابراتی از لحاظ نحوه ارتباط، انواع عوامل ناخواسته تأثیرگذار بر سیستم‌های مخابراتی کنترل کامپیوتری بر کنترل‌های دستی و رله‌ای	۶	-
۲	نویز: تعریف نویز، انواع نویزهای داخلی و خارجی، اصطلاحات مربوط به نویز از قبیل نسبت سیگنال به نویز (SNR)، پهنای باند معادل نویز، توان نویز قابل دسترس، دمای نویز و عدد نویز (NF)	۸	-
۳	حوزه‌های زمان و فرکانس سیگنال‌های مخابراتی: نمایش حوزه زمانی و فرکانسی سیگنال‌های الکتریکی، تحلیل طیفی سیگنال‌های مخابراتی با استفاده از سری‌ها و تبدیل‌های فوریه	۱۰	-
۴	مدولاسیون آنالوگ: مدولاسیون و دلایل استفاده از آن، استفاده از مشخصه‌های اصلی سیگنال در انجام مدولاسیون، انواع مدولاسیون آنالوگ از قبیل: مدولاسیون دامنه استاندارد (AM)، طیف فرکانسی سیگنال AM، محاسبه پهنای باند، توان و راندمان در مدولاسیون AM، تشریح انواع مدولاسیون AM، مدولاسیون دامنه دو کنار باندی (DSB)، مدولاسیون دامنه تک کنار باندی (SSB)، روش‌های تولید مدولاسیون دامنه تک کنار باندی (SSB)، مدولاسیون دامنه با باند جانبی اضافی (VSB)، مدولاسیون با باند مستقل جانبی (ISB)، دمدولاسیون (آشکارسازی) موج AM. مدولاسیون فرکانس (FM)، مدولاتورهای FM، انواع آشکارسازهای FM، آشکارساز شیب، آشکارساز ربعی (Quadrature) و آشکارساز عبور از صفر مدولاسیون فاز (PM)	۲۰	-
۵	روش‌های دسترسی چندگانه (مالتی‌پلکس): مالتی‌پلکس با تقسیم فرکانسی (FDMA)، مالتی‌پلکس با تقسیم زمانی (TDMA)	۴	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت سیستم‌های مخابراتی، چالش نویز و انواع مدل‌های آن، مدولاسیون‌های آنالوگ و دیجیتال و پروتکل‌های فرستنده و گیرنده و مسائل مرتبط
--



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سیستم‌های مخابرات الکترونیکی	جورج کندی	فرخ حجت کاشانی، صفی‌الدین صفوی نائینی	شهرآب	۱۳۹۰
سیستم‌های مخابراتی (مقدمه‌ای بر سیگنال و نویز در مخابرات الکتریکی)	بروس کارلسون	محمود دیانی	نص	۱۳۸۷
تحلیل و طراحی مدارهای مخابراتی	محمد حسن نشاطی		نص	۱۳۸۷
مدارهای مخابراتی، تجزیه و تحلیل و طراحی	کلارک هس	رضا گلپور روزبهانی	علم و صنعت	۱۳۹۲
اصول و مبانی سیستم‌های مخابراتی	جان‌جی پروکیس، مسعود صالحی	سعید قاضی مغربی، میثم امیراحمدی	فدک ایساتیس	۱۴۰۰
اصول سیستم‌های مخابراتی آنالوگ و دیجیتال	سایمون اس هیکین، مایکل موهر	محمود مدرس هاشمی	شیخ بهایی	۱۳۹۲

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مخابرات یا الکترونیک

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۱-۳- درس مخابرات دیجیتال

نظری	عملی	
۳	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: آمار و احتمالات

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری روش‌های انتقال اطلاعات با مدولاسیون دیجیتال

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه‌ای بر تئوری اطلاعات: تعیین اطلاعات متناظر با یک پیام، آنتروپی و نرخ اطلاعات یک منبع دیجیتال، آنتروپی و نرخ اطلاعات در یک کانال دیجیتال، ظرفیت کانال، ظرفیت کانال AWGN، آنتروپی و نرخ اطلاعات یک منبع آنالوگ	۱۴	-
۲	انتقال داده‌ها در باند پایه: مدولاسیون دامنه پالس (PAM) و طیف آن، تداخل بین سمبل‌ها و معیار نایکوئیست برای حذف ISI، طراحی بهینه فیلترهای فرستنده و گیرنده و تحلیل عملکرد سیستم‌های PAM، مبادله‌ی پهنای باند و توان در سیستم‌های PAM، کد کردن دیجیتال خط، همزمان‌سازی و دیاگرام چشمی	۱۴	-
۳	انتقال داده‌ها در باند مبنای (روش‌های مدولاسیون دیجیتال): انواع مدولاسیون دیجیتال از قبیل: مدولاسیون‌های ASK، FSK و PSK، مدولاسیون PSK متعامد (QPSK)، مدولاسیون دامنه متعامد (QAM)، مقایسه و کاربرد مدولاسیون‌های دیجیتال، آشکارسازی بهینه، فیلتر منطبق و گیرنده همبستگی، مدولاسیون‌های M-تایی، آشکارسازی هم‌دوس و غیرهم‌دوس سیگنال‌های دیجیتال،	۱۴	-
۴	مباحث جدید در مخابرات دیجیتال: معرفی OFDM، کاربردها و مزایای آن، سیستم‌های مخابرات فرایهن باند (UWB)، مدل‌های کانال و سیگنالینگ	۶	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت و درک با انتقال داده‌ها در سیستم‌های مخابرات دیجیتال
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مخابرات دیجیتال	Proakis, Salehi	اسماعیل کلانتری	فدک	۱۳۹۵
سیستم‌های مخابراتی آنالوگ و دیجیتال	Shanmugam	محمدرضا عارف	دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۹۴
اصول سیستم‌های مخابراتی آنالوگ و دیجیتال	سایمون اس هیکین، مایکل موهر	محمود مدرس هاشمی	شیخ بهایی	۱۳۹۲



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مخابرات یا الکترونیک یا کنترل یا فناوری ارتباطات و اطلاعات با ۳ سال سابقه تدریس و کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، حل تمرین، تعریف پروژه به صورت کار تیمی

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، ارائه پروژه، کوئیز، آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۲-۳- درس آزمایشگاه سیستم‌های مخابراتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: اصول سیستم‌های مخابراتی

هم‌نیاز: مخابرات دیجیتال

هدف کلی درس: فراگیری عملی روش‌های انتقال اطلاعات با مدولاسیون دیجیتال

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	فیلترهای غیرفعال: اجرای فیلترهای غیرفعال بالاگذر، پائین‌گذر، میان‌گذر و میان‌نگذر	-	۳
۲	فیلترهای فعال: اجرای فیلترهای فعال بالاگذر، پائین‌گذر، میان‌گذر و میان‌نگذر	-	۳
۳	مدولاتور: آزمایش‌های انواع مدارهای مدولاتور از قبیل مدار مدولاتور AM با استفاده از ترانزیستور BJT، مدار مدولاتور AM با استفاده از تراشه مانند LM555، مدار مدولاتور و دمدولاتور DSB با استفاده از تراشه مانند CD4066، مدار مدولاتور FM با استفاده از ترانزیستور و یا تراشه‌های مرسوم مثل LM566	-	۱۸
۴	حلقه قفل‌شده فاز (PLL): آزمایش‌های مدار حلقه قفل‌شده فاز (PLL) با استفاده از ترانزیستور BJT و تراشه‌های مرسوم مانند CD4046، مدار آشکارساز AM با استفاده از PLL	-	۹
۵	مدار نوسان‌ساز کنترل‌شده با ولتاژ (VCO): آزمایش‌های مربوط به مدار نوسان‌ساز کنترل‌شده با ولتاژ (VCO) با استفاده از تراشه‌های مرسوم مانند LM566 و CD4046	-	۶
۶	مدار مدولاتور ASK: آزمایش‌های مربوط به مدار مدولاتور ASK با استفاده از تراشه تایمر LM566	-	۳
۷	مدار مدولاتور FSK: آزمایش‌های مربوط به مدار مدولاتور FSK با استفاده از PLL	-	۳
۸	میکسر: آزمایش‌های مربوط به مدار میکسر با استفاده از فیلتر میان‌گذر IF	-	۳
جمع		-	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل عملی انتقال داده‌های آنالوگ و دیجیتال

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
fiber to home.	paul E Green			۲۰۰۵
Wi-Fi, bluetooth, zigbee and wimax	A Hossam			۲۰۰۷
Implementation and applications of DSL technology	P Golden			۲۰۰۷

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)



مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

آزمایشگاه مخابرات مجهز به اسکوپ، منبع تغذیه، مولتی متر، قطعات مخابراتی، وایت برد و به ازای هر دو نفر یک میز

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مخابرات یا الکترونیک یا کنترل یا فناوری ارتباطات و اطلاعات با ۳ سال سابقه تدریس مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار و انجام شبیه سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون عملی



۱۳-۳- درس شبکه مخابرات نوری

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مخابرات دیجیتال

هدف کلی درس: آشنایی با طراحی، نصب و راه‌اندازی شبکه مخابرات نوری

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	فیبر نوری: ساختار فیبر نوری، روش نور هندسی، قانون اسنل در شکست و بازتاب نور، حالت بازتاب کلی و محاسبه زاویه بحرانی، مکانیزم انتشار نور در فیبر و محاسبه زاویه پذیرش نور در دهانه‌ی فیبر، انواع فیبرهای نوری (تک مود، چند مود با ضریب شکست پله‌ای، چند مود با ضریب شکست تدریجی)، مقایسه کیفیت انتشار نور در هر یک مشکلات انتشار نور در فیبر شامل تضعیف و دلایل ایجاد آن، پاشندگی و انواع آن (پاشندگی مودال، کروماتیک و مدقش) و اثرات غیرخطی انتشار نور در فیبر، فیبرهای جبران‌ساز پاشندگی و فیبرها با پاشندگی شیفت یافته	۶	-
۲	اجزای فرستنده‌های نوری: منابع لیزر و دیود، مکانیسم تولید نور در منابع نوری (مفاهیم تابش خود به خودی و تابش برانگیخته)، مقایسه نور تولید شده توسط هر یک از منابع و مفهوم هم‌دوسی انواع مدولاتورهای نوری: ماخ زن‌در و الکترومغناطیسی، مفاهیم مدلاسیون داخلی و خارجی اجزای گیرنده‌های نوری: فوتودتکتورهای PIN و APD مقایسه هر یک تقویت‌کننده‌های نوری: تقویت‌کننده‌های نوری نیمه‌هادی و تقویت‌کننده‌های فیبر نوری آلایده به ماده اریوم	۴	-
۳	طیف فرکانسی مخابرات نوری، نسل‌های مختلف مخابرات نوری و مقایسه‌ی آن‌ها، تکنیک مالتی پلکس تقسیم طول موج CWDM, DWDM	۲	-
۴	شبکه‌های مخابرات نوری: شبکه‌های نوری اکتیو و پسیو و مقایسه‌ی هر یک، مقایسه شبکه مخابرات نوری با دیگر شبکه‌های مخابراتی، فناوری‌های FTTX، اجزای یک شبکه مخابرات نوری پسیو در فناوری FTTX شامل OLT, ONT (ONU) و اسپلیترهای نوری، انتقال صوت و تصویر و داده با استفاده از شبکه‌های FTTX و طول موج‌های اختصاص داده شده به هر یک	۴	-
۵	شبیه‌سازی با یکی از نرم‌افزارهای حوزه مخابرات نوری مانند OptiSystem، شبیه‌سازی یک سیستم کامل مخابرات نوری شامل فرستنده، فیبر و گیرنده نوری، مشکلات انتشار نور در فیبرها بر روی کیفیت ارتباط سیستم‌های مخابرات نوری، اثر تقویت‌کنندگی فیبر EDFA در یک سیستم مخابرات نوری شبیه‌سازی یک شبکه مخابرات نوری FTTH با چند کاربر	-	۳۲
جمع		۱۶	



