



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
دانشگاه جامع علمی کاربردی  
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی

**مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس**  
**دوره مهندسی فناوری**  
**مراکز داده و مجازی سازی**  
**(نایب‌رئیس)**



گروه: صنعت

این برنامه به پیشنهاد گروه صنعت در جلسه ۲۷۳ مورخ ۱۴۰۱/۰۳/۲۹ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی مطرح شد و با اکثریت آراء به تصویب رسید. این برنامه از تاریخ ابلاغ برای مراکز و واحدهای دارای مجوز از دانشگاه جامع علمی کاربردی، قابل اجرا است.

## بسمه تعالی

برنامه آموزشی و درسی دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نایب‌رئیس) مصوبه جلسه ۲۷۳ مورخ ۱۴۰۱/۰۳/۲۹ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی

شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی در جلسه ۲۷۳ مورخ ۱۴۰۱/۰۳/۲۹ براساس پیشنهاد گروه صنعت برنامه آموزشی و درسی دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نایب‌رئیس) را مطرح و تصویب کرد. این برنامه از تاریخ ابلاغ، از طریق مراکز و واحدهای دارای مجوز از دانشگاه جامع علمی کاربردی قابل اجرا است.

رای صادره جلسه ۲۷۳ مورخ ۱۴۰۱/۰۳/۲۹ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی در خصوص برنامه آموزشی و درسی دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نایب‌رئیس) صحیح است. به واحدهای مجری ابلاغ شود.

حسین بلندی  
رئیس دانشگاه و

رئیس شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی



رونوشت :

معاون محترم آموزشی دانشگاه جامع علمی کاربردی جهت ابلاغ به واحد های مجری.

مورد تایید است:

علیرضا جمالزاده

مدیرکل دفتر برنامه‌ریزی درسی و دبیر شورای  
برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی

اصغر گشتکار

معاون آموزشی و نایب رئیس  
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی

## فهرست مطالب

فصل اول: مشخصات کلی برنامه آموزشی	۴
مقدمه:	۵
تعریف و هدف دوره:	۵
ضرورت و اهمیت دوره:	۵
قابلیت ها و مهارت های مشترک دانش آموختگان :	۶
مشاغل قابل احراز و قابلیت ها و توانمندی های فنی دانش آموختگان : (برگرفته از جدول وضعیت تحلیل شغلی)	۶
ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو:	۷
جدول دروس جبرانی	۸
طول و ساختار دوره :	۸
جدول تعداد واحدهای درسی:	۹
فصل دوم : جداول دروس	۱۰
جدول دروس عمومی:	۱۱
جدول دروس مهارت مشترک:	۱۲
جدول دروس پایه:	۱۲
جدول دروس اصلی:	۱۲
جدول دروس تخصصی:	۱۳
جدول دروس آموزش در محیط کار:	۱۳
فصل سوم : سرفصل دروس، ریز محتوا و استانداردهای آموزشی (آموزش در مرکز مجری)	۱۸
فصل چهارم : سرفصل و استانداردهای اجرای دروس آموزش در محیط کار	۸۹
ضمیمه	۹۳

## فصل اول: مشخصات کلی برنامه آموزشی



## **مقدمه:**

یکی از تکنولوژی‌هایی که در حال حاضر در دنیای فناوری وجود دارد و از مهم‌ترین و پر طرفدارترین‌ها به حساب می‌آید مجازی سازی مراکز داده است. این فناوری از ابتدای مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات وجود داشته و با مرور زمان گسترش و بهبود یافته است. از وقتی که علم کامپیوتر توانسته سرورهای قدرتمند، برنامه‌های کاربردی، هارد دیسک‌ها را در اندازه‌های کوچک یا بزرگ تولید کند. همین امر سبب ارزش دار شدن دنیای مجازی شده است. با مجازی سازی مراکز داده، تیم‌های فناوری اطلاعات می‌توانند تعمیر و نگهداری و ارتقا سرور را بدون توقف و برنامه‌ریزی شده انجام دهند. آن‌ها همچنین می‌توانند ماشین‌های مجازی را از طریق چندین سرور منتقل کنند تا جریان‌های کاری را با کارایی بالاتری متعادل و مشکلات را کاهش دهند.

## **تعریف و هدف دوره:**

این دوره آموزشی مجموعه‌ای از دروس عملی و نظری است که فرد را برای کسب توانمندی‌های شغلی مهندس مرکز داده، مسئول (مدیر) فنی مرکز داده، معمار و طراح مرکز داده و طراح و معمار مجازی سازی آماده می‌کند. و اهداف دوره عبارت است از: طراحی، راه اندازی و مدیریت سیستم‌های اطلاعات/ شبکه در مراکز داده، نصب، پیکربندی و نگهداری روترها، فایروال‌ها و شبکه‌های خصوصی مجازی، توسعه و پذیرش استانداردها در محیط مرکز داده و راه اندازی و آموزش ماشین مجازی.

## **ضرورت و اهمیت دوره:**

مجازی سازی به عنوان یک عنصر کلیدی در فناوری اطلاعات، محیطی را فراهم می‌کند که بهینه‌سازی منابع سخت‌افزاری، ارتقاء امنیت و افزایش توانمندسازی کارمندان برای کار در هر زمان، هر مکان و تامین نیازمندی‌ها و تقاضاهای گوناگون را به دنبال می‌آورد. بسیاری از شرکت‌ها با وجود محدودیت‌هایی که دارند، در مجازی سازی سرور سرمایه‌گذاری می‌کنند. با پیشرفت فناوری مجازی سازی سرور، نیاز به مراکز داده عظیم کاهش می‌یابد. مصرف برق سرور و گرمای حرارتی نیز می‌تواند کاهش یابد و باعث می‌شود که استفاده از سرور نه تنها از نظر اقتصادی جذاب و به صرفه باشد بلکه یک ابتکار عمل نیز به شمار می‌رود. از آنجا که شبکه‌ها از سرورهای نزدیک به پتانسیل خود استفاده می‌کنند می‌توان شبکه‌های رایانه‌ای بزرگتر و کارآمدتری را ایجاد کرد. اغراق نیست اگر گفته شود سرورهای مجازی می‌توانند به یک انقلاب کامل در صنعت محاسبات منجر شوند.



قابلیت ها و مهارت های مشترک دانش آموختگان :

ردیف	قابلیت ها و مهارت های مشترک مصوب برای مقطع کارشناسی	مورد نظر این برنامه
۱	تجزیه و تحلیل رخدادهای و ارائه راه حل بهینه	■
۲	برنامه ریزی انجام کار و هدایت کار گروهی	□
۳	مدیریت و آموزش افراد تحت سرپرستی و انتقال اطلاعات فنی	□
۴	بهبود و مستندسازی فرایندهای انجام کار و ارائه گزارش نتایج فعالیت ها	■
۵	کارآفرینی، خلق و راه اندازی عرصه های جدید کسب و کار	□
۶	برقراری ارتباط موثر در محیط کار	■
۷	برنامه ریزی به منظور رعایت الزامات بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)	□
۸	برنامه ریزی به منظور رعایت اخلاق حرفه ای	□
۹	تصمیم سازی و تصمیم گیری بخردانه	■
۱۰	تفکر نقادانه و اقتضایی	□
۱۱	خلاقیت و نوآوری	□

مشاغل قابل احراز و قابلیت ها و توانمندی های فنی دانش آموختگان : (برگرفته از جدول وضعیت تحلیل شغلی)

ردیف	شغل قابل احراز	قابلیت ها و توانمندی های فنی مورد انتظار
۱	مهندس مرکز داده	<p>۱. شناخت معماری و پیکربندی مرکز داده</p> <p>۲. شناخت اصول و مفاهیم مجازی سازی</p> <p>۳. طراحی شبکه های رایانه ای</p> <p>۴. آشنایی با مفهوم پیکربندی <i>automation and orchestration</i></p> <p>مراکز داده</p> <p>۵. به کارگیری استانداردهای مرتبط با <i>Ethernet communication</i></p> <p>۶. طراحی و به کارگیری مدل های مورد استفاده (نظیر <i>OSI</i> و <i>TCP/IP</i>)</p> <p>۷. طراحی و پیاده سازی فرآیند مسیریابی (<i>Routing</i>) و سوئیچینگ (<i>Switching</i>) در مراکز داده</p> <p>۸. تشخیص انواع روش اتصال به <i>storage</i> در مرکز داده</p> <p>۹. به کارگیری انواع تجهیزات مورد نیاز و فرآیندهای مطلوب در مرکز داده (نظیر سرورها، سوئیچ ها و انواع تجهیزات پردازشی و ذخیره سازی)</p>



۲	مسئول (مدیر) فنی مرکز داده	<p>۱۰. انجام فرآیند مستندسازی و مدیریت دانش در مراکز داده.</p> <p>۱۱. عیب‌یابی و تشخیص چالش‌های اساسی فنی و زیرساختی</p> <p>۱۲. مدیریت تنظیمات دیواره‌های آتش سخت افزاری و نرم افزاری</p> <p>۱۳. تعیین خط مشی‌های مورد استفاده در مرکز داده.</p> <p>۱۴. مدیریت نصب و پیکربندی سیستم‌های لینوکسی و ویندوزی</p> <p>۱۵. مدیریت و هماهنگی پروژه‌ها و برنامه‌ها برای اطمینان از تطابق تمامی عناصر کار با استانداردهای کیفی و هزینه‌های سازمان.</p> <p>۱۶. کار با انواع نرم افزاری طراحی مراکز داده (Visio و غیره)</p> <p>۱۷. مدیریت نگهداری و تعمیر تجهیزات و امکانات مرکز داده</p> <p>۱۸. مهارت استفاده از رابط خط فرمان برای پیاده‌سازی <i>VLANs</i>، <i>trunks</i> و کانال‌های پورت</p> <p>۱۹. پیاده‌سازی سوئیچینگ چند لایه و انجام پیکربندی اساسی: پروتکل‌ها (<i>OSPF</i>، <i>HSRP</i>، <i>EIGRP</i>)؛ <i>AAA</i> در دستگاه‌ها و تجهیزات مرکز داده نظیر سیسکو و مدیریت امن از راه دور و لیست‌های کنترل دسترسی</p> <p>۲۰. طراحی مجازی سازی</p> <p>۲۱. مدیریت تجهیزات ذخیره‌سازی مرکز داده و پیکربندی منطقه‌بندی، و انجام تنظیمات روی تجهیزات مورد استفاده نظیر <i>EMC</i>، <i>HP</i></p> <p>۲۲. طراحی و تنظیم مجازی‌سازی مرکز داده مبتنی بر فناوری‌های مجازی سازی نظیر <i>VMware</i> و نظایر آن</p> <p>۲۳. طراحی و پیکربندی شبکه مرکز داده مبتنی بر سیسکو یا نظایر آن</p> <p>۲۴. مدیریت مرکز عملیات امنیت مرکز داده</p>
---	----------------------------	---

### ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو:

- داشتن شرایط عمومی تحصیل در نظام آموزش عالی کشور
- داشتن مدرک تحصیلی کاردانی
- دارندگان مدارک کاردانی غیرمرتبط ملزم به گذراندن دروس جبرانی مطابق با قوانین و مقررات آموزشی دانشگاه می‌باشند.



## جدول دروس جبرانی

ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
جمع	عملی	نظری			
۴۸	-	۴۸	۳	ریاضی علم کامپیوتر (۱)	۱
۳۲	-	۳۲	۲	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۲
۴۸	۴۸	-	۱	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۳
۴۸	-	۴۸	۳	معماری کامپیوتر	۴
۱۷۶	۴۸	۱۲۸	۹	جمع	

ارائه دروس جبرانی برابر ضوابط و مقررات آموزشی دانشگاه و بر عهده شورای آموزشی مرکز مجری است.

## طول و ساختار دوره :

دوره مهندسی فناوری مبتنی بر نظام واحدی و متشکل از مجموعه‌ای از دروس نظری و مهارتی است و با توجه به قابلیت‌ها و مهارت‌های مشترک و فنی به ۲ بخش «آموزش در مرکز مجری» و «آموزش در محیط کار» تقسیم می‌شود. مجموع واحدهای هر دوره بین ۶۵ تا ۷۰ واحد و مجموع ساعات آن ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ ساعت می‌باشد که در طول حداقل ۲ و حداکثر ۳ سال قابل اجرا است.

### ۱. آموزش در مرکز مجری :

بخش آموزش در مرکز مجری شامل ۶۰ تا ۶۵ واحد، معادل ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ ساعت است. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت، هر واحد کارگاهی و پروژه معادل ۴۸ ساعت است. در موارد خاص دروس آزمایشگاهی و کارگاهی یک واحدی را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت.

### ۲. آموزش در محیط کار:

این بخش از آموزش عبارت است از مجموعه فعالیت‌هایی که دانشجو به منظور تسلط عملی و درک کاربردی از آموخته‌های خود در آغاز، حین و پایان دوره تحصیلی، در محیط کار واقعی انجام می‌دهد. این بخش شامل یک درس کاربرینی و ۲ درس کارورزی در مجموع به میزان ۵ واحد، معادل ۵۱۲ ساعت است. هر واحد کاربرینی معادل ۳۲ ساعت و هر واحد کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت می‌باشد.





دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)

**جدول مقایسه‌ای جهت گیری نظری و مهارتی دروس بر حسب ساعت (بدون احتساب دروس عمومی) :**

نوع درس	جمع ساعت	درصد	درصد استاندارد
نظری	۶۲۴	۳۴	حداکثر ۴۰
مهارتی	۱۲۳۲	۶۴	حداقل ۶۰
جمع	۱۸۵۶	۱۰۰	

**جدول تعداد واحدهای درسی:**

دروس	تعداد واحد	برنامه مورد نظر
عمومی (مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی)	۹	۹
مهارت‌های مشترک	۶	۶
پایه	۴ - ۸	۸
❖ اصلی	۱۴ - ۲۰	۱۸
❖ تخصصی	۲۲ - ۳۰	۲۲
اختیاری (در صورت لزوم)	حداکثر ۶ واحد از دروس تخصصی	۰
کاربینی	۱	۱
کارورزی ۱	۲	۲
کارورزی ۲	۲	۲
جمع کل	۶۵-۷۰	۶۸

- از مجموع دروس اصلی و تخصصی حداقل ۱۰ واحد باید به صورت عملی تعریف شود دروس عملی شامل آزمایشگاه، کارگاه و پروژه است.
- تا حد امکان دروس نظری و عملی به صورت مجزا تعریف شود.



## فصل دوم : جداول دروس



جدول دروس عمومی:

ردیف	شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
				نظری	عملی	جمع	
۱		یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام» <sup>۱</sup>	۲	۳۲	-	۳۲	-
۲		یک درس از گروه درس « انقلاب اسلامی» <sup>۲</sup>	۲	۳۲	-	۳۲	-
۳		یک درس از گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی» <sup>۳</sup>	۲	۳۲	-	۳۲	-
۴		یک درس از گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی» <sup>۴</sup>	۲	۳۲	-	۳۲	-
۵		ورزش <sup>۵</sup>	۱	-	۳۲	۳۲	-
		جمع	۹	۱۲۸	۳۲	۱۶۰	-

۱. گروه درس « مبانی نظری اسلام» شامل دروس (۱) - اندیشه اسلامی (۱) - اندیشه اسلامی (۲) - انسان در اسلام ۴- حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
۲. گروه درس « انقلاب اسلامی » شامل دروس (۱) - انقلاب اسلامی ایران ۲- آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران ۳- اندیشه سیاسی امام خمینی (ره) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی و ۴- درس آشنایی با دفاع مقدس مصوب جلسه ۷۷۷ مورخ ۱۳۸۹/۱۱/۹ شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است.
۳. گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی» شامل دروس ( ۱- تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی ۲- تاریخ تحلیلی صدر اسلام ۳- تاریخ امامت) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
۴. گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی » شامل دروس ( ۱- تفسیر موضوعی قرآن ۲- تفسیر موضوعی نهج البلاغه ) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
۵. بر اساس مصوبه جلسه ۸۴۲ مورخ ۱۳۹۲/۶/۱۰ شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری درس ورزش ۱ به ارزش ۱ واحد جایگزین درس تربیت بدنی ۲ شده و اجرای آن از نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۹۲ الزامی است.
- \* دانشجویان اقلیت های دینی مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی می توانند دروس مورد نظر خود را بدون هیچ محدودیتی از بین کلیه دروس معارف اسلامی انتخاب کرده و بگذرانند.
- \*\* بر اساس نامه شماره ۹۶/۱/۵۵۴۰ مورخ ۱۳۹۶/۰۵/۱۶ نهاد نمایندگی مقام معظم رهبری در دانشگاه ها و بر اساس مصوبه شورای اسلامی شدن مراکز آموزشی، درس اندیشه اسلامی ۱ پیش نیاز درس اندیشه اسلامی ۲ است. \*\*\* چنانچه درسی از گروه درس "مبانی نظری اسلام" در مقطع کاردانی گذرانده شود امکان اخذ مجدد این درس در مقطع کارشناسی وجود ندارد.



**جدول دروس مهارت مشترک:**

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	اصول و فنون مذاکره	۲	۳۲	-	۳۲
۲	مهارت‌های مساله یابی و تصمیم گیری	۲	۳۲	-	۳۲
۳	کنترل پروژه	۲	۳۲	-	۳۲
	جمع	۶	۹۶	-	۹۶

**جدول دروس پایه:**

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی علم کامپیوتر (۲)	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	جبر خطی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	طراحی الگوریتم‌ها	۳	۴۸	۰	۴۸		ریاضی علم کامپیوتر (۲)
	جمع	۸	۱۲۸	۰	۱۲۸		

**جدول دروس اصلی:**

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	برنامه‌نویسی پایتون	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۲	امنیت شبکه های کامپیوتری	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۳	طراحی و پیاده سازی شبکه های کامپیوتری	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۴	سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	کارگاه سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	۱	۰	۴۸	۴۸		سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده
۶	مجازی سازی	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۷	معماری و پلتفرم های اینترنت اشیا	۳	۳۲	۴۸	۸۰	سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	
	جمع	۱۸	۱۹۲	۲۸۸	۴۸۰		



جدول دروس تخصصی:

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	شبکه‌های ابری و سیستم‌های مبتنی بر ابر	۳	۳۲	۴۸	۸۰	امنیت شبکه های کامپیوتری	
۲	معماری و طراحی مراکز داده	۳	۳۲	۴۸	۸۰	سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	
۳	طراحی مراکز داده	۳	۳۲	۴۸	۸۰		معماری مراکز داده
۴	امنیت مراکز داده	۲	۱۶	۴۸	۶۴	امنیت شبکه های کامپیوتری	
۵	مدیریت مرکز داده	۳	۳۲	۴۸	۸۰	معماری مراکز داده	
۶	مرکز عملیات امنیت	۳	۳۲	۴۸	۸۰		امنیت مراکز داده
۷	زبان تخصصی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۸	پروژه مراکز داده و مجازی سازی	۳	۰	۱۴۴	۱۴۴		
جمع		۲۲	۲۰۸	۴۳۲	۶۴۰		

جدول دروس آموزش در محیط کار:

ردیف	نام درس	تعداد واحد عملی		زمان اجرا
		واحد عملی	ساعت	
۱	کاربینی	۱	۳۲	ابتدای دوره (از ثبت نام دانشجو تا پیش از پایان نیمسال اول)
۲	کارورزی ۱	۲	۲۴۰	پایان نیمسال دوم و بعد از گذراندن درس کاربینی
۳	کارورزی ۲	۲	۲۴۰	پایان دوره و بعد از گذراندن درس کارورزی ۱
جمع		۵	۵۱۲	



## جدول ترم بندی پیشنهادی :

جداول ارائه شده صرفاً پیشنهادی بوده و با هدف اجرایی بودن برنامه درسی در ۴ نیمسال تنظیم شده است. مراکز مجری با توجه به شرایط و مقتضیات خود، با رعایت پیش نیازی و هم نیازی دروس، رعایت استانداردهای ذکر شده و سایر ضوابط و مقررات آموزشی دانشگاه مجاز به تغییر جدول ترم بندی می باشند.

### نیمسال اول

نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
		نظری	عملی	جمع		
*کاربینی	۱	-	۳۲	۳۲	-	-
یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام »	۲	۳۲	-	۳۲		
ورزش ۱	۱	-	۳۲	۳۲		
ریاضی علم کامپیوتر (۲)	۳	۴۸	۰	۴۸		
جبر خطی	۲	۳۲	۰	۳۲		
طراحی الگوریتمها	۳	۴۸	۰	۴۸		ریاضی علم کامپیوتر (۲)
برنامه نویسی پایتون	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
<b>جمع</b>	<b>۱۵</b>	<b>۱۹۲</b>	<b>۱۱۲</b>	<b>۳۰۴</b>		

\* از گروه درس های "مبانی نظری اسلام"، "انقلاب اسلامی"، "تاریخ تمدن اسلامی" و "آشنایی با منابع اسلامی"، صرفاً یک درس در هر نیمسال قابل ارائه است.

\*\*ارائه درس کاربینی در نیمسال اول الزامی است.

\*\*\* ارائه درس مهارت مشترک در نیمسال اول مجاز نیست.



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

### نیمسال دوم

نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
		نظری	عملی	جمع		
یک درس از گروه درس « انقلاب اسلامی »	۲	۳۲	-	۳۲		
کارورزی ۱	۲	-	۲۴۰	۲۴۰	کاربینی	-
اصول و فنون مذاکره	۲	۳۲	-	۳۲		
امنیت شبکه های کامپیوتری	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
طراحی و پیاده سازی شبکه های کامپیوتری	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	۲	۳۲	۰	۳۲		
کارگاه سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	۱	۰	۴۸	۴۸		سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده
مجازی سازی	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
<b>جمع</b>	<b>۱۸</b>	<b>۱۹۲</b>	<b>۴۳۲</b>	<b>۶۲۴</b>		

\* از گروه درس های "مبانی نظری اسلام"، "انقلاب اسلامی"، "تاریخ تمدن اسلامی" و "آشنایی با منابع اسلامی"، صرفاً یک درس در هر نیمسال قابل ارائه است.

\*\* ارائه حداقل یک درس مهارت مشترک الزامی است.



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

**نیمسال سوم**

نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
		نظری	عملی	جمع		
یک درس از گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی »	۲	۳۲	-	۳۲		
مهارت‌های مساله یابی و تصمیم گیری	۲	۳۲	-	۳۲		
معماری و پلتفرم های اینترنت اشیا	۳	۳۲	۴۸	۸۰	سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	
شبکه‌های ابری و سیستم‌های مبتنی بر ابر	۳	۳۲	۴۸	۸۰	امنیت شبکه های کامپیوتری	
معماری و طراحی مراکز داده	۳	۳۲	۴۸	۸۰	سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	
معماری مراکز داده	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
امنیت مراکز داده	۲	۱۶	۴۸	۶۴	امنیت شبکه های کامپیوتری	
<b>جمع</b>	<b>۱۸</b>	<b>۲۰۸</b>	<b>۲۴۰</b>	<b>۴۴۸</b>		

\* از گروه درس های " مبانی نظری اسلام"، " انقلاب اسلامی"، " تاریخ تمدن اسلامی" و " آشنایی با منابع اسلامی"، صرفاً یک درس در هر نیمسال قابل ارائه است.