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

مهارت کار با شبکه‌های مخابرات نوری

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Fiber-Optic Communication Systems	Govind P. Agrawal		WILEY	۲۰۱۲
Introduction to Fiber-Optic Communications			WILEY	۲۰۱۹
FIBER-OPTIC COMMUNICATION SYSTEMS	Agrawal		WILEY	۲۰۰۷

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور و تجهیزات شبکه فیبر نوری

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مخابرات یا ICT با ۳ سال سابقه کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید، اجرای شبیه‌سازی، توضیح عملی تجهیزات

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون کتبی و عملی



۳- ۱۴- درس شبکه مخابرات سیار نسل چهارم

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مخابرات دیجیتال

هدف کلی درس: آشنایی با ویژگی‌ها و معماری شبکه‌های مخابرات سیار نسل چهارم

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه: مروری بر معماری‌های شبکه GSM و UMTS، تاریخچه نسل‌های مختلف شبکه تلفن همراه، ویژگی هر نسل و نیاز به ظهور LTE، ظهور LTE-Advanced، نسل چهارم مخابرات سیار مطابق با ITU، نسخه‌های استاندارد LTE در 3GPP	۴	۴
۲	معماری شبکه LTE: سه بخش اصلی شبکه LTE (تجهیزات کاربر (UE)، شبکه دسترسی رادیویی (E-UTRAN)، هسته (EPC)) و نام‌گذاری هر بخش قسمت‌های داخلی تجهیزات کاربر شامل mobile termination و terminal equipment و سیم کارت، معماری شبکه دسترسی رادیویی E-UTRAN و عملکردهای نود B تکامل یافته (eNB)، مفهوم پروتکل‌های واسطه‌های X ² و S ¹ به منظور ارتباط ایستگاه‌های پایه با یکدیگر و با هسته، معماری هسته شامل: نهاد مدیریت حرکت، درگاه سرویس‌دهی و درگاه شبکه داده، منطقه ردیابی، استخر MME و منطقه سرویس‌دهی درگاه خدمات شناسه‌های شبکه شامل: MMEI, PLMN-ID, MCC, MNC, MMEGI, MMEC شناسه‌های موقت: GUTI, S-TMSI, M-TMSI	۱۴	۱۴
۳	پروتکل‌های مخابراتی: پروتکل‌های واسطه هوایی (MAC, RLC, PDCP)، پروتکل‌های انتقال شبکه ثابت (IETF)، پروتکل‌های سطح کاربر (GTP-U, GTPv ¹ -U, GRE)، پروتکل‌های سطح سیگنالینگ (RRC, S ¹ -AP, X ² -AP, ESM, EMM, GTP-C,)	۸	۸
۴	دسترسی چندگانه از طریق فرکانس‌های متعامد (OFDMA)، جزئیات مدولاتور و دمدولاتور در مخابرات رادیویی، اختلالات در واسطه هوایی و مدیریت خطا، تقسیم باند فرکانسی به زیرحامل‌ها با استفاده از OFDM، مراحل پردازش فرستنده و گیرنده OFDMA، پیشوند تناوبی و مراحل پردازش فرستنده و گیرنده SC-FDMA	۶	۶
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

دستیابی به دانش کاربردی از فناوری LTE به عنوان تکنولوژی غالب تلفن همراه در بازار



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مقدمه‌ای بر LTE	Christopher Cox	احمد حسین بنا و همکاران	دانشگاه جامع امام حسین (ع)	۲۰۱۴
LTE and LTE Advanced: 4G Network Radio Interface	Andre Perez		Wiely	۲۰۱۵
Practical Guide to LTE-A, VoLTE and IoT: Paving the way towards 5G	Ayman ElNashar, et al.		Wiely	۲۰۱۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به ویدیو پروژکتور و وایت برد و کارگاه مجهز به سیستم

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مخابرات یا الکترونیک با ۳ سال سابقه کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرین، بررسی استانداردها، انجام شبیه‌سازی، تعریف پروژه به صورت کار تیمی

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون کتبی میان ترم و پایان ترم، گزارش شبیه‌سازی، ارائه پروژه به صورت کار تیمی



۱۵-۳- درس امنیت سایبری

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مهمترین مسائل مرتبط با امنیت در حوزه اطلاعات و ارتباطات

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم پایه امنیت سایبری	۱	۲
۲	مدل‌های تهدید و آسیب‌پذیری	۲	۳
۳	تکنیک‌های رمزنگاری	۱	۳
۴	سیستم‌های کنترل دسترسی و احراز هویت	۱	۲
۵	حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی	۱	۲
۶	دفاع سایبری و استراتژی‌های مقابله با حملات	۱	۲
۷	تحلیل و مدیریت ریسک	۱	۲
۸	امنیت شبکه و پروتکل‌های ارتباطی	۱	۲
۹	جرم‌های سایبری و قوانین مرتبط	۱	۲
۱۰	مدیریت بحران و پاسخ به حوادث سایبری	۱	۲
۱۱	امنیت داده‌ها و حریم خصوصی	۱	۲
۱۲	امنیت نرم‌افزار و توسعه امن	۱	۲
۱۳	جنگ سایبری و تهدیدات نوین	۱	۲
۱۴	تحلیل رفتار مهاجمین و شناسایی نفوذ	۱	۲
۱۵	آینده امنیت سایبری و تکنولوژی‌های نوظهور	۱	۲
	جمع	۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت مفاهیم و الگوریتم‌های مهم در زمینه امنیت در حوزه‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات و کاربرد آنها
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Effective Cybersecurity: A Guide to Using Best Practices and Standards	William Stallings, Jason A. S. McGowan		Addison-Wesley Professional	۲۰۱۸
Cryptography and Network Security: Principles and Practice	William Stallings		Pearson	۱۰



۲۰۰۸	Pearson		William Stallings, Lawrie Brown	Computer Security: Principles and Practice
۲۰۱۶	Pearson		William Stallings	Network Security Essentials: Applications and Standards
۲۰۲۰	Wiley		Ross Anderson	Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems
۲۰۱۴	Wiley		Greg Touhill	Cybersecurity for Executives: A Practical Guide

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کارگاه مجهز به سیستم، وایت برد و ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مخابرات یا ICT یا شبکه با ۳ سال سابقه کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، انجام شبیه‌سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون کتبی، ارائه گزارش شبیه‌سازی، ارائه پروژه

۱۶-۳- درس سوئیچینگ و مسیریابی در شبکه‌های کامپیوتری

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مهندسی اینترنت

هم نیاز: -

هدف کلی درس: درک مراحل سوئیچینگ و مفاهیم مسیریابی در شبکه‌های کامپیوتری

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم سوئیچینگ: مفهوم سوئیچینگ، مروری بر تکنولوژی‌های شبکه‌های محلی و تکنولوژی Ethernet، فرآیند سوئیچینگ لایه ۲ در شبکه‌های محلی مبتنی بر Ethernet، معماری و اجزاء سوئیچ‌های Ethernet و رده‌بندی آن‌ها، مفهوم Broadcast Domain، مفهوم VLAN و استاندارد IEEE 802.1Q برای پیاده‌سازی VLAN	۴	-
۲	موارد عملی در سوئیچینگ: مقایسه سازندگان سوئیچ‌های Ethernet، رده‌بندی سوئیچ‌های سیسکو (Access، Distribution و Core)، سوئیچ لایه ۲ سری ۲۹۶۰ سیسکو و اجزاء آن، نصب و نحوه کار با شبیه‌سازی‌های محیط شبکه، مانند: Tracer و GNS۳ جهت پیاده‌سازی سناریوهای شبکه، سیستم‌عامل سوئیچ‌های قابل مدیریت مانند: Cisco IOS و نحوه اتصال و کار با آن، فرامین اولیه سیستم‌عامل IOS، تعریف VLAN در سوئیچ‌های Cisco، فرامین مربوط به آن و انجام سناریوهای عملی مختلف، پروتکل‌های VTP، DTP، CDP و تعریف VLAN با پروتکل VTP و انجام سناریوهای عملی مختلف، کنترل دسترسی بر روی Trunk با استفاده از Port Security و انجام سناریو عملی، پروتکل STP و نحوه پیکربندی آن و انجام سناریوهای عملی مختلف، مفهوم EtherChannel و نحوه پیکربندی آن و انجام سناریو عملی، Inter VLAN Routing و پیاده‌سازی به کمک سوئیچ لایه ۳ و انجام سناریو عملی	۴	۱۲
۳	مفاهیم تئوری مسیریابی: مروری بر مفاهیم Internetworking و مسیریابی (Routing) و هدایت (Forwarding) مروری بر مسائل، الگوریتم‌های مسیریابی و انواع تقسیم‌بندی آن‌ها انواع متریک‌ها در الگوریتم‌های مسیریابی، معماری روترهای مبتنی بر IP و نحوه فرآیند مسیریابی و هدایت بسته و مفهوم Longest Prefix Match، مروری بر مفاهیم آدرس‌های IP و زیر شبکه‌سازی	۴	-
۴	موارد عملی در مسیریابی: مقایسه سازندگان رایج روترهای مبتنی بر IP، مانند: Cisco و MikroTik، رده‌بندی روترهای شرکت سیسکو، معرفی روتر سری ۲۸۰۰ شرکت سیسکو و اجزاء آن، فرامین مهم پیکربندی روتر در سیستم‌عامل IOS روتر سیسکو مقایسه انواع ایترنرفیس‌ها بر روی روتر و نحوه پیکربندی آن‌ها، مفهوم Default Gateway و انجام سناریو عملی با یک روتر و اتصال چند زیر شبکه از طریق روتر، مفهوم Static Route و نحوه پیکربندی آن در روترهای سیسکو با استفاده از فرامین موردنیاز و انجام	۴	۲۰



		سناریوهای عملی مختلف با بیش از یک روتر، مقایسه انواع پروتکل‌های مسیریابی مبتنی بر IP و انواع تقسیم‌بندی‌های آن‌ها و متریک‌های مورد استفاده در هر کدام، مانند: OSPF, RIP و EIGRP، مفهوم همگرایی در پروتکل‌های مسیریابی، فرآیند پروتکل RIP و انواع نسخه‌های آن و انجام سناریوهای مختلف عملی، فرآیند پروتکل OSPF و انواع نسخه‌های آن و انجام سناریوهای مختلف عملی، فرآیند پروتکل EIGRP و انواع نسخه‌های آن و انجام سناریوهای مختلف عملی، طرح مسائل مختلف برای عیب‌یابی (Troubleshooting) در مسیریابی با استفاده از فرمان‌ها مورد نیاز، مانند: ping و traceroute، کار با Access List و انجام سناریوهای عملی، مروری بر NAT و انواع آن و نحوه پیکربندی آن و انجام سناریو عملی، پیکربندی سرویس DHCP بر روی روتر و انجام سناریو عملی
۳۲	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت تجهیز روتر و نحوه پیکربندی آن‌ها و پروتکل‌های مورد استفاده
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
CCNA ۲۰۰-۳۰۱, Volume ۱ Official Cert Guide	Wendell Odom		Cisco Press	۲۰۲۰
CCNA Routing and Switching	Wendell Odom and Scott Hogg		Cisco Press	۲۰۱۶
کار عملی و کاربردی CCNA به زبان ساده به صورت LAB	مسعود حسینی‌قلی پور		کیان رایانه سبز	۱۳۹۵

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس کارگاه مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و تجهیزات سوئیچ

ویژگی‌های مدرس حداقل کارشناسی ارشد ICT یا شبکه‌های کامپیوتری با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط
--

روش تدریس و ارائه درس توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، انجام شبیه‌سازی و توضیح تجهیزات عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون کتبی، ارائه پروژه به صورت کار تیمی، ارائه گزارش شبیه‌سازی