\*\* ارائه حداقل یک درس مهارت مشترک الزامی است.





**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

**نیمسال چهارم**

نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
		نظری	عملی	جمع		
یک درس از گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی »	۲	۳۲	-	۳۲		
کارورزی ۲	۲	-	۲۴۰	۲۴۰	کارورزی ۱	-
کنترل پروژه	۲	۳۲	-	۳۲		
مدیریت مرکز داده	۳	۳۲	۴۸	۸۰	معماری مراکز داده	
مرکز عملیات امنیت	۳	۳۲	۴۸	۸۰		امنیت مراکز داده
زبان تخصصی	۲	۳۲	۰	۳۲		
پروژه مراکز داده و مجازی سازی	۳	۰	۱۴۴	۱۴۴		
<b>جمع</b>	<b>۱۷</b>	<b>۱۶۰</b>	<b>۴۸۰</b>	<b>۶۴۰</b>		

\* از گروه درس های "مبانی نظری اسلام"، "انقلاب اسلامی"، "تاریخ تمدن اسلامی" و "آشنایی با منابع اسلامی"، صرفاً یک درس در هر نیمسال قابل ارائه است.

\*\* ارائه حداقل یک درس مهارت مشترک الزامی است.



## فصل سوم : سرفصل دروس، ریز محتوا و استانداردهای آموزشی (آموزش در مرکز مجری)



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

نام درس: ریاضی علم کامپیوتر ۲				
عملی	نظری	تعداد واحد	Course Title: MATHEMATICS FOR COMPUTER SCIENCE 2	
			نوع درس(پایه/اصلی/تخصصی): پایه	
۰	۳	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)				
۱. آشنایی با مفاهیم، ساختارها، و تکنیک‌هایی از ریاضیات گسسته که به‌طور گسترده در علوم و مهندسی کامپیوتر مورد استفاده قرار می‌گیرند.				
۲. آشنایی با رابطه‌ها و روابط بازگشتی، ساختارهای جبری، نظریه‌ی گراف‌ها و نظریه‌ی محاسبات				
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل	مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ردیف
عملی	نظری			
-	۴	۱. نظریه‌ی احتمالات، تابع توزیع احتمال	احتمالات گسسته	۱
		۲. احتمالات شرطی		
		۳. متغیرهای تصادفی، امید ریاضی، واریانس		
۰	-			
-	۱۰	۱. مسائل بازگشتی	روابط بازگشتی	۲
		۲. حل روابط بازگشتی (همگن و غیر همگن)		
		۳. توابع مولد		
۰	-			
-	۸	۱. رابطه‌ها و خواص آن‌ها، نمایش رابطه‌ها، ترکیب روابط، رابطه‌های هم‌ارزی، بستارها	رابطه‌ها	۳
		۲. ترتیب جزیی و جبر بول، مجموعه‌های با ترتیب جزیی، نمودار هاس (Hass)		
		۳. مرتب‌سازی توپولوژیکی، شبکه‌ها، جبر بول، خواص جبر بول		
۰	-			
-	۱۲	۱. تعاریف اولیه، گراف‌های خاص، گراف‌های دوبخشی، نمایش گراف‌ها، یک‌ریختی گراف‌ها	گراف‌ها	۴
		۲. مسیرها و همبندی، مسیرهای اولیری و همپلتنی		
		۳. گراف‌های مسطح، قضیه‌ی اولیر، رنگ‌آمیزی گراف‌ها		
		۴. درخت‌ها و جنگل‌ها، درخت‌های خاص، درخت‌های ریشه‌دار، درخت‌های پوشا		

**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

			شرح کار عملی		
•	–				
–	۶	۱. تکواریها	مبحث نظری	ساخترهای جبری	۵
		۲. حلقهها			
		۳. گروهها، گروهها آیلی			
•	–		شرح کار عملی		
–	۸	۱. زبانها و گرامرها، ماشینهای با حالات متناهی	مبحث نظری	مدل سازی محاسبات	۶
		۲. تشخیص زبانها، زبانهای منظم			
		۳. ماشین تورینگ			
•	–		شرح کار عملی		
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	ریاضیات گسسته و ترکیبیاتی – جلد اول	رالف پ. گریمالدی	بیژن شمس، محمدعلی رضوانی	فاطمی	۱۴۰۱
۲	ریاضیات گسسته و ترکیبیاتی – جلد دوم	رالف پ. گریمالدی	بیژن شمس، محمدعلی رضوانی	فاطمی	۱۴۰۱



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: ریاضی علم کامپیوتر ۲				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
گواهی نامه ها و مدارک <sup>۱</sup> (در صورت لزوم)				
دکتری	ریاضی	علوم کامپیوتر		
کارشناسی ارشد	ریاضی	علوم کامپیوتر		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ (متر مربع)	حداکثر ظرفیت (نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲- ویدیو پروژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه / عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش علمی	منابع دیداری و شنیداری
حل مساله و کاوشگری	مباحثه ای	تمرین و تکرار	کار عملی	سخنرانی
سایر روش ها با ذکر مورد				

<sup>۱</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس، مهارت های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

نام درس: جبر خطی				
عملی	نظری	تعداد واحد	Course Title: Linear Algebra	
			نوع درس: پایه/اصلی/تخصصی): پایه	
۰	۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)				
۱. آشنایی با مفاهیم پایه‌ای نظری جبر خطی و همچنین نحوه‌ی استفاده و پیاده‌سازی آن‌ها در بستر نرم‌افزاری مناسب				
۲. آشنایی با تحلیل نگاشت‌ها و سیستم‌های خطی از طریق ماتریس‌ها و اعمال، اپراتورها و مفاهیم تعریف شده مرتبط با آن‌ها				
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			
-	۶	۱. فضای برداری نگاشت خطی و ساختار جبری نگاشت خطی	مبحث نظری	۱ فضاهای برداری، نگاشت خطی و ماتریس
		۲. ماتریس و رتبه، معکوس نگاشت خطی، دوگانی		
		۳. دستگاه‌های خطی، حجم و دترمینان		
۰	-		شرح کار عملی	
-	۶	۱. صفرهای چندجمله‌ای	مبحث نظری	۲ چندجمله‌ای‌ها
		۲. فاکتورگیری چندجمله‌ای در میدان‌های مختلط و حقیقی		
۰	-		شرح کار عملی	
-	۶	۱. بردارهای ویژه و مقادیر ویژه	مبحث نظری	۳ مقادیر ویژه و بردارهای ویژه
		۲. بردارهای ویژه مستقل خطی		
		۳. فضاهای ویژه و قطری‌سازی ماتریس‌ها		
۰	-		شرح کار عملی	
-	۶	۱. ضرب داخلی و تعریف فاصله	مبحث نظری	۴ فضاهای ضرب داخلی
		۲. پایه‌های متعامد		
		۳. عملگرهای فضاهای ضرب داخلی		
۰	-		شرح کار عملی	
-	۸	۱. تجزیه‌ی قطبیت‌تجزیه‌ی مقدارهای منفرد و تجزیه‌ی چولسکی، تجزیه‌ی $LU$ و تجزیه‌ی $QR$	مبحث نظری	۵ عملگرها و تجزیه
		۲. عملگرهای الحاقی، عملگرهای نرمال		
		عملگرهای یکانی و ایزومتري و عملگرهای مثبت		
۰	-		شرح کار عملی	

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	جبر خطی	شلدون اکسلر	علیرضا حسین خان	فاطمی	۱۳۹۷
۲	جبر خطی و کاربردهای آن	گیلبرت استرنگ	بزرگ‌نیا، رضایی‌پژند	دانشگاه فردوسی مشهد	۱۳۹۳





دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)			
عنوان درس: جبر خطی			
۱- ویژگی های مدرس:			
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس		
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم
مقطع تحصیلی مدرس	گواهی نامه ها و مدارک <sup>2</sup> (در صورت لزوم)		
دکتری	ریاضی		
کارشناسی ارشد	ریاضی		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)			
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)			
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :			
نوع فضای آموزشی	متراژ (متر مربع)	حداکثر ظرفیت (نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد
			۲- ویدیو پروژکتور
			و ...
آزمایشگاه			۱-
			۲-
			و ...
کارگاه			۱-
			۲-
			و ...
مزرعه / عرصه			۱-
			۲-
			و ...
محیط شبیه سازی شده			۱-
			۲-
			و ...
۳- روش تدریس و ارائه درس:			
کار گروهی و مشارکتی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش علمی
حل مساله و کاوشگری	مباحثه ای	تمرین و تکرار	کار عملی
منابع دیداری و شنیداری			ساختار
سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			

<sup>2</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس، مهارت های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)

آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه □
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

نام درس: طراحی الگوریتم‌ها				
عملی	نظری	تعداد واحد	Course Title: Design of Algorithms	
			نوع درس: (پایه / اصلی / تخصصی): پایه	
۰	۳	۴۸	هم نیاز: ریاضی علم کامپیوتر (۲)	پیش نیاز:
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)				
۱. آشنایی با روش‌های متداول در طراحی الگوریتم‌های کارا برای مسائل مختلف است.				
۲. آشنایی با موضوعات مهمی از نظریه‌ی الگوریتم‌ها همچون پیچیدگی محاسباتی و الگوریتم‌های گراف				
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			
-	۹	۱. حل پذیری، تحلیل الگوریتم‌ها	مبحث نظری	مقدمات و مسائل نمونه
		۲. زمان‌های اجرا، بزرگ‌ترین زیر دنباله‌ی متوالی،		
		۳. الگوریتم‌های مبتنی بر استقرا، ارزیابی چند جمله‌ای‌ها		
۰	-		شرح کار عملی	
-	۹	۱. محاسبه‌ی توان، محاسبه‌ی روابط بازگشتی،	مبحث نظری	روش تقسیم و حل
		نزدیک‌ترین زوج نقاط		
		۲. الگوریتم استراسن برای ضرب ماتریس‌ها، تبدیل سریع فوریه		
۰	-		شرح کار عملی	
-	۷	۱. مسئله خرد کردن پول، مسائل زمان‌بندی،	مبحث نظری	الگوریتم‌های حریصانه
		کوله‌پشتی کسری		
		۲. فشردن سازی: کدگذاری هافمن		
۰	-		شرح کار عملی	
-	۹	۱. اعداد فیبوناچی، زمان‌بندی بازه‌های وزن‌دار	مبحث نظری	برنامه‌نویسی پویا
		۲. خرد کردن پول، ضرب زنجیره‌ی ماتریس‌ها		
		۳. کوله‌پشتی، تراز دنباله‌ها، بزرگ‌ترین زیر دنباله‌ی مشترک		
۰	-		شرح کار عملی	
-	۷	۱. روش پس‌گرد، مسئله‌ی هشت وزیر، مجموع زیر مجموعه‌ها	مبحث نظری	جست‌وجوی فضای حالت



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

		۲. انشعاب و حد، فروشنده‌ی دوره‌گرد، درخت بازی، هرس آلفا-بتا			
			شرح کار عملی		
*	-				
		۱. درخت فراگیر کمینه: الگوریتم‌های کروسکال و پریم	مبحث فنی		
-	۷	۲. کوتاه‌ترین مسیر بین تمام رأس‌ها: الگوریتم‌های فلوید-وارشال و جانسون		الگوریتم‌های گراف	۶
			شرح کار عملی		
*	-				
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم / مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	مبانی طراحی و تحلیل الگوریتم ها	محمد قدسی	-	مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف	۱۴۰۰
۲	کتاب مقدمه ای بر الگوریتم ها ۱ و ۲	کورمن و دیگران	یحیی تابش	نص	۱۳۹۹



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: طراحی الگوریتم‌ها				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
گواهی نامه ها و مدارک <sup>3</sup> (در صورت لزوم)				
دکتری	مهندسی کامپیوتر			
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر			
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ (متر مربع)	حداکثر ظرفیت (نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس			۱- تخته وایت برد	
			۲- ویدیو پروژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه			۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه / عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش علمی	منابع دیداری و شنیداری
حل مساله و کاوشگری	مباحثه ای	تمرین و تکرار	کار عملی	سخنرانی
سایر روش ها با ذکر مورد				

<sup>3</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس، مهارت های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

نام درس: برنامه نویسی پایتون				
عملی	نظری		Course Title: Python Programming	
۱	۲	تعداد واحد	نوع درس (پایه / اصلی / تخصصی): اصلی	
۴۸	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:
<b>الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)</b> ۱. شناخت مقدمات زبان برنامه نویسی پایتون ۲. شناخت کتابخانه‌های پایتون ۳. شناخت پردازش زبان طبیعی ۴. شناخت یادگیری ماشین (خوشه بندی و دسته‌بندی داده‌ها در پایتون) ۵. شناخت رگرسیون Regression ۶. شناخت شبکه‌های عصبی با پایتون				
<b>ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)</b>				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			
	۲	۱. تعریف زبان برنامه نویسی پایتون ۲. مزایا و معایب زبان برنامه نویسی پایتون ۳. کاربردهای زبان برنامه نویسی پایتون	مبحث نظری	مقدمه ای بر زبان برنامه نویسی پایتون
۲		۱. نصب زبان پایتون روی سیستم عامل ۲. نصب Pycharm ، Vscode ۳. کار با vscode و Pycharm	شرح کار عملی	
	۳	۱. شناخت syntax و indentation ۲. شناخت انواع داده‌ها در پایتون ۳. عملگرها و متغیرها در پایتون	مبحث نظری	مفاهیم اصلی زبان برنامه نویسی پایتون
۴		۱. تعریف داده‌ها در پایتون ۲. به کارگیری عملگرها و متغیرها در برنامه ۳. اجرای دستورهای ساده پایتون	شرح کار عملی	
	۳	۱. شناخت رشته‌ها و لیست‌ها ۲. شناخت انواع عبارات شرطی و حلقه‌ها ۳. شناخت انواع توابع	مبحث نظری	مفاهیم اصلی زبان برنامه نویسی پایتون
۴		۱. به کارگیری عبارات شرطی و حلقه‌ها در پایتون ۲. پیاده‌سازی توابع در پایتون ۳. فعالیت‌های پروژه محور	شرح کار عملی	
	۴	۱. شناخت ماژول‌ها ۲. شناخت پکیج‌ها ۳. شناخت کتابخانه استاندارد پایتون	مبحث نظری	معرفی ماژول‌ها، پکیج‌ها و کتابخانه‌ها

**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

		۴. شناخت کتابخانه‌های پرکاربرد علوم داده NumPy, Pandas, ...			
۸		۱. برنامه‌نویسی آرایه‌گرا با NumPy ۲. کار با کتابخانه‌های پایتون	شرح کار عملی		
	۴	۱. تعریف کلاس ۲. تعریف متد ۳. نوشتن یک کلاس	مبحث نظری	۵	مقدمه‌ای بر مفهوم کلاس و شی گزایی
۶		۱. حل مسائل با نوشتن کلاس ۲. برنامه نویسی شیء‌گرا ۳. فعالیت‌های پروژه محور	شرح کار عملی		
	۴	۱. شناخت مفهوم دسته بندی ۲. شناخت مفهوم خوشه بندی ۳. شناخت مفهوم رگرسیون	مبحث نظری	۶	شناخت مفاهیم دسته‌بندی، خوشه بندی و رگرسیون
۶		۱. پیاده سازی الگوریتم های دسته بندی ۲. پیاده سازی الگوریتم های خوشه بندی ۳. فعالیت های پروژه محور	شرح کار عملی		
	۴	۱. شناخت مفهوم پردازش زبان طبیعی ۲. کاربردهای (NLP) ۳. مشکلات و مسائل پردازش زبان های طبیعی (NLP)	مبحث نظری	۷	پردازش زبان طبیعی (NLP)
۸		۱. روش های اندازه گیری دقت سیستم های پردازش زبان طبیعی ۲. طبقه بندی متن (Text classification) • Bag of words • Naive Bayes • استفاده از درخت تصمیم	شرح کار عملی		
	۴	۱. شناخت الگوریتم‌های داده کاوی در پایتون ۲. شناخت کتابخانه‌های کاربردی داده کاوی در پایتون	مبحث نظری	۸	الگوریتم‌های داده کاوی در پایتون
۶		۱. پیاده سازی الگوریتم‌های داده کاوی در پایتون ۲. کار با کتابخانه‌های داده کاوی در پایتون	شرح کار عملی		
	۴	۱. شناخت بستر TensorFlow ۲. شناخت کتابخانه Keras ۳. شناخت مدل‌های مختلف یادگیری عمیق	مبحث نظری	۹	یادگیری عمیق
۴		۱. فعالیت‌های پروژه محور	شرح کار عملی		
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	دوره مقدماتی آموزش پایتون	جان مولر	حمیدرضا تائبی	ماهنامه شبکه	۱۳۹۸
۲	آموزش گام به گام زبان برنامه نویسی پایتون	زهرا عیسوندی	-	طلوع فن	۱۴۰۱
۳	کتاب پایتون چگونه برنامه بنویسیم	پاول دیتل و هاروی دیتل	علیرضا زارع پور	انتشارات نص	۱۴۰۱
۴	Python Programming for Beginners	Cory Reed	-	Independently published	2022



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی- یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: برنامه نویسی پایتون				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی فناوری اطلاعات	مهندسی نرم افزار	شبکه	تسلط به زبان پایتون
کارشناسی ارشد	مهندسی فناوری اطلاعات	مهندسی نرم افزار	شبکه	تسلط به زبان پایتون
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)	مهندسی فناوری اطلاعات	مهندسی نرم افزار	شبکه	تسلط به زبان پایتون
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲- ویدیو پرژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی ■	ایفای نقش □	مطالعه موردی □	بازدید و گردش علمی □	منابع دیداری و شنیداری ■
حل مساله و کاوشگری □	مباحثه ای □	تمرین و تکرار □	کار عملی ■	سخنرانی □

<sup>4</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس، مهارت های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی <input type="checkbox"/>	آزمون عملی <input checked="" type="checkbox"/>	آزمون شفاهی <input type="checkbox"/>	ارائه پروژه <input checked="" type="checkbox"/>
ارائه نمونه کار <input type="checkbox"/>	فعالیت های مستمر <input type="checkbox"/>	مشاهده رفتار <input type="checkbox"/>	پوشه کار و ارائه گزارش <input type="checkbox"/>
سایر روش ها با ذکر مورد			



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

نام درس: امنیت شبکه های کامپیوتری				
Course Title: Computer Networks Security				
نوع درس (پایه / اصلی / تخصصی): اصلی				
پیش نیاز:		هم نیاز:		ساعت
۴۸		۳۲		
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)				
۱. شناخت مفاهیم امنیت شبکه				
۲. پیاده سازی مکانیسم های امنیتی شبکه				
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)				
ردیف	مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ریز محتوای آموزشی سرفصل	زمان آموزش (ساعت)	
			نظری	عملی
۱	مفاهیم اولیه امنیت شبکه	۱. مقدمه ای بر شبکه های کامپیوتری و امنیت:	۶	-
		<ul style="list-style-type: none"><li>• جرایم رایانه ای</li><li>• امنیت و ویروس های رایانه ای</li><li>• نیاز به امنیت</li><li>• حملات امنیتی</li><li>• خدمات و مکانیسم ها</li><li>• امنیت شبکه</li><li>• مدل</li></ul>		
		۱. برنامه های کاربردی امنیت شبکه	۸	-
۲	رمزنگاری متقارن	۱. رمزنگاری متقارن	۶	-
		<ul style="list-style-type: none"><li>• تکنیک های جایگزینی و جابجایی</li><li>• Block Cipher</li><li>• DES</li><li>• DES سه گانه</li><li>• رمزهای جریان</li><li>• RC4</li></ul>		



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

۱۰	-	۱. رمزگذاری متقارن و محرمانه بودن پیام	شرح کار عملی		
-	۶	۱. نیاز و اصول سیستم های رمزنگاری کلید عمومی <ul style="list-style-type: none"> <li>الگوریتم RSA</li> <li>توزیع و مدیریت کلید</li> <li>تبادل کلید Diffie-Hellman</li> <li>امضای دیجیتال</li> </ul>	مبحث نظری	رمزنگاری کلید عمومی	۳
۱۰	-	۱. رمزنگاری با کلید عمومی و تأیید اعتبار پیام	شرح کار عملی		
-	۶	الزامات احراز هویت <ul style="list-style-type: none"> <li>کدهای احراز هویت پیام</li> <li>هش</li> <li>MD5 &amp; SHA</li> <li>احراز هویت کاربر: رمز عبور، گواهی</li> <li>مبتنی بر احراز هویت بیومتریک</li> <li>Kerberos</li> </ul>	مبحث نظری	احراز هویت	۴
۱۰	-	۱. برنامه های احراز هویت	شرح کار عملی		



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

۵	امنیت شبکه	مبحث نظری	۱. امنیت شبکه	۶	-
			• فایروال ها		
			• امنیت IP		
		• VPN			
• تشخیص نفوذ					
• امنیت وب					
• SSL					
• TLS					
• امنیت پست الکترونیکی					
• امنیت مدیریت شبکه					
شرح کار عملی	۱. پیاده‌سازی پروتکل‌ها و برنامه‌های امنیت شبکه	-	۱۰		
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	کتاب مبانی امنیت اطلاعات و شبکه SECURITY+	-	احسان امجدی بیگوند	موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران	۱۴۰۱
۲	آشنایی با مبانی امنیت شبکه (امنیت اطلاعات)	رمضان عباس نژادورزی، آتنا فرجی	-	انتشارات فناوری نوین	۱۳۸۹



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: امنیت شبکه‌های کامپیوتری				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
گواهی نامه ها و مدارک <sup>5</sup> (در صورت لزوم)	امنیت	شبکه	کامپیوتر	دکتری
	امنیت	شبکه	کامپیوتر	کارشناسی ارشد
				کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)
				فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ (متر مربع)	حداکثر ظرفیت (نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲- ویدیو پروژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه / عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش علمی	منابع دیداری و شنیداری
حل مساله و کاوشگری	مباحثه‌ای	تمرین و تکرار	کار عملی	سخنرانی
سایر روش ها با ذکر مورد				

<sup>5</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس ، مهارت های مرتبط با زبان، IT ، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			





**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابيوسته)**

نام درس: طراحی و پیاده سازی شبکه‌های کامپیوتری					
Course Title: Design and Implementation of Computer Networks					
۱	۲	تعداد واحد	نوع درس (پایه / اصلی / تخصصی): اصلی		
۴۸	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:	
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری) ۱. شناخت اصول طراحی، پیاده سازی و کارایی شبکه های کامپیوتری ۲. شناخت معماری و سرویس‌های شبکه‌های کامپیوتری					
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)					
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ردیف
عملی	نظری				
-	۴	۱. امکان سنجی شبکه‌های کامپیوتری	مبحث نظری	مفاهیم اولیه	۱
		۲. طراحی شبکه‌های کامپیوتری			
		۳. پیاده سازی شبکه‌های کامپیوتری			
۸	-	۱. مراحل پیاده سازی شبکه‌های کامپیوتری	شرح کار عملی		
-	۸	۱. مشخصه کابل‌ها استانداردهای اتصالات کابل ها در شبکه مزایا و معایب شبکه بی سیم نسبت به شبکه های LAN	مبحث نظری	اتصالات لازم برای تجهیزات شبکه - های کامپیوتری	۲
		۲. استانداردها			
۱۲	-	۱. اتصال به صورت استرایت یا مستقیم	شرح کار عملی		
		۲. اتصال به صورت کراس			
		۳. فیبر نوری			
-	۱۲	۱. طراحی شبکه محلی		طراحی شبکه فیزیکی	۳