۱۷-۳- درس انتقال صدا در شبکه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: بررسی انتقال صدا در شبکه، معرفی ادوات و تجهیزات آن و نحوه راه‌اندازی آن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه‌ای بر چندرسانه‌ای در بستر شبکه: مروری بر مفاهیم چندرسانه‌ای، چالش‌های صدا و ویدئو بر بستر شبکه و اینترنت، تقسیم‌بندی سرویس‌های صدا و ویدئو در بستر شبکه، شامل: Streaming Stored Audio/Video، Streaming Live Audio/Video و Interactive Audio/Video	۲	-
۳	جریان‌های داده صدا/ویدئو: نحوه تولید جریان‌های دیجیتال صدا و ویدئو: Digitizing Audio و Digitizing Video، مروری بر روش‌های فشرده‌سازی صدا و ویدئو، استانداردهای فشرده‌سازی مانند خانواده MPEG	۲	-
۴	پروتکل RTP: مکانیزم RTP (Real-time Transport Protocol)، فرمت بسته RTP و فیلدهای آن	۲	-
۵	پروتکل RTCP: انواع پیام‌های RTCP (Real-Time Transport Control Protocol)	۲	-
۶	مقدمه‌ای بر VoIP: انواع پروتکل‌های ارتباطی در VoIP شامل (SIP و H.۳۲۳) و پروتکل SIP (Session Initiation Protocol)	۲	-
۷	پروتکل SIP: انواع پیام‌های SIP، شامل: CANCEL، OPTIONS، BYE، ACK، INVITE، REGISTER و فرمت‌های آدرس‌دهی SIP، یک جلسه ساده (Simple Session) با استفاده از SIP شامل سه ماژول: Establishing، Communicating و Terminating، مفهوم Tracking the Callee	۲	-
۸	پروتکل H.۳۲۳: معرفی Gateway و Gatekeeper Server و وظایف هر یک، انواع پروتکل‌های استاندارد H.۳۲۳، شامل: G.۷۲۳، ۱، G.۷۱، RTCP، H.۲۲۵، Q.۹۳۱ و H.۲۴۵، مجموعه عملیات در برقراری ارتباط در H.۳۲۳	۲	-
۹	کیفیت خدمات در VoIP: پارامترهای QoS در VoIP و چالش‌های QoS در VoIP: مروری بر تکنیک‌های بهبود QoS در VoIP، شامل (زمان‌بندی، صف‌بندی، Traffic Shaping، Leaky Bucket و Token Bucket)، استفاده از پروتکل‌های رزرو منابع، مانند: RSVP، استفاده از سرویس‌های متمایز	۲	-
۱۰	موارد عملی: ادوات و تجهیزات موردنیاز برای راه‌اندازی VoIP، شامل: کارت و ماژول VoIP، گوشی تلفن VoIP، Gateway مربوط به VoIP، سانترال تحت شبکه IP، مقایسه انواع سازندگان معتبر تجهیزات VoIP، مانند: Snom، Cisco، Grandstream، Zycoo و ...	-	۳۲



		مقایسه سیستم‌ها و سرورهای نرم‌افزاری VoIP، مانند: Asterisk، Elastix، Skype For Business، Cisco CUCM و ... نصب و راه‌اندازی یک سیستم VoIP به‌صورت عملی و پیکربندی سرویس VoIP با استفاده از یکی از تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری VoIP
۳۲	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت سیستم انتقال صد ابر بستر شبکه و ادوات و تجهیزات آن و نحوه نصب و راه‌اندازی آن

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Packet Guide to Voice Over IP: A System Administrator's Guide to VoIP Technologies	Bruce Hartpence		O'Reilly Media	۲۰۱۳
VoIP Technologies	Jeremy Weissberg		Scitus Academics	۲۰۱۶
CCNA Collaboration CICD ۲۱۰-۰۶۰ Official Cert Guide	Michael H. Valentine		Cisco Press	۲۰۱۵
مجموعه پروتکل‌های TCP/IP	بهروز فروزان	محمدحسین یغمایی مقدم	دانشگاه امام رضا	۱۳۹۱

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس کارگاه مجهز به تجهیزات و ادوات VoIP و یک شبکه LAN، وایت برد، ویدئو پروژکتور
--

ویژگی‌های مدرس حداقل کارشناسی ارشد شبکه‌های کامپیوتری یا ICT با ۳ سال سابقه کار مرتبط
--

روش تدریس و ارائه درس توضیحی، تمرین و تکرار و کار عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس ارائه پروژه‌های کاربردی دانشجویان، آزمون کتبی، آزمون عملی
--



۱۸-۳- درس نصب و راه اندازی شبکه های بیسیم

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ساختار و تکنولوژی های شبکه های کامپیوتری بیسیم و نحوه نصب و راه اندازی آن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه ای بر شبکه های بیسیم: کاربردها، ویژگی ها، محدودیت ها و مقایسه با شبکه های کابلی	۲	-
۲	زیرساخت فیزیکی ارتباطات بیسیم: مقایسه انواع محیط انتقال هدایت نشده، مانند امواج نوری و مادون قرمز، امواج رادیویی، مشخصه های امواج رادیویی و ساختار باند رادیویی و تقسیم بندی باند رادیویی و محدوده فرکانسی آن ها، انواع انتشار، مانند سطحی، تروپوسفریک، یونوسفریک، خط دید، فضا، کاربردها، نحوه انتشار و نوع آنتن در هر یک از روش های انتشار ماکروویو زمینی، تکرارکننده ها، مخابرات ماهواره ای، ماهواره های سنکرون، باندهای فرکانسی برای مخابرات ماهواره ای، تلفن سلولی، باندهای سلولی، فرآیند ارسال و دریافت در تلفن های سلولی، نحوه ارسال و دریافت، تحویل سیگنال، ارسال داده های دیجیتال معایب محیط های انتقال بیسیم، شامل: تضعیف، اعوجاج، نویز تضعیف و محاسبه قدرت سیگنال با واحد دسی بل، عوامل تأثیرگذار در تضعیف، شامل جذب (Absorption)، بازتاب (Reflection)، پراش (Diffraction) و شکست (Refraction) اعوجاج، نویز و انواع آن، مانند نویز حرارتی، نویز القایی، Crosstalk و نویز ضربه ای، نسبت سیگنال به نویز و ظرفیت شانون dB _i : توان سیگنال منتشره یک آنتن خاص در محیط، مفهوم isotropic: یک الگوی تئوریک از آنتنی که تشعشع آن به صورت ۳۶۰ درجه کامل و کروی، مفهوم انتشار دید مستقیم و بی مانع بین دو آنتن جهت دار	۸	-
۳	فناوری ها و استانداردهای شبکه های بیسیم: تقسیم بندی فناوری های شبکه های بیسیم بر اساس مقیاس جغرافیایی، شامل: شبکه های بیسیم بین سیستمی (Bluetooth) با استاندارد IEEE ۸۰۲٫۱۵، شبکه های بیسیم محلی (WIFI) با استاندارد IEEE ۸۰۲٫۱۱، شبکه های بیسیم گسترده (WIMAX) با استاندارد IEEE ۸۰۲٫۱۶ و شبکه های داده تلفن های همراه با استاندارد LTE، باندهای آزاد یا ISM برای استفاده در فناوری های شبکه های بیسیم مفهوم طیف گسترده (Spread Spectrum) و انواع تکنیک های طیف گسترده، شامل: تکنیک FHSS و تکنیک DSSS مادون قرمز و انواع الگوهای قابل استفاده، شامل: الگوی نقطه به نقطه (Point-to-Point) و الگوی انتشاری (Diffused)	۴	-



۴	۳	لایه فیزیکی شبکه‌های محلی بیسیم: پشته پروتکلی استاندارد ۸۰۲.۱۱ IEEE، ب لایه فیزیکی استاندارد ۸۰۲.۱۱ IEEE، مقایسه انواع نسخه‌های ۸۰۲.۱۱ IEEE، شامل: ۸۰۲.۱۱a، ۸۰۲.۱۱b، ۸۰۲.۱۱g، ۸۰۲.۱۱n، ۸۰۲.۱۱ ac و ...
۵	۴	زیر لایه MAC شبکه‌های محلی بیسیم: چالش‌های شبکه محلی بیسیم در دسترسی به کانال اشتراکی، مشکل ایستگاه پنهان و ایستگاه آشکار، انواع الگوهای پیکربندی و پیاده‌سازی شبکه‌های بیسیم، شامل: الگوی مبتنی بر یک ایستگاه ثابت (حالت PCF) و الگوی پراکنده بدون تکیه بر هیچ عنصر مرکزی (حالت DCF)، الگوریتم CSMA/CA در استاندارد ۸۰۲.۱۱، حالت عملکرد PCF در استاندارد ۸۰۲.۱۱، زمان‌بندی چهار مرحله‌ای آزاد شدن کانال و ارسال فریم داده در استاندارد ۸۰۲.۱۱، مقایسه انواع توپولوژی‌های شبکه محلی بیسیم ۸۰۲.۱۱
۶	۳	ساختار فریم در استاندارد ۸۰۲.۱۱: انواع فریم‌های ۸۰۲.۱۱، شامل: فریم‌های داده، فریم‌های کنترلی و فریم‌های مدیریتی و هر یک از فیلدهای Header فریم ۸۰۲.۱۱، مکانیزم و انواع حالت‌های آدرس‌دهی در ۸۰۲.۱۱، انواع فریم‌های کنترلی و کاربرد هریک، انواع فریم‌های مدیریتی و کاربرد هریک
۷	۲	خدمات تعریف‌شده در استاندارد ۸۰۲.۱۱: انواع خدمات در ۸۰۲.۱۱، شامل: خدمات ایستگاهی و خدمات توزیعی، انواع خدمات ایستگاهی، انواع خدمات توزیعی، مکانیزم رومینگ در محیط‌های چند سلولی
۸	۴	امنیت در استاندارد ۸۰۲.۱۱: چالش‌های امنیتی در ۸۰۲.۱۱، تهدیدها و آسیب‌پذیری‌ها، سرویس‌های امنیتی موردنیاز شامل (احراز هویت و رمزنگاری)، انواع پروتکل‌های امنیتی برای شبکه‌های ۸۰۲.۱۱، شامل: WEP، WPA، WPA۲، WPA۳، مکانیزم کاری پروتکل‌های امنیتی ۸۰۲.۱۱ و مقایسه آن‌ها
۹	۴	مؤلفه‌های لازم برای پیاده‌سازی شبکه محلی بیسیم: مؤلفه‌های سخت‌افزاری شامل: آنتن متناسب با شرایط شبکه، Access Point متناسب با شرایط شبکه، کارت شبکه بیسیم، شبکه سیمی مناسب مانند Ethernet جهت اتصال AP ها و یکپارچه‌سازی سلول‌ها در قالب یک شبکه واحد، کابل کشی مناسب برای اتصال آنتن اصلی سلول به AP، کابل کشی مناسب برای ایجاد زیرساخت مناسب بین AP ها
۱۰	۳	تجهیزات و ادوات شبکه محلی بیسیم: انواع تجهیزات و ادوات شبکه‌های محلی بیسیم، شامل: Antenna، Amplifier، Access Point، Wireless Bridge، Wireless Router، Wireless Workgroup Bridge، Wireless Controller
۱۱	۴	آنتن در شبکه محلی بیسیم: تقسیم‌بندی انواع آنتن‌ها بر اساس محیط قرارگیری، شامل: Indoor و Outdoor، تقسیم‌بندی انواع آنتن‌ها از لحاظ نحوه نصب شامل: آنتن‌های قابل نصب بر روی دکل (YAGI)، آنتن‌های قابل نصب بر روی دیوار (Wall Patch)، آنتن‌های سقف کوب (Ceiling Mount)، سقف‌آویز (Ceiling Patch)، آنتن‌های بشقابی (Dish or Parabolic)، مفهوم زاویه تابش در آنتن، شامل: زاویه تابش افقی و زاویه تابش عمودی انواع آنتن‌ها بر اساس زاویه تابش، شامل: آنتن Omni-Directional، Semi-Directional و Highly-Directional، انواع کانکتورهای مربوط به اتصال آنتن، نحوه راه‌اندازی منبع تغذیه تجهیزات بیسیم و استفاده از PoE، پارامتر VSWR در آنتن، مشخصه‌های آنتن‌های