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابيوسته)

		۲. انتخاب دستگاه‌های مناسب مانند هاب ها، پل ها، سوئیچ ها و روترها			
		۳. معیارهای انتخاب دستگاه های LAN. • تعداد پورت های مورد نیاز در سطوح مختلف • سرعت (۱۰Mbps/100Mbps/1Gbps) یا موارد دیگر) • ملاحظات رسانه ای، مانند اترنت، حلقه توکن و غیره. • پشتیبانی از پروتکل های مختلف شبکه مانند TCP، VOIP و غیره • سهولت در پیکربندی و قابلیت نگهداری • مدیریت (SNMP و غیره) • دسترسی • مستندات			
		۴. VLAN			
		۵. طراحی شبکه گسترده			
		۶. فناوری های WAN مختلف برای اتصال منابع			
۱۶	-	۱. انواع استاندارد برای سوکت زنی	شرح کار عملی		
		۲. سوئیچ ها و روتر			
		۳. بررسی انواع کابل شبکه			
		۴. الگوریتم های مسیر یابی			
-	۸	۱. PPP	مبحث نظری	الزامات دسترسی از راه دور	۴
		۲. Multilink PPP			
		۳. ISDN یا مودم کابلی			
۱۲	-	۱. پیاده سازی روش های احراز هویت و مجوزها	شرح کار عملی		
		۲. IP Address و تخصیص دادن آدرس به کامپیوترها			

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	پیاده سازی گام به گام عملی و کاربردی شبکه	محمد شیرخدایی	-		۱۳۹۱
۲	مطابق با سرفصل با نظر استاد				



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: طراحی و پیاده سازی شبکه های کامپیوتری				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		گواهی نامه ها و مدارک <sup>6</sup> (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲-ویدیو پرژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی ■	ایفای نقش □	مطالعه موردی □	بازدید و گردش علمی □	منابع دیداری و شنیداری ■
حل مساله و کاوشگری □	مباحثه ای □	تمرین و تکرار ■	کار عملی □	سخنرانی ■

<sup>6</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس ، مهارت های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

نام درس: سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده							نظری	عملی
Course Title: Hardware and Configuration of Data Center Equipment					تعداد واحد	۲	۰	۰
نوع درس(پایه/اصلی/تخصصی): اصلی								
پیش نیاز:		هم نیاز:		ساعت	۳۲	۰		
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)								
۱. شناخت تجهیزات مرکز داده								
۲. پیکربندی تجهیزات مرکز داده								
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)								
ردیف	مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ریز محتوای آموزشی سرفصل		زمان آموزش (ساعت)				
				نظری	عملی			
۱	سخت افزار مرکز داده	مبحث نظری	۱. مفهوم سخت افزار و تجهیزات مرکز داده	۱۶	-			
			۲. سرورها					
			۳. رک ها					
			۴. کابل ها					
			۵. انواع سوئیچ ها					
			۶. مودم					
			۷. فایروال نرم افزاری / فایروال سخت افزاری					
			۸. روترها					
			۹. ذخیره کننده ها					
			۱۰. Tape					
			۱۱. تجهیزات برق					
			۱۲. سیستم های امنیتی					
			۱۳. سیستم های خنک کننده					
			۱۴. سیاست ها و روندها					
		شرح کار عملی				۰		



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

۲	پیکربندی تجهیزات مرکز داده	مبحث نظری	۱. مجازی سازی تجهیزات	۱۶	-
			۲. خودکار سازی تجهیزات		
			۳. افزونه سازی تجهیزات		
			۴. پشتیبان گیری		
			۵. بازیابی		
		شرح کار عملی		-	+
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مولف/مولفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	مطابق با سرفصل با نظر استاد				
۲					



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

<b>د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)</b>				
<b>عنوان درس: سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده</b>				
<b>۱- ویژگی های مدرس:</b>				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
گواهی نامه ها و مدارک <sup>7</sup> (در صورت لزوم)				
دکتری	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
<b>۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :</b>				
نوع فضای آموزشی	متراژ (متر مربع)	حداکثر ظرفیت (نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲- ویدیو پروژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه / عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
<b>۳- روش تدریس و ارائه درس:</b>				
کار گروهی و مشارکتی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش علمی	منابع دیداری و شنیداری
حل مساله و کاوشگری	مباحثه ای	تمرین و تکرار	کار عملی	سخنرانی

<sup>7</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس ، مهارت های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

نام درس: کارگاه سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده				عملی	نظری	
Course Title: Hardware and Configuration of Data Center Equipment Lab				۱	۰	تعداد واحد
						نوع درس(پایه/اصلی/تخصصی): اصلی
پیش نیاز:				هم نیاز: سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	۴۸	۰
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)						
۱. راه اندازی مرکز داده						
۲. پیکربندی نرم افزاری و سخت افزاری مرکز داده						
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)						
ردیف	مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ریز محتوای آموزشی سرفصل		زمان آموزش (ساعت)		
				نظری	عملی	
۱	پیکربندی سخت افزار مرکز داده	مبحث نظری		۰	-	
		ریز عملی	۱. راه اندازی و پیکربندی مرکز داده	-	۲۴	
			۲. به کارگیری سرورها			
			۳. به کارگیری رک ها			
			۴. به کارگیری کابل ها			
			۵. به کارگیری انواع سوئیچ ها			
			۶. به کارگیری مودم			
			۷. نصب فایروال نرم افزاری / فایروال سخت افزاری			
			۸. به کارگیری روترها			
			۹. به کارگیری ذخیره کننده ها			
			۱۰. به کارگیری Tape			
۱۱. نصب تجهیزات برق						
۱۲. راه اندازی سیستم های امنیتی						
۱۳. راه اندازی سیستم های خنک کننده						



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

		۱۴. اجرای سیاست‌ها و روندها			
	۱۶		مباحث نظری		
-					
۲۴	-	<p>۱. طراحی و اجرای زیرساخت فیزیکی، فضای محیطی و ساختار پسیو مرکز داده (انتخاب فضای فیزیکی مناسب، کابل کشی برق، کابل کشی شبکه، محل رک ها، سطوح کاذب، یو پی اس ها، سیستم های برودتی و تهویه، سیستم اطفای حریق و امنیت فیزیکی مرکز داده)</p> <p>مطابق با استاندارد TIA942 و BICSI</p> <p>۲. طراحی و اجرای LAN مرکز داده</p> <p>۳. پیکربندی سرورها، استوریج ها، SAN و مجازی سازی</p> <p>۴. راه اندازی سیستم ها و سرویس های مدیریتی، مانیتورینگ و راهکارهای امنیتی</p>	مباحث عملی	پیکربندی تجهیزات مرکز داده	۲
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	مطابق با سرفصل با نظر استاد				
۲					



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: کارگاه سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		گواهی نامه ها و مدارک <sup>8</sup> (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲-ویدیو پروژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی ■	ایفای نقش □	مطالعه موردی □	بازدید و گردش علمی □	منابع دیداری و شنیداری ■
حل مساله و کاوشگری □	مباحثه‌ای □	تمرین و تکرار ■	کار عملی □	سخنرانی ■

<sup>۸</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس ، مهارت های مرتبط با زبان، IT ، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



## مجازی سازی



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

نام درس: معماری و پلتفرم‌های اینترنت اشیا				
عملی	نظری	تعداد واحد	Course Title: Internet of Things Architecture and Platforms	
			نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): اصلی	
۴۸	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز: سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده
<b>الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)</b> ۱. شناخت معماری اینترنت اشیا ۲. شناخت پلتفرم‌های اینترنت اشیا از جمله دروازه‌ها، سنسورها، عملگرها، پروتکل ارتباطی، راهاندازی سرور ابری و رابط کاربری کاربر نهایی				
<b>ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)</b>				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			
-	۸	۱. تعریف پلتفرم‌های اینترنت اشیا	مبانی نظری	معماری دستگاه‌های اینترنت اشیا
		۲. انواع پلتفرم‌های اینترنت اشیا		
		۳. معماری پلتفرم‌های اینترنت اشیا		
۱۲	-	۱. بررسی عناصر اینترنت اشیا، از جمله دروازه‌ها، سنسورها، عملگرها، پروتکل ارتباطی، راهاندازی سرور ابری و رابط کاربری کاربر نهایی	کار عملی	
-	۸	۱. سنسورها و عملگرها	مبانی نظری	
		۲. دروازه‌های اینترنتی و سیستم‌های جمع‌آوری داده‌ها		
		۳. پردازش داده پل		
		۴. مراکز داده و تحلیل ابری		
۱۲	-	۱. دریافت داده از طریق سنسور و اجرای دستورالعمل اینترنت اشیا توسط عملگر	کار عملی	لایه‌های معماری اینترنت اشیا
		۲. تبدیل داده‌های دنیای واقعی به یک فرمت دیجیتال برای پلتفرم اینترنت اشیا		
		۳. اتصال سنسورها و عملگرها به اینترنت از طریق دروازه‌ها		
		۴. فشرده سازی داده‌های مفید از سنسورها به ابر		
		۵. ذخیره، مدیریت و تجزیه و تحلیل در مرکز داده ابری		
-	۱۶	۱. Amazon .Microsoft Azure IoT .Google Cloud .Web Services .Cisco IoT .ThingWorx .Platform .SAP Cloud .Cloud Connect .Platform	پلتفرم‌های اینترنت اشیا موجود در بازار	۳

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

۲۴	-	۱. کار با پلتفرم‌ها (Microsoft Azure IoT, Google, Amazon Web Services, Cisco, ThingWorx, Cloud Platform, SAP Cloud, IoT Cloud Connect (Platform)	فناوری		
		۲. فعالیت‌های پروژه محور			
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	اینترنت اشیاء: مفاهیم، معماری، کاربردها	محمود فتحی، احمد ملکیان بروجنی	-	نشر علوم	۱۳۹۷
۲	کتاب اینترنت اشیاء: معماری، استانداردها و پلتفرم‌ها	محمدعلی عاقلی حاجی آبادی، مهدی حق شناسی	-	موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران	۱۳۹۸





## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: معماری و پلتفرم های اینترنت اشیا				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی فناوری اطلاعات	مهندسی کامپیوتر	گواهی نامه ها و مدارک <sup>9</sup> (در صورت لزوم)	
کارشناسی ارشد	مهندسی فناوری اطلاعات	مهندسی کامپیوتر		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲-ویدیو پرژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱-سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی ■	ایفای نقش □	مطالعه موردی □	بازدید و گردش علمی □	منابع دیداری و شنیداری ■
حل مساله و کاوشگری □	مباحثه ای □	تمرین و تکرار □	کار عملی ■	سخنرانی □

<sup>9</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس ، مهارت های مرتبط با زبان، IT ، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی ■	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر □	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

نام درس: شبکه‌های ابری و سیستم‌های مبتنی بر ابر مقدماتی				عملی	نظری		
Course Title: Introduction to Cloud Networks and Cloud-based Systems				تعداد واحد	۲	۱	
							نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): تخصصی
پیش نیاز: امنیت شبکه های کامپیوتری				هم نیاز:	۳۲	۴۸	
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)							
۱. شناخت مفاهیم شبکه‌های ابری							
۲. شناخت انواع شبکه‌های ابری							
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)							
ردیف	مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ریز محتوای آموزشی سرفصل		زمان آموزش (ساعت)			
		نظری	عملی				
۱	مفاهیم اولیه شبکه‌های ابری	مبحث نظری	۱. تعریف شبکه‌های ابری	۸	-		
			۲. سیستم‌های مبتنی بر ابر				
			۳. انواع شبکه‌های ابری				
			۴. چالش‌های رایانش ابری				
		شرح کار عملی	۱. پیکربندی شبکه در یک شبکه ابری	۱۲	-		
			۲. اتصال و کنترل داده‌ها در یک شبکه ابری				
۲	منابع شبکه در فضای ابری	مبحث نظری	۱. منابع و خدمات شبکه در فضای ابری	۸	-		
			• نرم افزار مدیریت شبکه				
			• روترهای مجازی				
			• فایروال ها				
			• متعادل کننده های بار				
			• پهنای باند				
			• CDNs				
			• VPN				
• DNS							
	۲. امنیت شبکه ابری						



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

۱۲	-	۱. پیکربندی شبکه ابری با توجه به نوع سرویس مبتنی بر ابر	شرح کار عملی		
		۲. پیکربندی شبکه در ابر خصوصی، عمومی و ترکیبی			
		۳. ابزارهای مدیریت شبکه چندابری			
-	۸	۱. شبکه‌سازی چند ابری	مبحث نظری	شبکه چند ابری	۳
		۲. مولفه‌های معماری شبکه چند ابری			
		۳. API ابری			
		۴. NaaS			
		۵. زیرساخت به عنوان کد			
		۶. فناوری Software overlays			
۱۲	-	۱. پیکربندی یک شبکه چند ابری	شرح کار عملی		
-	۸	۱. تعریف شبکه ابری مجازی	مبحث نظری	شبکه ابری مجازی	۴
		۲. ایجاد شبکه ابری مجازی			
		۳. تعریف آدرس IP و زیر شبکه‌ها			
۱۲	-	۱. ساخت شبکه ابری مجازی	شرح کار عملی		
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	کتاب مرجع کامل رایانش ابری	بری ساسینسکی	نوید فرخی	انتشارات علوم رایانه	۱۳۹۸
۲	مطابق با سرفصل با نظر استاد				



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: شبکه‌های ابری و سیستم‌های مبتنی بر ابر مقدماتی				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		گواهی نامه ها و مدارک <sup>10</sup> (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲-ویدیو پروژکتور	
			... و	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			... و	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			... و	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			... و	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			... و	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی ■	ایفای نقش □	مطالعه موردی □	بازدید و گردش علمی □	منابع دیداری و شنیداری ■
حل مساله و کاوشگری □	مباحثه‌ای □	تمرین و تکرار ■	کار عملی □	سخنرانی ■
سایر روش ها با ذکر مورد				

<sup>10</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس ، مهارت های مرتبط با زبان، IT ، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

نام درس: معماری و طراحی مراکز داده					
عملی		نظری	Course Title: Architecture and Design of Data Centers		
۱	۲	تعداد واحد	نوع درس (پایه / اصلی / تخصصی): تخصصی		
۴۸	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز: سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده	
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری) ۱. شناخت الزامات محیطی مراکز داده ۲. طراحی یک مرکز داده					
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)					
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی ورئوس مطالب سرفصل	
عملی	نظری			ردیف	
	۱۶	۱. تعریف مرکز داده و انواع آن		تجهیزات مراکز داده	۱
		۲. اجزای تشکیل دهنده مرکز داده			
		۳. خدمات مرکز داده			
		۴. نحوه کار مرکز داده و استانداردهای زیرساختی مرکز داده			
		۵. ساختار طراحی مرکز داده			
		۶. لایه‌های طراحی مرکز داده			
		۷. فرآیند برنامه ریزی طراحی: ملاحظات اصلی طراحی، تدوین طرح پروژه			
		۸. محدوده مورد نیاز:			
		• شناسایی ذینفعان کلیدی			
		• بازار و محرک های سیاسی			
• استانداردهای ملی و بین المللی					
• در دسترس بودن و انعطاف پذیری					
• مقدمه‌ای بر مدل های در دسترس (Uptime Tier, رتبه بندی TIA 942-B, کلاس های BICSI و سطوح بحرانی Syska (Hennessy					
• توصیه‌هایی برای مکان، اندازه، ارتفاع، بارگذاری کف، نور و دکوراسیون					
۹. ملاحظات ساخت کف، استانداردهای ملی و بین المللی، الزامات سازه و بار، ارتفاع کف توصیه شده					

**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابيوسته)**

		۱۰. طراحی قفسه‌ها/رک‌ها و ایمنی و ثبات آنها، چیدمان رک، دسترسی و تهویه آنها، مدیریت کابل و کابل کشی ساخت یافته			
		۱۱. برق مرکز داده: <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقررات و کدها</li> <li>• معنی <math>N</math>، <math>2(N+1)</math> و <math>N+1</math> ..</li> <li>• تلفات تحویل و توزیع برق</li> <li>• گزینه های منبع تغذیه بدون وقفه (UPS)</li> <li>• ملاحظات ژنراتور</li> <li>• واحدهای توزیع برق</li> <li>• توزیع برق به و در یک رک</li> <li>• پنل های برق از راه دور (RPP)</li> <li>• خاموش شدن اضطراری (EPO)</li> <li>• برآورد توان مورد نیاز</li> </ul>			
		۱۲. استانداردهای ملی و بین المللی و اصول تهویه مطبوع، CRAH و CRA، پارامترهای عملیاتی ASHRAE			
		۱۳. اتصالات مرکز داده، اتصال بخش های فلزی			
		۱۴. مهار، مدیریت و حفاظت کابل: <ul style="list-style-type: none"> <li>• الزامات کابل کشی</li> <li>• استانداردهای کابل کشی</li> <li>• اتصال کابل های مسی و فیبر نوری</li> <li>• استانداردهای قابل اجرا</li> <li>• جداسازی کابل های برق و داده</li> <li>• مدیریت و برجسب گذاری</li> <li>• انواع مجرا</li> <li>• نسبت پر شدن محفظه</li> <li>• مدیریت کابل، داخل و به یک قفسه</li> <li>• توقف آتش</li> </ul>			
		۱. پیاده سازی الزامات اولیه طراحی مراکز داده			
۱۲	-		فهرست کار عملی		
-	۸	۱. مجازی سازی مرکز داده	مبانی فناوری	مجازی سازی مراکز داده	۲
		۲. روش های مجازی سازی مرکز داده			
		۳. لزوم و اهمیت مجازی سازی مرکز داده			





**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

۱۲	-	۱. مجازی سازی مرکز داده	شرح کار عملی		
-	۸	<ul style="list-style-type: none"><li>• توابع و پروتکل ها</li><li>• محاسبات دقیق IT</li><li>• استفاده از انرژی در تجهیزات فناوری اطلاعات</li><li>• ملاحظات نرم افزاری و ذخیره سازی</li><li>• گزینه های تبدیل</li><li>• تجهیزات فناوری اطلاعات کارآمد در مصرف انرژی</li><li>• پارامترهای محیطی</li><li>• معیارهای مرکز داده</li></ul>	مبحث فناوری	زیرساخت - فناوری اطلاعات	۳
۲۴	-	۱. طراحی جامع یک مرکز داده برای حل یک مسئله دنیای واقعی	شرح کار عملی		

ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف / مولفان	مترجم / مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	اصول طراحی و ارزیابی زیرساخت مراکز داده HPC	داود ملکی، احسان آریانپان	-	اندیشه عصر	۱۴۰۰
۲	کتاب اصول طراحی و مدیریت دیتاسنتر	سیدرضا روح الامینی	-	موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران	۱۳۹۹



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: معماری و طراحی مراکز داده				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		گواهی نامه ها و مدارک <sup>11</sup> (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲-ویدیو پرژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی ■	ایفای نقش □	مطالعه موردی □	بازدید و گردش علمی □	منابع دیداری و شنیداری ■
حل مساله و کاوشگری □	مباحثه‌ای □	تمرین و تکرار ■	کار عملی □	سخنرانی ■

<sup>11</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس ، مهارت های مرتبط با زبان، IT ، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی ■	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

نام درس: معماری مراکز داده				
عملی	نظری		Course Title: Architecture Data Centers	
۱	۲	تعداد واحد	نوع درس (پایه / اصلی / تخصصی): تخصصی	
۴۸	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:
<p>الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)</p> <p>۱. شناخت چیدمان فیزیکی و منطقی منابع و تجهیزات مرکز داده</p> <p>۲. شناخت انواع معماری مرکز داده</p>				
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			ردیف
-	۸	۱. مفهوم معماری مرکز داده	مبحث نظری	معماری مراکز داده
		۲. لایه هسته		
		۳. لایه تجمیع		
		۴. لایه دسترسی		
		۵. ساختار معماری مرکز داده		
		۶. اهمیت معماری مرکز داده		
		۷. اشتراک فضا در مرکز داده		
		۸. معماری مدرن مرکز داده با زیرساخت مجازی		
۱۲	-	۱. ایجاد سیستم پشتیبانی ناهمگن، سیستم مدیریت خدمات، پویایی در مدیریت منابع، ادغام ابزارهای مدیریت مرکز داده با استفاده از رابطهای برنامه نویسی (API)	مبحث کار عملی	معماری مراکز داده
		۲. بررسی لایه های معماری		
-	۸	۱. محاسبات	مبحث نظری	اجزای معماری مراکز داده
		۲. ذخیره سازی		
		۳. شبکه		

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

۱۲	-	۱. بررسی اجزای معماری مرکز داده	شرح کار عملی		
-	۱۶	۱. معماری mesh	مبحث نظری	انواع معماری مراکز داده	۳
		۲. معماری PoD			
		۳. معماری super spine mesh			
		۴. معماری سه لایه			
		۵. معماری خوشه سرور			
		۶. معماری fat-tree و Spine-leaf			
		۷. کانال فیبر نوری			
		۸. شبکه ذخیره سازی (SAN)			
۲۴	-	۱. پیاده سازی انواع معماری‌های مراکز داده	شرح کار عملی		
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	آشنائی با اصول طراحی مراکز داده	مسعود معزی نیا	-	ناقوس	۱۳۹۱
۲	معماری و پیاده‌سازی مراکز داده	رضا شکری کلان	-	کانون نشر علوم	۱۳۹۲



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: معماری مراکز داده				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		گواهی نامه ها و مدارک <sup>12</sup> (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲-ویدیو پرژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش علمی	منابع دیداری و شنیداری
حل مساله و کاوشگری	مباحثه‌ای	تمرین و تکرار	کار عملی	سخنرانی

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی ■	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش ■
سایر روش ها با ذکر مورد			



## امنیت مراکز داده





**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

نام درس: مدیریت مرکز داده					عملی	نظری	
Course Title: Data Center Management					۱	۲	تعداد واحد
نوع درس (پایه / اصلی / تخصصی): تخصصی							
پیش نیاز: معماری مراکز داده					هم نیاز:	۳۲	ساعت
۴۸							
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)							
۱. شناخت مفاهیم مدیریت مرکز داده							
۲. شناخت ابزارهای مدیریت مرکز داده							
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)							
ردیف	مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ریز محتوای آموزشی سرفصل		زمان آموزش (ساعت)		عملی	نظری
۱	مدیریت مرکز داده	مبحث نظری	۱. تعریف مدیریت مرکز داده	۸	-		
			۲. درک اصول طراحی مرکز داده و مدیریت اصول طراحی				
			۳. مدیریت مرکز داده از راه دور				
			۴. مدیریت دارایی های نرم افزاری و سخت افزاری مرکز داده				
		شرح کار عملی	۱. پیاده سازی الزامات مدیریت مرکز داده از راه دور	-	۱۲		
			۲. کار با ابزارهای مدیریت دارایی های نرم افزاری				
			۳. کار با ابزارهای مدیریت دارایی های سخت افزاری				
۲	اصول مدیریت مرکز داده	مبحث نظری	۱. مقررات، استانداردها، فرایندها	۱۶	-		
			۲. چارچوب های مدیریت خدمات مرکز داده				
			۳. چرخه حیات خدمات مرکز داده				
			۴. مدیریت فرایندها (مقدمه ای بر ITIL، چارچوب DCO & FM، ماتریس RACI)				
			۵. OLA، SLA و KPIS				
			۶. مدیریت تغییرات				
			۷. مدیریت بهره وری انرژی				
			۸. دسترس پذیری سیستم				