		رایج بر اساس تقسیم‌بندی‌های فوق و کاربرد هریک از آن‌ها، منطقه فرنل (Fresnel) و محدودیت‌های طراحی لینک‌های نقطه به نقطه و رابطه ارتفاع آنتن با منطقه فرنل، محافظ آنتن در مقابل رعدوبرق	
۵	-	پیکربندی AP در یک شبکه محلی بیسیم: وظایف یک AP و نحوه قرارگیری آن در یک شبکه محلی، انواع سازندگان AP و مقایسه آن‌ها، مانند: MikroTik, Cisco و ...، انجام تنظیمات پایه، شامل تنظیم باند فرکانسی، تعریف SSID، انتخاب یکی از سازندگان AP و نحوه نصب و پیکربندی آن و راه‌اندازی یک شبکه محلی بیسیم	۱۲
۸	-	پیکربندی Wireless Router در یک شبکه محلی بیسیم: وظایف یک Wireless Router و مقایسه آن با یک AP، نحوه قرارگیری Wireless Router در یک شبکه محلی، انواع سازندگان Wireless Router و مقایسه آن‌ها، مانند: MikroTik, Cisco و ...، نحوه انجام تنظیمات پایه، شامل تنظیم باند فرکانسی، تعریف SSID، نحوه ارتباط Wireless Router به اینترنت، نحوه پیکربندی Route و پروتکل‌های مسیریابی بر روی Wireless Router نحوه پیکربندی سرویس NAT بر روی Wireless Router، نحوه پیکربندی سرویس DHCP بر روی Wireless Router، نحوه پیکربندی Firewall بر روی Wireless Router، انتخاب یکی از سازندگان Wireless Router و نحوه نصب و پیکربندی آن و راه‌اندازی یک شبکه محلی بیسیم و اتصال آن به شبکه اینترنت.	۱۳
۶	-	پیکربندی Wireless Bridge در یک شبکه محلی بیسیم: وظایف یک Wireless Bridge نصب Wireless Bridge ها در خط دید یکدیگر، انتخاب باند فرکانسی مشترک بین Wireless Bridge ها، نحوه پیکربندی Wireless Bridge برای ارتباط چندین شبکه محلی به یکدیگر، انواع توپولوژی‌های قابل پیاده‌سازی با استفاده از Wireless Bridge، شامل: توپولوژی‌های Point-to-Point و Point-to-Multi-Point، انتخاب یکی از سازندگان Wireless Bridge و نحوه نصب و پیکربندی آن برای ارتباط ۲ شبکه محلی به یکدیگر	۱۴
۶	-	ایمن‌سازی تجهیزات بیسیم در یک شبکه محلی: انتخاب و پیکربندی یک پروتکل امن برای رمزنگاری فریم‌های داده و احراز هویت مانند: WPA۲ یا WPA۳، انتخاب رمز عبور پیچیده برای کاربر Admin، غیرفعال نمودن قابلیت WPS، در صورت نیاز، استفاده از قابلیت MAC Filtering جهت دسترسی به تجهیزات توسط ماشین‌ها، نوشتن Rule های موردنیاز در قسمت فایروال Wireless Router، محدودسازی ترافیک و تقسیم پهنای باند بین کاربران مبتنی بر آدرس IP یا MAC ماشین‌ها، بستن پورت‌های ناامن و غیر نیاز و تغییر پورت‌های پیش‌فرض به پورت‌های ناشناس جهت ورود به تجهیزات، به‌روزرسانی مداوم سیستم‌عامل یا Firmware تجهیزات بیسیم و نصب وصله‌های امنیتی، نظارت مداوم Log های تولیدشده تجهیزات، گرفتن مداوم نسخه پشتیبان از تنظیمات تجهیزات بیسیم، انجام کار عملی بر اساس موارد فوق با سناریوهای مختلف	۱۵
۳۲	۳۲	جمع	



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت شبکه‌های بیسیم، تجهیزات و ادوات بیسیم و نحوه نصب و پیکربندی یک شبکه بیسیم محلی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
CCNA ۲۰۰-۳۰۱, Volume ۱ Official Cert Guide	Wendell Odom		Cisco Press	۲۰۲۰
CWNA Certified Wireless Network Administrator Study Guide: Exam CWNA-۱۰۷	David D. Coleman and David A. Westcott		Sybex	۲۰۱۸
اصول طراحی شبکه‌های کامپیوتری	احسان ملکیان		نص	۱۳۹۵

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور و کارگاه دارای تجهیزات شبکه بیسیم

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مخابرات یا ICT یا شبکه با ۳ سال سابقه کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و کار عملی، تمرین و تکرار، تعریف پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارائه پروژه‌های کاربردی دانشجویان، آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم، آزمون عملی



۱۹-۳- درس منابع تغذیه بدون وقفه (UPS)

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی ۲

هم نیاز: -

هدف کلی درس: نصب و راه‌اندازی و نگهداری منابع تغذیه بدون وقفه

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اختلالات موجود در شبکه برق و اهمیت UPS	۲	۲
۲	استانداردهای منابع تغذیه بدون وقفه در سایت‌های زیرساخت و دیتاستر	۲	۲
۳	پارامترها و مشخصات فنی منابع تغذیه بدون وقفه	۲	۴
۴	نحوه تنظیم پارامترها و بررسی خطاها و هشدارها	۲	۴
۵	سایزینگ نیازمندی‌های کارگاه متناسب با منابع تغذیه (شارژر هوشمند و UPS)	۱	۴
۶	توپولوژی‌های منابع تغذیه بدون وقفه	۱	۴
۷	مانیتورینگ شارژرهای هوشمند و منابع تغذیه بدون وقفه	۱	۲
۸	نحوه اتصال منابع تغذیه به دیزل	۱	۲
۹	انواع باتری‌ها و روش‌های شارژ مطابق با استاندارد	۱	۲
۱۰	نگهداری و تعمیرات منابع تغذیه بدون وقفه	۲	۴
۱۱	مقایسه برندهای مطرح در دنیا	۱	۲
جمع		۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت خطاها و برطرف کردن آن‌ها و توانایی سرویس ups و نگهداری
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Uninterrupted Power Supply System: (electrical Engineering)	Kamal Maity		Independently Published	۲۰۱۷
منابع تغذیه بدون وقفه (UPS)	علیرضا رضایی		استادکار	۱۳۹۳
نصب و راه‌اندازی UPS (مفاهیم - راه‌اندازی و اجرا)	مهسا سبز علی، میر طاهر میرزایی		دیباگران تهران	۱۳۹۶



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه دارای تجهیزات UPS، وایت برد، ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا کنترل با ۳ سال سابقه کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، توضیح عملی و بررسی ساختار مدارات

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون کتبی، آزمون عملی



۲۰-۳- درس مهندسی اینترنت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: بررسی ساختار طراحی و پیاده‌سازی ارتباط داده‌ها، مسیریابی و پروتکل‌ها و سرویس‌های اینترنت

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مروری بر اصول ارتباط داده‌ها و شبکه‌های کامپیوتری و بر اجزاء و مؤلفه‌های یک سیستم ارتباط داده	۱	-
۲	معماری سیستم‌های شبکه، مدل‌های مرجع شبکه، مدل OSI، مدل TCP/IP، معماری اینترنت	۱	-
۳	تاریخچه اینترنت و بررسی پشته پروتکلی TCP/IP، اجزای تشکیل‌دهنده آن، اجزای شبکه‌های اینترنت (لبه و هسته شبکه)، مدل Client-Server، شبکه‌های دسترسی و رسانه‌های فیزیکی	۱	-
۴	محیط‌های انتقال، ادوات، تجهیزات سخت‌افزاری در یک سیستم ارتباط داده لایه فیزیکی: کابل مسی، فیبر نوری، ارتباط بیسیم و ارتباط ماهواره‌ای	۱	۳
۵	ساختار تلفن ثابت و فناوری‌ها دسترسی به اینترنت، مانند: WIMAX، ADSL مفهوم پروتکل، اجزاء هر پروتکل، انواع پروتکل‌ها شامل پروتکل‌های اتصال گرا (Connection Oriented) و بدون اتصال (Connection Less)، مفهوم بسته‌بندی (Encapsulation) داده‌ها توسط پروتکل	۱	۳
۶	سوئیچینگ بسته‌ای و سوئیچینگ مداری، پارامترهای کیفیت سرویس در شبکه‌های سوئیچینگ بسته‌ای، مفاهیم ارتباطات بین شبکه‌ای (Internetworking) و مروری بر انواع سوئیچینگ در زیرساخت Internetwork شامل: سوئیچینگ مداری و بسته‌ای	۱	-
۷	لایه پیوند داده‌ها، ساختار فریم و مقایسه انواع روش‌های ساختار آدرس‌دهی لایه پیوند داده‌ها بررسی و مقایسه انواع روش‌های کشف و تصحیح خطا،	۱	۲
۸	لایه پیوند داده‌ها، Go-Back-N و Selective-Repeat	۱	۴
۹	مثال‌هایی از لایه پیوند داده‌ها، HDLC و استانداردهای سری IEEE ۸۰۲.x	۱	۳
۱۰	مروری بر الگوریتم‌های مسیریابی مانند: LS، DV و ...، مسیریابی در شبکه اینترنت، مفهوم ازدحام و انواع روش‌های کنترل ازدحام در لایه شبکه، کیفیت خدمات و مسئله ازدحام و روش‌های کنترل ازدحام در هر یک از روش‌های سوئیچینگ	۲	۲
۱۱	پروتکل IP در لایه شبکه اینترنت، به‌عنوان یک روش سوئیچینگ بسته‌ای Connection Less به‌صورت Hop-by-Hop، مفاهیم هدایت (Forwarding)، گام بعدی (Next Hop) در پروتکل IP، ساختار جدول مسیریابی (Routing Table) در پروتکل IP، انجام	۱	۳



		سناریوهای عملی در شبیه‌سازهای شبکه مانند: Cisco Packet Tracer و GNS ^۳ و استفاده از نرم‌افزار Wireshark جهت ثبت و تحلیل بسته‌های IP	
۸	۱	ساختار آدرس‌های IPv ^۴ ، فضای آدرس و روش‌های آدرس، روش آدرس Classful و کلاس‌های (A, B, C, D و E)، آدرس‌های خاص شامل (آدرس شبکه، آدرس Broadcast، آدرس Loop Back و ...)، مفهوم آدرس‌های Public و Private، سرویس ترجمه آدرس Private به Public و بالعکس (NAT)، محدودیت‌های آدرس‌های Classful، روش آدرس Classless، مفاهیم الگو (Mask)، بلاک آدرس، مفهوم طول پیشوند و طول پسوند نحوه محاسبه Mask، الگوهای پیش‌فرض (Default Mask)، مروری بر IPv ^۶ و مقایسه آن با IPv ^۴	۱۲
-	۲	اصول و معماری موتورهای جستجو، انواع موتورهای جستجو، درون‌کاوی صفحات وب، انبار ذخیره‌سازی صفحات، استخراج شاخص، نحوه رتبه‌بندی و تحلیل لینک، الگوی رتبه‌بندی صفحات در گوگل	۱۳
۳۲	۱۶	جمع	

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت فرآیند پروتکل‌ها و سرویس‌های پشته پروتکلی TCP/IP و انجام آن

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول ارتباط داده‌ها	بهروز فروزان	ادهم صادقی	تیزهوشان سرزمین کهن	۱۳۸۵
مجموعه پروتکل‌های TCP/IP	بهروز فروزان	محمدحسین یغمایی مقدم	دانشگاه امام رضا	۱۳۹۱
مهندسی اینترنت	احسان ملکیان		نص	۱۳۹۰
پروتکل‌های TCP/IP	بهروز فروزان	ادهم صادقی	تیزهوشان سرزمین کهن	۱۳۸۵
شبکه‌های کامپیوتری	اندرو اس. تاننباوم	احسان ملکیان، علیرضا زارع پور	نص	۱۳۹۴
Tcp/Ip Protocol Suite, 4E	Forouzan		McGraw-Hill Education	۲۰۱۷