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

				۹. BMS		
					۱۰. مدیریت زیرساخت‌های فیزیکی	
					۱۱. تعیین و مدیریت ظرفیت مرکز داده	
					۱۲. مدیریت تیم مرکز داده	
					۱۳. برنامه‌ریزی استراتژیک مرکز داده	
					۱۴. حفاظت از داده‌ها	
					۱۵. ارزیابی محیط‌های کلیدی، راه اندازی، تست عملکردی، تحلیل روند	
۲۴	-	فرآیند عملی			۱. ابزارهای خودکار مدیریت مرکز داده	
					۲. محاسبات مدل سازی	
					۳. تجزیه و تحلیل سطحی	
					۴. اندازه‌گیری و نظارت	
					۵. نگهداری و تعمیرات مرکز داده	
-	۸	فرآیند نظری	مدیریت زیرساخت مرکز داده (DCIM)	۳	۱. معرفی DCIM و دلایل استفاده از نرم افزار مدیریت مرکز داده	
					۲. بررسی تفاوت DCIM و نرم افزارهای مانیتورینگ	
					۳. مانیتورینگ بدون وقفه و طراحی داشبوردهای مدیریتی	
					۴. پایش انرژی در مرکز داده	
					۵. گزارش گیری و تحلیل داده‌های جمع آوری شده	
					۶. مدیریت بحران	
۱۲	-	فرآیند کار عملی			۱. کار عملی با نرم افزار مدیریت مرکز داده	
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)						
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر	
۱	کتاب مکاتب، متدولوژی، طراحی، مدیریت و نگهداری مراکز داده	بهرام زاهدی	-	تهران	۱۳۹۷	
۲	کتاب اصول طراحی و مدیریت دیتاسنتر	سیدرضا روح الامینی	-	موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران	۱۳۹۹	

## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: مدیریت مرکز داده				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		گواهی نامه ها و مدارک <sup>13</sup> (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲-ویدیو پروژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی ■	ایفای نقش □	مطالعه موردی □	بازدید و گردش علمی □	منابع دیداری و شنیداری ■
حل مساله و کاوشگری □	مباحثه‌ای □	تمرین و تکرار ■	کار عملی ■	سخنرانی ■

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی ■	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

نام درس: مرکز عملیات امنیت			نظری	عملی
<b>Course Title: Security Operation Center</b>		تعداد واحد	۲	۱
نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): تخصصی				
پیش نیاز:	هم نیاز: امنیت مراکز داده	ساعت	۳۲	۴۸
<b>الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)</b> ۱. شناخت مرکز عملیات امنیت و استانداردهای استقرار و طراحی آن ۲. بررسی کامل اجزای مرکز عملیات امنیت ۳. پیاده سازی فرآیندهای عملیاتی یک مرکز عملیات امنیت				
<b>ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)</b>				
ردیف	مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ریز محتوای آموزشی سرفصل	زمان آموزش (ساعت)	
			نظری	عملی
۱	مبانی امنیت سایبری و ملزومات شبکه	۱. تعریف امنیت اطلاعات، امنیت شبکه، امنیت رایانه، امنیت سایبری	۸	-
		۲. تعریف مرکز عملیات امنیت		
		• مازولها		
		• روند		
		• تکنولوژی		
		• افراد		
		• نظارت بر شبکه		
		• مدیریت ورود به سیستم		
		• پاسخ به آسیب		
		• اقدامات خودکار		
		۳. اهمیت مرکز عملیات امنیت		
		۴. نحوه کار مرکز عملیات امنیت		
		۵. شبکه‌های کامپیوتری		
		۶. OSI و TCP/IP		
		۷. سه گانه امنیتی: محرمانگی، یکپارچگی و دسترس پذیری		
			-	۰



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)

		۱. فرآیندها و رویه‌های مرکز عملیات امنیت:			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• فرآیند تحلیلی</li> <li>• فرآیند تحلیل نفوذ</li> <li>• فرآیند آموزش</li> <li>• فرآیند رویداد</li> <li>• فرآیند عملیاتی</li> <li>• فرآیند مدیریت رویداد</li> <li>• فرآیند عملیات روزانه</li> <li>• فرآیند گزارش دهی</li> <li>• فرآیند تکنولوژیک</li> <li>• روند طراحی</li> <li>• فرآیند مدیریت پیکربندی</li> <li>• فرآیند مدیریت سیستم</li> <li>• بهبود فرآیند</li> </ul>	مهندسی فناوری		
	۸	۲. فناوری‌های مرکز عملیات امنیت:		ملزومات مرکز عملیات امنیت	۲
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• SIEM</li> <li>• گردآوری داده‌ها و مکانیسم‌ها</li> <li>• مدیریت ورود به سیستم و انواع گزارش</li> <li>• موتور همبستگی</li> <li>• FIM/SCM</li> <li>• آنتی ویروس‌ها</li> <li>• IPS/IDS</li> <li>• مدیریت Patch</li> <li>• DLP</li> </ul>			
		۱. بررسی عناصر SIEM			
		۲. بررسی گزینه‌های استقرار SIEM			
		۳. FortiSIEM			
		۴. مدیریت گزارش			
۱۲	-		تجرب کار عملی		
		۱. حملات امنیت سایبری			
		۲. هک اخلاقی			
		۳. DoS DDoS			
-	۸		مهندسی فناوری	دستگاه‌های امنیتی	۳

**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابيوسته)**

		۴. SYN Flooding با استفاده از Hping3			
		۵. Counter Measures			
		۶. Metasploit Test			
		۷. Cyber kill chain methodology			
		۸. باج افزارها			
		۹. بردارهای امنیت اطلاعات			
		۱۰. امنیت برنامه های وب			
۱۲	-	۱. پاسخ به حوادث امنیت سایبری	تجرب کار عملی		
		۲. ایمیل SMTP، سیستم ایمیل، معماری وب میل			
		۳. بررسی انواع ویروس و آنتی ویروس			
		۴. مدیریت آسیب پذیری			
-	۸	۱. معرفی Splunk	مبحث فنی		
		۲. معرفی Splunk UI			
		۳. دستورات اولیه			
۲۴	-	۱. پیاده سازی مرکز عملیات امنیت با Splunk	تجرب کار عملی	پیاده سازی فرآیندهای SOC با Splunk Enterprise	۴
		۲. ایجاد گزارش ها و داشبوردها			
		۳. ذخیره و به اشتراک گذاری گزارش ها			
		۴. ایجاد هشدارها			

ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	مجموعه کتاب های مرکز عملیات امنیت جلد اول	سعید حسینی، مریم مکاریان	-	ناقوس	۱۴۰۰
۲	مرکز عملیات امنیت نوین	روزبه نوروزی، دنیا نوروزی، مریم پناهی نژاد	-	ناقوس	۱۳۹۷



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: مرکز عملیات امنیت				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		گواهی نامه ها و مدارک <sup>14</sup> (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲-ویدیو پرژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی ■	ایفای نقش □	مطالعه موردی □	بازدید و گردش علمی □	منابع دیداری و شنیداری ■
حل مساله و کاوشگری □	مباحثه‌ای □	تمرین و تکرار ■	کار عملی ■	سخنرانی ■



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی ■	ارائه پروژه ■
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر ■	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

نام درس: زبان تخصصی					عملی	نظری
Course Title: Specialized English					۰	۲
نوع درس (پایه / اصلی / تخصصی): تخصصی					تعداد واحد	۰
پیش نیاز:					هم نیاز:	۳۲
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)						
۱. شناخت اصطلاحات تخصصی						
۲. ترجمه متون تخصصی						
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)						
ردیف	مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ریز محتوای آموزشی سرفصل	زمان آموزش (ساعت)		عملی	نظری
			عملی	نظری		
۱	قواعد و تلفظ	۱. شناخت واژگان و عبارات عملی و مرور قواعد زبان انگلیسی	مبحث نظری	۸	-	
		۲. بررسی متون برگزیده از کتب تخصصی کامپیوتر و فناوری اطلاعات				
			شرح کار عملی	-	۰	
۲	مفاهیم تخصصی	۱. شناخت مفاهیم پایه مرتبط با علم کامپیوتر، نرم افزار، سخت افزار، دستگاه‌های ورودی و خروجی، پردازش، سیستم عامل و رابط کاربری گرافیکی، وب، زبان برنامه‌نویسی، امنیت شبکه، مراکز داده، مجازی سازی، اینترنت اشیا، محاسبات ابری	مبحث نظری	۱۶	-	
		۲. شناخت پیغام‌های ارسالی متداول توسط سیستم‌های عامل رایج به هنگام نصب نرم افزارها، برنامه سازی با زبان‌های برنامه نویسی متداول، اختصارات متداول در نامه نگاری الکترونیکی، Chat و ...				



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

	*	-		شرح کار عملی	
	-	۸	۱. شناخت نحوه ترجمه متون علمی و نحوه نگارش آئین متون ۲. ترجمه متون مختلف تخصصی و نگارش ساده متون علمی در حوزه کامپیوتر و فناوری اطلاعات	مبحث نظری	
	*	-		شرح کار عملی	
<b>ج: معرفی منابع درسی:</b> (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مولف / مولفان	مترجم / مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	زبان تخصصی کامپیوتر	لواء میثاقی	-	راه	۱۴۰۰
۲	انگلیسی تخصصی کامپیوتر	حسن رحیمی	-	کیان	۱۳۹۳



## دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس(شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: زبان تخصصی				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		گواهی نامه ها و مدارک <sup>15</sup> (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات		
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :				
نوع فضای آموزشی	متراژ(متر مربع)	حداکثر ظرفیت(نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت(سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲-ویدیو پرژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
کارگاه			۱-	
			۲-	
			و ...	
مزرعه/ عرصه			۱-	
			۲-	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱-	
			۲-	
			و ...	
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی ■	ایفای نقش □	مطالعه موردی □	بازدید و گردش علمی □	منابع دیداری و شنیداری ■
حل مساله و کاوشگری □	مباحثه‌ای □	تمرین و تکرار ■	کار عملی □	سخنرانی ■

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

سایر روش ها با ذکر مورد			
۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:			
آزمون کتبی ■	آزمون عملی □	آزمون شفاهی □	ارائه پروژه □
ارائه نمونه کار □	فعالیت های مستمر □	مشاهده رفتار □	پوشه کار و ارائه گزارش □
سایر روش ها با ذکر مورد			



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

نام درس: پروژه مراکز داده و مجازی سازی						نظری	عملی
Course Title: Data Centers and Virtualization Project					تعداد واحد	۰	۳
پیش نیاز:		هم نیاز:		ساعت	۰	۱۴۴	
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری) ۱. پیکربندی کامل یک مرکز داده مجازی							
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)							
ردیف	مبحث کلی ورئوس مطالب سرفصل	ریز محتوای آموزشی سرفصل		زمان آموزش (ساعت)			
				نظری	عملی		
۱	آزمایشات	مبحث نظری		۰		-	
		شرح کار عملی	۱. راه اندازی مرکز داده مجازی برای حل یک مسئله دنیای واقعی با تمام مراحل و جزئیات		۱۴۴	-	
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه های آموزشی)							
ردیف	عنوان منبع	مؤلف /مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر		
۱	مطابق سرفصل با نظر استاد						