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه کامپیوتر مجهز به اینترنت، وایت برد، ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کامپیوتر یا شبکه یا الکترونیک یا مخابرات یا ICT با ۳ سال سابقه کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، انجام شبیه‌سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکلیف مستمر، آزمون کتبی پایانی، ارائه پروژه به صورت کار تیمی، ارائه گزارش شبیه‌سازی



۲۱-۳- درس بازاریابی اینترنتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با انواع محیط بازاریابی الکترونیکی و نحوه ارتباط با مشتریان

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعاریف مهم در بازاریابی، انواع مختلف بازار و محیط بازاریابی، تقسیمات بازار و نیازهای مختلف خریداران، تحلیل رفتار خریدار	۱	۲
۲	ویژگی‌های متمایز بازاریابی الکترونیکی، عملکرد بازاریابی الکترونیکی، چرخه بازاریابی الکترونیکی، عوامل موفقیت در بازاریابی الکترونیکی، چگونگی ایجاد خلاقیت در مدیریت بازاریابی	۱	۲
۳	ابزارهای بازاریابی آنلاین	۲	۴
۴	بازاریابی در موتورهای جستجو	۲	۴
۵	بازاریابی ایمیلی	۲	۴
۶	بازاریابی شبکه‌های اجتماعی	۲	۴
۷	بازاریابی با بازی‌ها و اپلیکیشن‌ها	۲	۴
۸	بازاریابی محتوایی	۲	۴
۹	بازاریابی ویروسی	۲	۴
جمع		۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع بازارها، بالأخص بازارهای الکترونیکی و نحوه تعامل با مشتریان و تکنیک‌های تبلیغات بر اساس رفتار خریداران

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
بازاریابی اینترنتی	مهرداد علی پور		ترمه	۱۳۹۱
استراتژی بازاریابی دیجیتال	سایمون کینگز نورث	علی نیک‌سرشت، محمدحسین رئیسی	بازاریابی	۱۳۹۷
بازاریابی دیجیتال	متینه مقدم		طاهریان	۱۳۹۳
بازاریابی اینترنتی و کسب درآمد در شبکه‌های اجتماعی	متینه مقدم، فخرالدین طاهرزاده		عطران	۱۳۹۱



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه کامپیوتر مجهز به سیستم‌های متصل به شبکه و اینترنت پرسرعت

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های کامپیوتر یا IT یا ICT با تسلط به شبکه‌های اجتماعی و مفاهیم بازاریابی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار به صورت پروژه محور در کارگاه

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون کتبی و عملی، ارائه گزارش کارگاهی



۲۲-۳- درس برنامه‌سازی رایانه‌ای پیشرفته

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: یادگیری مقدماتی تا سطح متوسط زبان برنامه‌نویسی پایتون

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	زبان برنامه نویسی پایتون ، تاریخچه ، اهداف و مزایای آن	-	۲
۲	چگونگی شروع کار با پایتون و نصب IDE و ابزارهای موردنیاز آن	-	۲
۳	مبانی و پایه زبان برنامه نویسی پایتون	-	۲
۴	انواع متغیرها ، عملگرها و عملوندها، متدها و موارد کاربرد آنها	-	۵
۵	آرگومان ها و پارامترها	-	۵
۶	دستورات مختلف مانند دستورات شرطی، بازگشتی و تکرار	-	۵
۷	لیست ها و رشته ها	-	۵
۸	مدیریت خطا در پایتون	-	۴
۹	فایل ها و کار با فایل	-	۴
۱۰	کلاس ها و الگوریتم ها و کاربرد آنها	-	۴
۱۱	ماژول ها و پکیج ها	-	۳
۱۲	ماژول های کاربردی پایتون	-	۳
۱۳	شیء گرایی در زبان پایتون	-	۴
	جمع	-	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی طراحی و ایجاد یک نرم‌افزار کاربردی در محیط دات نت و با زبان سی شارپ



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
پایتون برای همه	تونی گدیس	محمد امیری، طهورا صادقلو	دانشگاه فنی و حرفه‌ای	۱۳۹۹
برنامه نویسی پایتون	جواد وحیدی، رمضان عباس نژادورزی		فناوری نوین	۱۳۹۸
پایتون از مقدماتی تا پیشرفته	مینو سلطانشاهی، سیدمجتبی صباغ جعفری		نسل روشن	۱۳۹۹
آموزش گام به گام زبان برنامه نویسی پایتون	زهره عیسوندی		طلوع فن	۱۴۰۲

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کارگاه کامپیوتر مجهز به ۲۴ سیستم و ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد کامپیوتر یا برق مسلط به برنامه‌نویسی کامپیوتری

روش تدریس و ارائه درس
توضیح دستورات در محیط برنامه‌نویسی، تعریف یک پروژه، سعی در تفهیم و کاربرد صحیح دستورات در اجرای پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف شبیه‌سازی کلاسی مستمر، انجام کار در محیط‌های برنامه‌نویسی و تجزیه و تحلیل درست یک پروژه بر اساس معیارهای استاندارد، آزمون عملی



۲۳-۳- درس مباحث ویژه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: ارتقای مهارت‌ها در تکنولوژی‌های نوین و در ارتباط با نیازهای اقلیمی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مباحث ویژه بهتر است در زمینه‌های فناوری‌های جدید در صنعت تلکام و حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات باشد. مباحث پیشنهادی: شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار، شبکه‌های خود سازمان‌ده، واقعیت گسترده، کلان داده، پردازش لبه و پردازش ابری، مجازی سازی عملکردهای شبکه (NFV)، شبکه-های مخابرات ماهواره‌ای نوری و پردازش سیگنال‌های دیجیتال.....	۳۲	۳۲
۲	موضوع انتخاب‌شده حتماً باید مهارتی و کاربردی باشد		
	جمع	۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

کسب دانش فنی و تخصصی با توجه به نیاز، بافت صنعتی و شرایط اقلیمی استان یا منطقه.

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
استفاده از آخرین مراجع و استانداردها				

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور و کارگاه کامپیوتر دارای اینترنت و شبکه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا ICT یا شبکه با حداقل ۳ سال سابقه فعالیت در ارتباط با موضوع تخصصی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، انجام شبیه‌سازی و یا توضیح عملی تجهیزات

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون میان ترم و پایان ترم، آزمون عملی، ارائه گزارش شبیه‌سازی



۲۴-۳- درس پروژه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۴۸ واحد

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
-	-	تعداد ساعت

هدف کلی درس: پیاده‌سازی دانش فراگرفته شده به صورت عملیاتی و کاربردی در حوزه صنعت ارتباطات

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	پروژه باید در حوزه‌های ICT الکترونیک و مخابرات با موضوعات استفاده از تکنولوژی‌های نوین در ICT و به صورت طراحی و ساخت یا شبیه‌سازی باشد.	-	-
	جمع	-	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی در پیاده‌سازی و تحلیل فناوری‌های مرتبط با بهبود اثربخشی و کارایی کاربردهای فناوری اطلاعات در صنعت

ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کارگاه مجهز به تجهیزات مورد نیاز برای ساخت دستگاه الکترونیکی از قبیل میز کار، رایانه، تجهیزات مونتاژ، اسیلوسکوپ، منبع تغذیه، پرو گرامر و ...

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مخابرات یا ICT یا الکترونیک با تجربه کار در حوزه ICT

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزشیابی بر اساس میزان موفقیت و تلاش دانشجو در پیشبرد و دستیابی به اهداف تعریف شده در موضوع پروژه و بر اساس دفاعیه دانشجو و داوری (استاد راهنما، مدیر گروه و داور مدعو) تعیین می‌گردد



۲۵-۳- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۴۸ واحد

هم نیاز: -

هدف کلی درس: کسب مهارت در تعامل با محیط کار واقعی صنعتی و تطبیق مطالب آموزش دیده در آن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	فعالیت در مجموعه‌های صنعتی مختلف و شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و کارگاهی در حوزه‌های مرتبط با مهارت های آموزش دیده مانند مراکز سرویس و نگهداری مخابراتی	-	۲۴۰
	جمع	-	۲۴۰

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

در پایان کارآموزی، دانشجو درک مناسبی از یکی از محیط صنعتی مرتبط با رشته خود به دست می‌آورد و ضمن قابلیت و آمادگی کار در آن محیط صنعتی باید بتواند تشریح کاملی از آن حرفه را ارائه و مکتوب نماید

ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
محیط صنعتی، کارخانه، کارگاه خصوصی یا دولتی مناسب

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مخابرات یا ICT یا الکترونیک یا کنترل با تجربه ۳ سال کار در حوزه ICT

روش تدریس و ارائه درس
روش ارزشیابی بر اساس نظم و انضباط و حضور مرتب و میزان علاقه و فراگیری دانشجو در محیط کار و بر اساس رضایت سرپرست کارآموزی و مدرس کارآموزی (کنترل حضور غایب) و گزارش جامع کارآموزی

روش سنجش و ارزشیابی درس
مشاهده همکاری و تعامل دانشجو با سرپرست و سایر همکاران در محیط کار صنعتی، نظم و انضباط، فعالیت‌های مبتکرانه و خلاقانه، تطبیق‌پذیری با محیط کاری، مسئولیت‌پذیری در قبال تجهیزات و محیط کار، ارزیابی گزارش مستند شده از فعالیت‌ها



۲۶-۳- درس مخابرات ماهواره

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ارتباطات ماهواره‌ای

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمات: لزوم استفاده از ماهواره‌های مخابراتی در ارتباطات رادیویی، تاریخچه و پیدایش ماهواره‌های، انواع لینک‌های ارتباطی در مخابرات ماهواره، آرایش دهی یک سیستم مخابرات ماهواره، طیف امواج الکترومغناطیس و کاربردهای آن، انواع انتشار امواج در ارتباطات، طیف فرکانسی اختصاص داده شده به ارتباطات ماهواره‌ای، انواع سرویس‌های مخابرات رادیویی فضایی تعریف شده توسط ITU	۴	-
۲	مدارهای ماهواره‌ای: انواع مدارهای ماهواره، قوانین کپلر، نقطه زیرماهواره، محاسبات مربوط به زاویه سمت و زاویه فراز، تست دید، اثرات مداری در سیستم‌های مخابرات ماهواره‌ای (تاخیر، تاخیر متغیر، اثر دابلر، خورشیدگرفتگی ماهواره، مقارنه ماهواره با خورشید)	۴	۸
۳	محاسبات لینک: پارامترهای مهم در محاسبات لینک (بهره آنتن، پترن تشعشعی آنتن، پلاریزاسیون آنتن، EIRP، چگالی توان و توان دریافتی، افت فضای آزاد، افت ناشی از جذب اتمسفر، افت تجهیزات فرستنده و گیرنده، افت نشانه‌روی آنتن، افت عدم تطبیق پلاریزاسیون)، پارامترهای نویز، عدد نویز، نویز سیستم‌های cascade، نویز کابل‌های واسطه)، محاسبه نسبت سیگنال به نویز در طراحی لینک‌های بالارو و پایین رو	۱۶	۸
۴	تکنیک‌های مدولاسیون و مالتی پلکسینگ مورد استفاده در ارتباطات ماهواره‌ای: شامل BPSK, QPSK, APSK, QAM، محاسبه خطای بیت در ارتباطات ماهواره‌ای، تکنیک‌های دسترسی مورد استفاده در ارتباطات ماهواره‌ای (SCPS, FDMA, TDMA, CDMA)، مفاهیم دسترسی ثابت و دسترسی بر حسب تقاضا و دسترسی تصادفی	۸	-
۵	مقایسه مدارهای ماهواره‌ای با استفاده از نرم‌افزار STK، نحوه پوشش دهی مکانی و زمانی یک ماهواره در مدارهای مختلف در نرم‌افزار STK، تعیین پارامترهای مربوط به محاسبات لینک در نرم افزار و محاسبه بودجه لینک	-	۱۶
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع مدارهای ماهواره و درک محاسبات مربوط به بودجه لینک و کیفیت ارتباطات ماهواره‌ای



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
SATELLITE COMMUNICATIONS SYSTEMS	Gerard Maral Michel Bousquet		WILEY	۲۰۲۰
مخابرات ماهواره‌ای	دنيس رادی به	امیرمهدی رضایی، سید امیر اصغری	نیاز دانش	۱۳۹۶
مخابرات ماهواره‌ای	آگاروال دی. سی	جواد شیخزادگان	دانشگاه امام حسین (ع)	۱۳۹۳

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور و کارگاه مجهز به تجهیزات ماهواره
ویژگی‌های مدرس حداقل کارشناسی ارشد مخابرات یا ICT با ۳ سال سابقه کار مرتبط
روش تدریس و ارائه درس توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، انجام شبیه‌سازی، پروژه شبیه‌سازی
روش سنجش و ارزشیابی درس تکالیف مستمر، آزمون میان ترم و پایان ترم، آزمون عملی، ارائه گزارش شبیه‌سازی‌های انجام شده



۲۷-۳- درس فناوری‌های نوین در شبکه های تلفن همراه

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: شبکه مخابرات سیار نسل چهارم

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم نسل های جدید تلفن همراه و کاربرد آنها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ظهور و استانداردسازی نسل پنجم تلفن همراه، استاندارد سازی ۵G در ۳GPP معماری ۵G، هسته، دسترسی رادیویی و شبکه انتقال، پروتکل های ۵G NR طیف فرکانسی در ۵G، OFDM و ساختار فریم در ۵G سیستم های چند ورودی چندخروجی (MIMO)، تکنیک های پیشرفته آنتن در ۵G شامل Beamforming, MIMO موج میلیمتری و کاربرد آن در ۵G سرویس های مجاورت دستگاه به دستگاه در ۳GPP ظرفیت و توان عملیاتی در ۵G کاربردهای ۵G و شاخص های ارزیابی جایگاه ۵G در ارتباطات اینترنت اشیا	۲۴	۲۰
۲	نسل ششم، چشم اندازها، سرویس ها و قابلیت های ۶G، فناوری های جدید در ۶G، استانداردسازی ۶G	۸	۱۲
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

درک مفاهیم و اصطلاحات مربوط به نسل های ۵G و ۶G تلفن همراه و کاربرد آنها

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
معرفی نسل پنجم تلفن همراه: مشخصات و ملزومات	جهانگیر دادخواه چیمه		دیباگران	۱۳۹۸
Fundamental of ۵G mobile networks	Jonathan Rodriguez		WILEY	۲۰۱۵
۵G System Design: Architectural and Functional Consideration and long Term Research	Patrick Marsch		WILEY	۲۰۱۸



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و کارگاه مجهز به سیستم های رایانه ای

ویژگی های مدرس

کارشناس ارشد برق گرایش مخابرات با ۳ سال سابقه کار و تدریس

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، انجام شبیه سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف مستمر، آزمون میان میان ترم و پایان ترم، پروژه شبیه سازی، ارائه گزارش شبیه سازی های انجام شده



۲۸-۳- درس اصول طراحی سیستم‌های مخابراتی RF

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: اصول سیستم‌های مخابراتی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ملاحظات و اصول طراحی سیستم‌های مخابراتی رادیویی و تست مدارات آن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بلوک دیاگرام ساده از اجزای یک سیستم مخابراتی RF: بلوک دیاگرام از یک فرستنده-گیرنده (transceiver)، وظایف اجزای یک فرستنده-گیرنده شامل: تقویت کننده‌های کم نویز، تقویت کننده‌های توان، میکسرهای Upconverter و Downconverter، اسپلاتورها، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و برعکس، پردازش کننده‌های باندپایه و آنتن	۴	-
۲	مفاهیم پایه طراحی RF: نویز و انواع آن و طیف فرکانسی نویز: نویز ادوات (نویز حرارتی مقاومت‌ها، نویز فیلتر در ترانزیستورهای MOSFET و Bipolar، نویز فاز در اسپلاتورها)، مفهوم عدد نویز، محاسبه عدد نویز در سیستم‌های cascade، نسبت سیگنال به نویز در مدار حساسیت و رنج دینامیکی، اثرات غیرخطی (اعوجاج هارمونیکی، فشرده شدن بهره در مدار، اعوجاج انترمدولاسیون، تبدیل AM به PM)، مفهوم تطبیق امپدانس	۸	-
۳	معماری‌های فرستنده و گیرنده‌های رادیویی: گیرنده‌های هتروداین پایه و هتروداین جدید، گیرنده‌های تبدیل مستقیم، گیرنده‌های حذف فرکانس تصویر (Image-Reject)، گیرنده-های Low-IF، فرستنده‌های تبدیل مستقیم و تبدیل مستقیم جدید، فرستنده‌های هتروداین فرستنده-گیرنده‌های OOK	۸	-
۴	ادوات پسیو در فرکانس‌های RF: استفاده از سلف‌های on-chip و off-chip در فرکانس-های رادیویی و مقایسه آن‌ها با یکدیگر، اثر متقابل سلف‌های نزدیک به هم، اثر خازن‌های پارازیتی در مدارات RF، تلفات اهمی فلزات در فرکانس‌های RF، اثر پوستی فلزات، ... انواع خطوط انتقال (میکرواستریپ، استریپ لاین، ...)	۴	-
۵	عملکرد حلقه‌های قفل فاز، فرکانس‌سازهای N صحیح و N کسری	۴	-
۶	ارائه مثال‌هایی از بلوک دیاگرام برخی سیستم‌های رادیویی پرکاربرد	۴	-
۷	اندازه‌گیری و تست مدارات RF و نحوه شبیه‌سازی سیستم‌های RF با نرم‌افزارهایی نظیر ADS و غیره	-	۳۲
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع قطعات مخابراتی و انتخاب قطعات، توانایی اندازه‌گیری مشخصات مدارات RF و طراحی مدارات RF شامل فرستنده و گیرنده‌ها



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Experimental Methods in RF Design	Wes Hayward & Rick Campbell & Bob Larkin		ARRL	۲۰۰۹
RF and Microwave Circuits, Measurements, and Modeling	Mike Golio, Janet Golio, Michael Steer, Lawrence P. Dunleavy		CRC	۲۰۰۷
میکروالکترونیک RF	Behzad Razavi	دیانی	Prentice Hall	۲۰۱۱

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس کلاس استاندارد مجهز به ویدیو پروژکتور، وایت برد و کارگاه مجهز به سیستم های رایانه ای
ویژگی های مدرس حداقل کارشناسی ارشد مخابرات یا الکترونیک با ۳ سال سابقه کار مرتبط
روش تدریس و ارائه درس توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، انجام شبیه سازی
روش سنجش و ارزشیابی درس تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون میان ترم و پایان ترم، پروژه شبیه سازی، ارائه گزارش شبیه سازی های انجام شده



۲۹-۳- درس مجازی سازی

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: پیکربندی، راه اندازی و مدیریت سرورهای مجازی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مجازی سازی: اهمیت و لزوم مجازی سازی در شبکه های کامپیوتری، مفهوم مجازی سازی، ویژگی ها و کاربردهای مجازی سازی، انواع مجازی سازی، شامل: Desktop Virtualization, Application Virtualization, Server Virtualization, Storage Virtualization و Network Virtualization	۴	-
۲	مجازی سازی سرور: مزایای مجازی سازی سرور، انواع مجازی سازی سرور، مفهوم Hypervisor و مقایسه انواع Hypervisor، مقایسه انواع پلتفرم های مجازی سازی سرور متداول، مانند: VMWare ESXi, MS Hyper-V, Oracle Virtual Box, Xen, Linux و KVM ...	۶	-
۳	نصب و پیکربندی ESXi: قرار دادن ESXi در VMware Workstation و اتصال کارت شبکه ها، نصب و پیکربندی اولیه VMWare ESXi، تنظیمات اولیه DNS، اکتیو دایرکتوری و سایر سرویس ها برای سناریو، روش های اتصال به ESXi و استفاده از کنسول vSphere Client	۲	۲
۴	نصب سیستم عامل بر روی ESXi از طریق vSphere Client و انجام تنظیمات لازم روی آن	۲	۲
۵	نصب و تنظیمات vCenter: طراحی های مختلف و Option های vCenter Server، نصب و پیکربندی vCenter، یکپارچه کردن احراز هویت با Active Directory و ساختار DN، استفاده از کاربران AD برای اعمال سطوح دسترسی، اضافه کردن ESXi به مجموعه vCenter، آموزش ایجاد کردن یا Deploy کردن VM در vCenter، مدیریت حافظه RAM و CPU در vsphere، فرآیند تنظیمات اولیه با Customization، آموزش نحوه استفاده از Limits و Reservation	۴	۴
۶	سوئیچ های مجازی: مفاهیم vSwitch, VMKernel, vSwitch و Uplink، ایجاد کردن vSwitch و قرار دادن VM در Port Group مورد نظر، مفهوم Distributed vSwitch و روش کار آن، معرفی Policy ترافیکی و امنیتی در vSwitch، امکانات جالب و پیشرفته شبکه در VDS تنظیمات مربوط به سوئیچ ها، انواع کارت شبکه در VMWare vSphere	۴	۴
۷	مفاهیم Data Store: مفهوم Datastore و انواع آن، مفهوم iSCSI و نحوه عملکرد آن در شبکه، مفهوم OpenFiler و نحوه عملکرد آن در شبکه، راه اندازی یک NFS Datastore و انتقال VM به آن	۴	۳



۸	۲	۲	تنظیمات کاربردی در محیط vCenter: استفاده از Template برای ایجاد کردن ماشین‌های مجازی، فایل‌های OVA و OVF و Import و Export ماشین‌ها، مکانیزم کاری Snapshot و انواع فایل‌های موجود در یک VM، کاربرد Alarm و نحوه ایجاد Alert دلخواه، مفهوم Resource Pool
۹	۲	۳	پایه‌سازی سرویس‌های مختلف vCenter: انتقال ماشین‌های مجازی روشن در شبکه یا Motion، سرویس DRS و نحوه راه‌اندازی آن در vCenter، مفاهیم High Availability Fault Tolerance و راه‌اندازی آن با دو Host، مبحث Host
۱۰	۲	۴	نمای کلی از شبکه با VDI VMware Horizon: تنظیمات View Connection Server سیستم Virtual GPU شتاب‌دهنده‌های گرافیکی مجازی، ایجاد سخت‌افزار برای سطح سازمانی، مشخصات منابع موردنیاز برای Presentation، حداکثرهای موردنیاز Connection Server Licensing، نصب و راه‌اندازی View agent، ایجاد Template و ساخت VM‌های متعدد از روی آن
۱۱	-	۴	تنظیمات سمت کاربر در Horizon: نسبت دادن کاربر و گروه (Entitle) کردن به Pool ساخته‌شده، روش‌های متصل شدن به VM‌ها، استفاده از ۳,۵,۰ Horizon view Client اتصال به ماشین مجازی (دسکتاپ) توسط HTML web Access
۱۲	-	۴	ساخت انواع Pool: ساخت Automated Pool، Link Cloning، Recompose & Data، disk، نصب Composer Server، Refresh Link Clones، Deploy link clones، RDS Server، Recomposing & Rebalancing، راه‌اندازی RDS Server
جمع	۳۲	۳۲	

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت مجموعه VMware vSphere و VMware Horizon View و توانایی پایه‌سازی سرویس‌های مجازی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Mastering VMware vSphere ۶	Nick Marshall		Sybex	۲۰۱۶
نصب، پیکربندی و مدیریت VMware vSphere ۶,۷	احسان قاسم‌خانی		کتاب سبز	۱۳۹۷
Mastering VMware Horizon ۷	Peter Von oven, Barry Coombs		Packt	۲۰۱۷



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور و کارگاه دارای تجهیزات شبکه و سرور