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

<b>د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)</b>				
<b>عنوان درس: پروژه مراکز داده و مجازی سازی</b>				
<b>۱- ویژگی های مدرس:</b>				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
گواهی نامه ها و مدارک <sup>16</sup> (در صورت لزوم)				
دکتری	مهندسی شبکه	مهندسی نرم افزار	مهندسی کامپیوتر	سابقه کار مرتبط
کارشناسی ارشد	مهندسی شبکه	مهندسی نرم افزار	مهندسی کامپیوتر	سابقه کار مرتبط
کارشناسی (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی یا مدرک دانشگاهی غیر مرتبط (ویژه دروس تخصصی و آموزش محیط کار)				
<b>۲- کلاس آموزشی، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز :</b>				
نوع فضای آموزشی	متراژ (متر مربع)	حداکثر ظرفیت (نفر)	ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)	
کلاس	۳۰	۳۰	۱- تخته وایت برد	
			۲- ویدیو پروژکتور	
			و ...	
آزمایشگاه	۳۰	۳۰	۱- سایت کامپیوتر	
			۲- ...	
			و ...	
کارگاه			۱- ...	
			۲- ...	
			و ...	
مزرعه / عرصه			۱- ...	
			۲- ...	
			و ...	
محیط شبیه سازی شده			۱- ...	
			۲- ...	
			و ...	
<b>۳- روش تدریس و ارائه درس:</b>				
کار گروهی و مشارکتی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش علمی	منابع دیداری و شنیداری
حل مساله و کاوشگری	مباحثه ای	تمرین و تکرار	کار عملی	سخنرانی
سایر روش ها با ذکر مورد				
<b>۴- نحوه سنجش و ارزیابی با توجه به اهداف تعریف شده درس:</b>				

<sup>16</sup> دوره های آموزش تخصصی مرتبط با درس، مهارت های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)

آزمون کتبی <input type="checkbox"/>	آزمون عملی <input checked="" type="checkbox"/>	آزمون شفاهی <input type="checkbox"/>	ارائه پروژه <input checked="" type="checkbox"/>
ارائه نمونه کار <input type="checkbox"/>	فعالیت های مستمر <input type="checkbox"/>	مشاهده رفتار <input type="checkbox"/>	پوشه کار و ارائه گزارش <input type="checkbox"/>
سایر روش ها با ذکر مورد			





## فصل چهارم : سرفصل و استانداردهای اجرای دروس آموزش در محیط کار



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)**

نام درس: کاربرینی			
عملی	نظری		
۱		تعداد واحد	Course Title:
۳۲		ساعت	زمان ارائه درس: نیمسال اول
الف: هدف درس: شناخت حوزه شغلی، محیط کار و جایگاه مشاغل مورد نظر - فرایند ها و فعالیت های وابسته به شغل مورد نظر - شناخت ابعاد فنی، مالی و حقوقی شغل از طریق بازدید، مشاهده و انتقال تجربیات صاحب نظران و متخصصان شغلی با هدایت مدرس کاربرینی به دانشجو مطابق دستورالعمل اجرایی کاربرینی			
ب: محتوای آموزشی			
۱	معرفی محیط کار مرتبط با مشاغل قابل احراز		
۲	تشریح جریان کار و فعالیت های شغلی		
۳	شناخت ماشین آلات، مواد، تجهیزات و ابزار		
۴	شناخت موضوعات و مسائل جانبی شغل مورد نظر مانند ایمنی، اقتصادی، سختی و پیچیدگی کار و....		
ج: فضا(محیط) اجرا:			
کارگاه ■		کارخانه ■	واحد تولیدی ■
شرکت های کامپیوتری و فناوری اطلاعات ■			
سایر (با ذکر محیط اجرا): واحد فناوری اطلاعات شرکت های نرم افزاری، سخت افزاری، ارتباطی، مخابراتی و تجاری			
ج: برنامه اجرایی:			
ساعت	مراحل		
۲	برگزاری جلسه اول با هدف تشریح درس ،توضیحات کلی در خصوص رشته و برنامه اجرایی آن و گروه بندی دانشجویان		
۱۰	بازدید از محیط واقعی کار بر اساس محتوای آموزشی		
۱۸	تهیه و ارائه گزارش کاربرینی توسط "گروه دانشجویی" و بحث و بررسی گزارش و راهنمایی مدرس		
۲	جمع بندی و توضیحات تکمیلی مدرس و در صورت نیاز دعوت از متخصص شغلی		
د : شرایط مدرس کاربرینی:			
اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	
کارشناسی کامپیوتر /گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۷ سال سابقه کار مرتبط و ۱ سال تدریس	کارشناسی ارشد کامپیوتر /گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط و ۱ سال تدریس	دکتری کامپیوتر /گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط و ۱ سال تدریس	عنوان رشته تحصیلی مدرس



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

نام درس: کارورزی ۱			
عملی	نظری	تعداد واحد	Course Title: Internship 1
۲	-	ساعت	زمان ارائه درس : پایان نیمسال دوم و بعد از گذراندن درس کاربینی
۲۴۰	-	ساعت	<b>الف: هدف درس:</b> تطبیق دانش کاربردی با محیط واقعی کار یا شبیه سازی شده، جهت کسب آمادگی اولیه برای احراز مشاغل مورد اشاره در برنامه درسی، تقلید فعالیت های شغلی با حضور و راهنمایی سرپرست و انجام برخی از فعالیت های ساده کاری مطابق دستورالعمل کارورزی
ردیف	ب: فعالیت های یادگیری کارورز براساس مشاغل قابل احراز		
	عنوان فعالیت	اهداف عملکردی	شرح فعالیت
۱	فعالیت الف: به کار گیری زبان برنامه نویسی پایتون	بتواند با زبان پایتون برنامه نویسی کند.	بررسی کتابخانه ها و جزییات زبان برنامه نویسی پایتون
۲	فعالیت ب: پیکربندی مرکز داده	بتواند تجهیزات مرکز داده را پیکربندی کند.	بررسی سخت افزار و پیکربندی تجهیزات مرکز داده
۳	فعالیت ج: عیب یابی و تشخیص چالش های اساسی فنی و زیرساختی مرکز داده	بتواند مرکز داده را از فنی مدیریت کند.	بررسی زیرساخت های مرکز داده و پشتیبانی و نگهداری از آنها
و ...	فعالیت د: طراحی مجازی سازی	بتواند با اصول مجازی سازی آشنا شود.	طراحی و تنظیم مجازی سازی مرکز داده
<b>ج: فضا(محیط) اجرا:</b>			
<div> <div>کارگاه ■</div> <div>کارخانه ■</div> <div>واحد تولیدی ■</div> <div>شرکت های کامپیوتری و فناوری اطلاعات ■</div> </div>			
سایر (با ذکر محیط اجرا): واحد فناوری اطلاعات شرکت های نرم افزاری، سخت افزاری، ارتباطی، مخابراتی و تجاری			
<b>د: شرایط مدرس کارورزی ۱:</b>			
عنوان رشته تحصیلی مدرس	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم
دکتری کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط و ۱ سال تدریس	کارشناسی ارشد کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط و ۱ سال تدریس	کارشناسی کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۷ سال سابقه کار مرتبط و ۱ سال تدریس	
<b>ه: شرایط سرپرست کارورزی ۱:</b>			
زمینه تخصصی شغلی		کاردانی / کارشناسی / کارشناسی ارشد کامپیوتر یکی از گرایشهای فناوری اطلاعات	
حداقل تجربه و سابقه کار مرتبط		حداقل ۷ سال سابقه کاری مرتبط با کامپیوتر و فناوری اطلاعات	



**دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (نابیوسته)**

نام درس: کارورزی ۲			
عملی	نظری		Course Title: Internship 2
۲	-	تعداد واحد	
۲۴۰	-	ساعت	زمان ارائه درس : پایان دوره و بعد از گذراندن درس کارورزی ۱
الف: هدف درس: بهبود و ارتقاء شایستگی‌ها، توانمندی‌ها و کسب مهارت‌های پیش بینی شده در برنامه درسی و آمادگی لازم جهت احراز مشاغل مورد اشاره در برنامه در محیط واقعی کار و انجام تمامی فعالیت های شغلی محوله با نظارت و راهنمایی سرپرست کارورزی مطابق دستورالعمل کارورزی			
ردیف	ب: فعالیت های یادگیری کارورز براساس مشاغل قابل احراز		
	عنوان فعالیت	اهداف عملکردی	شرح فعالیت
۱	فعالیت الف: پیاده سازی سوئیچینگ چندلایه و پیکربندی پروتکل ها	بتواند کنترل دسترسی و مدیریت مرکز داده را انجام دهد.	طراحی و پیاده سازی فرآیند مسیریابی و سوئیچینگ در مراکز داده
۲	فعالیت ب: شناخت ابزارهای مدیریت مرکز داده	بتواند مرکز داده را مدیریت کند.	مدیریت تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری مرکز داده
۳	فعالیت ج: شناخت مرکز عملیات امنیت و استانداردهای استقرار و طراحی آن	بتواند فرآیندهای عملیاتی یک مرکز عملیات امنیت را پیاده سازی کند.	بررسی کامل اجزای مرکز عملیات امنیت
۴	فعالیت د: تعیین خط مشی های مورد استفاده در مرکز داده	بتواند مرکز داده را به صورت اصولی مهندسی نماید.	تعیین، مدیریت و هماهنگی خط مشی های مرکز داده
ج: فضا(محیط) اجرا:			
کارگاه ■	کارخانه ■	واحد تولیدی ■	شرکت های کامپیوتری و فناوری اطلاعات ■
سایر (با ذکر محیط اجرا) : واحد فناوری اطلاعات شرکت های نرم افزاری، سخت افزاری، ارتباطی، مخابراتی و تجاری			
د : شرایط مدرس کارورزی 2:			
اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	عنوان رشته تحصیلی مدرس
دکتری کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط و ۱ سال تدریس	کارشناسی ارشد کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط و ۱ سال تدریس	کارشناسی کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۷ سال سابقه کار مرتبط و ۱ سال تدریس	
ه : شرایط سرپرست کارورزی 2:			
کاردانی / کارشناسی / کارشناسی ارشد کامپیوتر یکی از گرایش های فناوری اطلاعات			زمینه تخصصی شغلی
حداقل ۷ سال سابقه کاری مرتبط با کامپیوتر و فناوری اطلاعات			حداقل تجربه و سابقه کار مرتبط



## ضمیمه



دوره مهندسی فناوری مراکز داده و مجازی سازی (ناپیوسته)

الزامات مدرسان دوره:

معیار نوع درس	مقطع تحصیلی	حداقل سابقه تدریس	حداقل سابقه شغلی مرتبط با درس
پایه	دکتری	۱ سال	-
	کارشناسی ارشد	۳ سال	-
	کارشناسی (ویژه دروس آزمایشگاهی و کارگاهی)	۳ سال	-
اصلی	دکتری	۱ سال	۱ سال
	کارشناسی ارشد	۳ سال	۱ سال
	کارشناسی (ویژه دروس آزمایشگاهی و کارگاهی)	۳ سال	۱ سال
تخصصی و آموزش محیط کار (کاربینی و کارورزی)	کارشناسی	۱ سال	۷ سال
	کارشناسی ارشد	۱ سال	۵ سال
	دکتری	۱ سال	۳ سال
	فاقد مدرک تحصیلی دانشگاهی و یا دارای مدرک دانشگاهی غیر مرتبط	۱۰۰ ساعت تدریس آموزش شغلی	۱۰ سال

کمیته علمی - تخصصی تدوین / بازنگری برنامه درسی

سازمان / مرکز تدوین کننده:				
مشخصات اعضای کمیته				
ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	زمینه تخصصی (شغلی)	شماره تماس / رایانامه
۱				
۲				
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				