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کامپیوتر یا شبکه و ICT با ۳ سال سابقه کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و کار عملی، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارائه پروژه‌های کاربردی دانشجویان، آزمون میان ترم و پایان ترم، آزمون عملی



۳-۳۰- درس دوربین‌های مداربسته تحت شبکه

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با تجهیزات مرتبط با سیستم‌های نظارت تصویر و راه‌اندازی آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تاریخچه دوربین‌های مداربسته، روند بهبود کیفیت دوربین‌ها و تجهیزات ضبط و مدیریت تصاویر	۲	-
۲	سیستم‌های آنالوگ (CVI, TVI, AHD) و دیجیتال	۴	-
۳	انواع Image sensor، استانداردهای تصویر و رزولوشن‌ها (SD و HD و k)	۴	-
۴	انواع Lens و تأثیر آن بر میدان دید و محاسبه آن	۴	-
۵	انواع دوربین از نظر شکل ظاهری و مکان‌های مناسب جهت نصب	۲	-
۶	استانداردها و قابلیت‌های دوربین‌ها از جمله: ONVIF، درجه حفاظت در برابر خاک و آب، WDR، BLC، HLC، DAY / NIGHT، ۳D DNR، تعداد Stream و ...	۴	-
۷	قابلیت‌های موجود در دستگاه‌های ضبط تصاویر (NVR، DVR)، (تعداد کانال، میزان پشتیبانی از هارد، تعداد و نوع پورت‌ها، انواع فشرده‌سازی: MPEG، H۲۶۴، H۲۶۵ و ...)	۴	-
۸	محاسبه storage مناسب جهت ضبط تصاویر، ذخیره‌سازی تصاویر در فضای ابری	۱	-
۹	طراحی Cabling و زیرساخت لازم با توجه به نوع سیستم (آنالوگ و دیجیتال)	۴	-
۱۰	جانمایی دوربین (ترجیحاً استفاده از نرم‌افزار)	۱	۴
۱۱	راه‌اندازی دوربین و گرفتن تصویر (آنالوگ و دیجیتال)	-	۴
۱۲	تنظیمات دوربین‌ها	-	۴
۱۳	راه‌اندازی NVR، DVR و امکانات موجود در آن‌ها، ضبط تصاویر (دائم، حساس به حرکت، برنامه‌ریزی‌شده)، playback & backup، جستجوی هوشمند تصاویر و آلارم مثل عبور از خط، تشخیص چهره، Heat map، شیء جا گذاشته شده و ...	-	۶
۱۴	راه‌اندازی سیستم مدیریت تصویر روی سرور با استفاده از یکی از نرم‌افزارهای موجود در بازار	-	۶
۱۵	مدیریت تصاویر از طریق کلاینت در شبکه داخلی (آنالوگ و دیجیتال)	-	۴
۱۶	انتقال تصاویر روی تلفن همراه (آنالوگ و دیجیتال) با استفاده از IP Static و بدون استفاده از IP Static	-	۴
۱۷	استانداردهای طراحی اتاق مانیتورینگ	۱	-
۱۸	الزامات و ملاحظات قانونی و حقوقی در نصب دوربین‌های مداربسته	۱	-
جمع		۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی مجهز نمودن یک سازمان به دوربین مداربسته

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
الفبای دوربین مداربسته (از پایه تا پیشرفته)	علیرضا بابا زاده، محمد مهدی ذوالفقاری		دیباگران تهران	۱۳۹۵
دوربین مداربسته بر گرفته از IPVM		مجید زارعی، آیدین احمدی	سخنوران	۱۳۹۹
راهنمای جامع طراحی، خرید، نصب و عیب‌یابی دوربین‌های مداربسته	جواد نوری		ایده نگار	۱۳۹۵

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه مجهز شده به شبکه، دوربین دیجیتال، دوربین آنالوگ، DVR، NVR، سرور و یک نسخه نرم‌افزار مدیریت تصویر، کابل و اتصالات

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا شبکه های کامپیوتری یا ICT با تجربه کار با دوربین‌های مداربسته

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، کار عملی، تعریف پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...)، راه‌اندازی دوربین، DVR، NVR و استفاده از امکانات موجود در آن‌ها به صورت مستقیم و از طریق یک کلاینت موجود در شبکه و توسط تلفن همراه، آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۳۱- درس سیستم عامل لینوکس

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: پیکربندی و راه اندازی سیستم عامل لینوکس به عنوان سرویس دهنده

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مروری بر سیستم عامل لینوکس، مقایسه توزیع های لینوکس جهت راه اندازی سرویس دهنده، مانند: CentOS, RedHat و ...، نیازمندی های سخت افزاری، پردازنده، حافظه و فضای ذخیره سازی جهت راه اندازی لینوکس به عنوان سرویس دهنده در شبکه، راه اندازی و پیکربندی یک ماشین سرویس دهنده لینوکسی، ساختار پارتیشن بندی و پیکربندی سیستم فایل لینوکس برای سرویس دهنده لینوکس	۴	۴
۲	فرآیند Boot سیستم عامل لینوکس، سطوح راه اندازی (Run Level) در لینوکس و نحوه تغییر و پیکربندی آن ها	۴	۲
۳	نحوه پیکربندی مقدماتی شبکه در لینوکس و کار با فرامین ping, ifconfig و ...، انجام تنظیمات پیشرفته شبکه، برای سرویس دهنده لینوکس، کار با فرمان ها route و netstat برای پیکربندی جدول مسیریابی، کار با فرمان Trace Route لینوکس	۴	۳
۴	نحوه مدیریت کاربران در لینوکس و فرامین useradd, passwd, groupadd و سرویس LDAP	۴	۲
۵	ساختار سرویس ها در لینوکس، سرویس xinetd و نحوه راه اندازی سرویس های شبکه تحت xinetd و راه اندازی سرویس ها به صورت مستقل، راه اندازی سرویس های مختلف و نحوه پیکربندی آن ها، شامل سرویس های: DNS, DHCP, NFS, Samba, FTP, SSH, Telnet, Apache Web Server و ...	۸	۱۰
۶	نحوه کار با فرمان iptable جهت پیکربندی دیواره آتش در لینوکس	۲	۳
۷	پیکربندی ساختار RAID در لینوکس	۲	۳
۸	سیستم مدیریت Log در لینوکس	۲	۲
۹	امن سازی سرویس دهنده لینوکس، شامل: بستن پورت های فاقد امنیت، استفاده از پروتکل های ارتباطی امن جهت ارتباط با سرویس دهنده لینوکس مانند: SSH، استفاده از سرویس های امن انتقال فایل مانند: vsftpd، تنظیم مجوزهای لازم بر اساس گروه های کاربری برای فایل ها و احراز هویت کاربران با استفاده از PAM، به روز رسانی و نصب آخرین وصله های امنیتی	۲	۳
جمع		۳۲	۳۲



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت نحوه نصب، پیکربندی سیستم‌عامل لینوکس به‌عنوان یک سیستم‌عامل سرور و راه‌اندازی سرویس‌های شبکه

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
LPIC-۱	Richard Blum, Christine Bresnahan		Sybex	۲۰۱۵
LPIC-۲	Roderick W. Smith		Sybex	۲۰۱۵
راهنمای جامع لینوکس ۲	سید حسین رجا		علوم	۱۳۹۵

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه مجهز به سیستم‌عامل لینوکس و شبکه، وایت برد و ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کامپیوتر یا شبکه یا الکترونیک یا ICT با ۳ سال سابقه کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، شبیه‌سازی سیمولاتوری، تعریف پروژه کاربردی

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارائه پروژه کاربردی، آزمون کتبی، آزمون عملی



۳-۳۲- درس رایانش ابری

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیمی کلیدی و پایه‌ای رایانش ابری

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	رایانش ابری، مفاهیم اساسی و اصطلاحات، تاریخچه و خصوصیات ابر	۴	-
۲	اصول رایانش ابری: چارچوب NIST، جوانب مثبت و منفی، مدل‌های تحویل ابر، مدل‌های استقرار ابر، مدل‌های خدمات رایانش ابری	۳	-
۳	مفاهیم و فناوری‌های ابر: مجازی‌سازی، توازن بار، مقیاس‌پذیری و کشسانی، استقرار، تکثیر، نظارت، توافق‌نامه سطح خدمات، مراکز داده، فناوری وب	۴	-
۴	بسترهای نرم‌افزاری و خدمات عمومی ابر: AWS، Google Cloud Platform، Microsoft Azure و امکانات آن‌ها	۳	۵
۵	چالش‌های امنیتی رایانش ابری: رویکردهای امنیتی ابر، رمزگذاری، رمزگذاری/مبهم‌سازی، امنیت ابر، استانداردها، مدل‌های امنیتی ابر و الگوهای مربوط، امنیت ابر در خدمات دهندگان عمومی	۴	-
۶	پیاده‌سازی و مدیریت ابر متن باز: ویژگی‌های معماری Eucalyptus و Open Stack، مولفه-ها، روند نصب و پیکربندی هر دو پلتفرم، وظیفه مدیریت ابر، استفاده از رابط کاربری (رابط وب) ابر	۴	۱۰
۷	معماری برنامه‌های ابری: الزامات کاربردی نرم‌افزاری ابری، معماری برای برنامه‌های ابری در مقایسه با برنامه‌های سنتی، معماری سرویس‌گرا SOA، رویدادها، موازی‌سازی در برنامه‌های ابری	۲	۷
۸	Docker and Kubernetes: مزایای Container، معرفی Docker، معماری Kubernetes، مدیریت برنامه‌ها با Kubernetes	۸	۱۰
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

درک مفاهیم عمیق مربوط به رایانش ابری و پلت فرم‌های ابری



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Cloud Computing Solutions Architect: A Hands-On Approach	Arshdeep Bahga			۲۰۱۹
Ahead in the Cloud: Best Practices for Navigating the future of Enterprise IT	Stephen Orban		CreateSpace	۲۰۱۸
رایانش ابری	Sandip	جعفرنژاد قمی	علوم رایانه	۱۳۹۷

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و سایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور و کارگاه کامپیوتر با سیستم‌های مجهز به شبکه و متصل به اینترنت و نصب نرم‌افزارهای مورد نیاز

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های کامپیوتر با حداقل ۳ سال سابقه مفید در زمینه رایانش ابری

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، پیاده سازی نمونه های عملی، تکالیف مستمر، مباحثه گروهی، تمرین و تکرار و تحقیق

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون شفاهی، آزمون عملی، آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم، ارائه پروژه



۳-۳- درس اینترنت اشیا

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم تئوری و عملی اینترنت اشیا

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم پایه، تعریف، اهمیت، دامنه‌های کاربرد، سیر تکامل، اکوسیستم، استانداردهای مطرح، مزایا و چالش‌های اینترنت اشیا، معماری و مدل‌های مرجع اینترنت اشیا، زیرساخت اینترنت اشیا دستگاه‌ها، اشیا، چیزها، حسگرها، عملگرها و ...، شبکه‌های حسگر بیسیم، انواع استانداردهای شبکه‌های کامپیوتری در زیرساخت اینترنت اشیا، تعاملات، سازگاری و پروتکل‌های مورد نیاز در لایه ارتباطات اینترنت اشیا، پلتفرم‌های اینترنت اشیا، سرویس‌ها و معماری سرویس‌گرا در لایه کاربرد اینترنت اشیا، چالش‌های تطبیق Application ها، چالش‌های امنیتی و حریم خصوصی اینترنت اشیا	۲۲	-
۲	کار عملی با سخت‌افزارهای اینترنت اشیا، انواع حسگرها، عملگرها، میکروکنترلرها	۲	۸
۳	کار عملی با پلتفرم‌های سخت‌افزاری متداول برای اینترنت اشیا و نحوه برنامه‌نویسی با آن‌ها مانند: Raspberry Pi, Arduino و ...	۲	۱۲
۴	ماژول‌های مورد نیاز شبکه‌ای مانند: Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth و ... نحوه ارتباط آن‌ها با پلتفرم‌های سخت‌افزاری	۲	۸
۵	ساختار و اجزاء BMS	۲	۲
۶	سیستم عامل اینترنت اشیا، مانند: Contiki, شبیه ساز اینترنت اشیا مانند: Cooja	۲	۸
۷	انجام یک پروژه عملی اینترنت اشیا	-	۱۰
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت مفاهیم تئوری و عملی اینترنت اشیا



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Internet of Things for Architects	Perry Lea		PACKT Publishing	۲۰۱۸
Learning Internet of Things	Peter Waher		PACKT Publishing	۲۰۱۵
Designing the Internet of Things	Adrian McEwen, Hakim Cassimally		Wiley	۲۰۱۴
Getting Started with the Internet of Things: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud	Cuno Pfister		O'Reilly	۲۰۱۱
Designing Connected Products: UX for the Consumer Internet of Things	Claire Rowland, Martin Charlier, Alfred Lui, Ann Light, Elizabeth Goodman		O'Reilly	۲۰۱۵
Internet of Things Programming Projects	Colin Dow		PACKT Publishing	۲۰۱۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کارگاه مجهز به سیستم‌های کامپیوتری، همراه با امکانات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و شبکه‌ای که در سرفصل ذکر شده است،
تخته وایت برد، ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات یا مهندسی نرم‌افزار یا مهندسی شبکه‌های کامپیوتری با ۳ سال سابقه کار مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرین و تکرار، کار عملی، تعریف پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم، ارائه پروژه و آزمون عملی



۳-۳۴- درس پردازش تصویر کاربردی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: برنامه سازی رایانه‌ای پیشرفته

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مبانی یادگیری ماشین و هوش مصنوعی در پردازش تصاویر

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	برنامه نویسی پایتون: مقدمات برنامه نویسی پایتون (تعریف متغیر، آرایه دستورات شرطی، حلقه ها و تعریف تابع)	۱۰	۱۰
۲	مفاهیم رنگ و تصویر: پیکسل، ابعاد و اندازه تصاویر، انواع تصاویر و استانداردهای رنگی، کار با پیکسل های تصویر و شناسایی رنگ آن ها	۴	۴
۳	پردازش اولیه تصویر: باز کردن و کسب اطلاعات تصویر و ذخیره آن، انواع تبدیل تصویر RGB به Gray و ... با استفاده از توابع، تغییر اندازه، چرخش، چیدن و بریدن تصویر دستکاری تصویر و کار با پیکسل ها	۶	۶
۴	فیلترها و بهینه سازی تصاویر: بهینه سازی کیفیت شدت نور تصویر طبق هیستوگرام، منفی کردن تصویر، تنظیم کنتراست انواع تصاویر، نویز، انواع روش های حذف نویز	۶	۶
۵	بینایی ماشین: (Computer Vision): انواع همسایگی، انواع روش های لبه برداری، تقویت لبه، نحوه حذف اشیاء اضافی و کوچک، کسب اطلاعات از شیء مانند: مساحت، محدوده جعبه، وسط شیء... و پیاده سازی یک پروژه مانند تشخیص محل پلاک یک خودرو (بدون شناسایی کاراکترها)	۶	۶
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی کار با ابزارهای آماده پردازش تصویر و شبکه عصبی در زبان برنامه نویسی Python

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
پردازش تصویر با پایتون OpenCV	محسن خوش نظر		دانشگاهی کیان	۱۴۰۰
پردازش تصویر دیجیتال با MATLAB زبان	استیون ال ادینز، ریچاردیوجین وودز، رافائل سی. گونزالز	عین الله جعفرنژادقمی	علوم رایانه	۱۴۰۰
برنامه نویسی با پایتون ۳	Allen B. Downey	غلامرضا صابری تبریزی	دانشگاهی کیان	۰۱



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و سایل مورد نیاز درس
کارگاه کامپیوتر مجهز شده به شبکه و زبان برنامه نویسی Python

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد گرایش های کامپیوتر

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، پیاده سازی نمونه های عملی، مباحثه گروهی، تمرین و تکرار و تحقیق

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون شفاهی، آزمون میان ترم و پایان ترم، آزمون عملی و ارائه تحقیق



۳۵-۳- درس بلاکچین

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با جنبه‌های نظری و عملی بلاکچین و ارز دیجیتال

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	نظام پولی و مالی جهان: تاریخچه پیدایش پول، پشته‌های ارزهای دیجیتال (Cryptocurrency)، تورم و رکود	۲	-
۲	فناوری بلاکچین (Blockchain) و کاربردهای آن، زنجیره بلوک یا بلاکچین چیست	۲	-
۳	ساختار بلاکچین، بلوک، زنجیره، شبکه	۲	۴
۴	هشینگ و رمزنگاری، تابع هش پرکاربرد، تابع هش ایمن (SHA)، الگوریتم خلاصه پیام (MD)، ریپمد (RIPEMD)، ویل پول (Whirlpool)، بلاکچین با طعم قهوه، محاسبه مقادیر هش، الگوهای هش کردن اطلاعات	۴	۸
۵	سیستم‌های توزیعی	۲	-
۶	انواع بلاکچین، بلاکچین‌های عمومی یا باز، بلاکچین‌های دسترس‌پذیر (با اعطای مجوز دسترسی)، بلاکچین‌های خصوصی، بلاکچین‌های مشارکتی یا کنسرسیوم، مقایسه بین بلاکچین‌ها	۲	-
۷	قرارداد هوشمند: قرارداد هوشمند چیست؟، اموال هوشمند چیست؟، انواع قرارداد هوشمند	۲	۴
۸	ارزهای رمزپایه: بیت کوین، اتریوم، ریپل، بیت کوین کش، لایت کوین	۲	۴
۹	کاربردهای بلاکچین: بلاکچین و کاربردهای مالی، کاربرد بلاکچین در شناخت مشتری، کاربرد بلاکچین در مدیریت دارایی، کاربرد بلاکچین در پردازش مطالبات بیمه، کاربرد بلاکچین در پرداخت‌های فرامرزی، بلاکچین و اینترنت اشیا	۴	۴
۱۰	تحلیل بنیادی Fundamental در ارزهای دیجیتال: تابلو خوانی، روان‌شناسی و رفتارشناسی بازار کریپتوکارنسی، نحوه استفاده از وب‌کارگاه CoinMarketCap، تعاریف و مفاهیم مهم در ارزهای دیجیتال، عرضه اولیه ارزهای دیجیتال، اعتبارسنجی ارزهای دیجیتال، تشخیص رمز ارزهای کلاهبرداری، تحلیل بازار کریپتوکارنسی	۴	-
۱۱	ماینینگ (استخراج ارزهای دیجیتال): کاربرد ماینینگ، روش‌های ماینینگ، دستگاه‌های ماینر، Mining Farm، Mining Pool	۲	۴
۱۲	کیف پول Wallet: انواع کیف پول، امنیت کیف پول	۲	۴
۱۳	قوانین بلاکچین	۲	-
جمع		۳۲	۳۲



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت مفاهیم ارز دیجیتال و بلاکچین و کاربرد آن

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them	Antony Lewis			۲۰۲۳
Blockchain Revolution	Alex ، Don Tapscott			۲۰۲۳
بلاکچین: از بیت‌کوین تا دنیای صنعت	پیمان اخوان، مریم دهقانی		آتی نگر	۱۳۹۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدیو پروژکتور و وایت برد و کارگاه کامپیوتر با دسترسی به چند نمونه کتابخانه الکترونیکی

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کامپیوتر نرم‌افزار یا مهندسی فناوری اطلاعات با ۳ سال سابقه کار در زمینه بلاکچین

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای، تعریف پروژه عملی، مطالعه موردی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون میان ترم و پایان ترم، ارائه پروژه عملی، آزمون عملی



پیوست‌ها



تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات نیمه سرمایه‌ای
۱	تجهیزات فیبر نوری	هویه قلمی ۶۰ وات
۲	تجهیزات مخبرات سیار	میز آزمایشگاه الکترونیک
۳	تجهیزات مخبرات ثابت	سایر اقلام مصرفی از قبیل کابل، پروب، سیم، عناصر الکترونیکی مرسوم، برد مورد و غیره
۴	اسیلوسکوپ آنالوگ	ویدئو پروژکتور
۵	اسیلوسکوپ دیجیتال	
۶	فانکشن ژنراتور	
۷	مولتی متر دیجیتال رومیزی	
۸	مولتی متر دیجیتال دستی	
۹	منبع تغذیه دوبل دیجیتال	
۱۰	ال سی ار متر ۹۱۶-LCR	
۱۱	برد آموزشی میکرو ARM همراه با پرو گرامر	
۱۲	تجهیزات شبکه	
۱۳	تجهیزات دوربین های مدار بسته تحت شبکه	
۱۴	اسپکتروم آنالایزر	

نیروی انسانی استاندارد مورد نیاز دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	دوره			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	برق گرایش الکترونیک		✓	✓	۳ سال	مدارهای الکتریکی ۲- الکترونیک ۲- آز الکترونیک ۲- مهندسی اینترنت- میکرو کامپیوتر ۲- آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲- مخابرات دیجیتال- زبان تخصصی ۲- پروژه- منابع تغذیه بدون وقفه UPS- مباحث ویژه- کارآموزی- نصب و راه اندازی شبکه های کامپیوتری بیسیم- سیستم عامل لینوکس- دوربین های مدار بسته تحت شبکه- اینترنت اشیا
۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICT)		✓	✓	۳ سال	مدارهای الکتریکی ۲- مهندسی اینترنت- مخابرات دیجیتال - زبان تخصصی- اصول سیستم های مخابراتی- سیستم عامل لینوکس- شبکه مخابرات نوری- پروژه- شبکه مخابرات سیار نسل چهارم- امنیت سایبری- برنامه سازی پیشرفته- انتقال صدا در شبکه- مباحث ویژه- سوئیچینگ و مسیریابی در شبکه کامپیوتری- کارآموزی- دوربین های مدار بسته تحت شبکه- مخابرات ماهواره ای- نصب و راه اندازی شبکه های کامپیوتری بیسیم- مجازی سازی
۳	برق گرایش مخابرات		✓	✓	۳ سال	مدارهای الکتریکی ۲- مهندسی اینترنت- میکرو کامپیوتر ۲- آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲- مخابرات دیجیتال- اصول سیستم های مخابراتی- مخابرات ماهواره- اصول طراحی سیستم های مخابراتی RF- زبان تخصصی- فناوری های نوین در شبکه تلفن همراه- شبکه مخابرات نوری- سیگنال ها و سیستم ها- امنیت سایبری- آزمایشگاه مخابرات- کارآموزی- نصب و راه اندازی شبکه های کامپیوتری بیسیم
۴	برق گرایش کنترل		✓	✓	۳ سال	مدارهای الکتریکی ۲- الکترونیک ۲- آز الکترونیک ۲- میکرو کامپیوتر ۲- آز میکرو کامپیوتر ۲- سیگنال ها و سیستم ها- اینترنت اشیا



مدارهای الکتریکی ۲- زبان تخصصی- منابع تغذیه بدون وقفه UPS	۳ سال	✓	✓		برق گرایش قدرت	۵
مهندسی اینترنت- مباحث ویژه- سوئیچینگ و مسیریابی در شبکه کامپیوتری- نصب و راه اندازی شبکه های کامپیوتری بیسیم- مجازی سازی- انتقال صدا در شبکه- دوربین های مدار بسته تحت شبکه- امنیت سایبری	۳ سال	✓	✓		کامپیوتر گرایش شبکه	۶
بازاریابی اینترنتی- برنامه سازی رایانه ای پیشرفته- مهندسی اینترنت- سیستم عامل لینوکس		✓	✓		کامپیوتر گرایش فناوری	۷
مهندسی اینترنت- بازاریابی اینترنتی- مجازی سازی- پردازش تصویر کاربردی- رایانش ابری- بلاکچین- برنامه سازی رایانه ای پیشرفته- سیستم عامل لینوکس	۳ سال	✓	✓		کامپیوتر گرایش نرم افزار	۸