



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
علوم داده
(نایب‌رسته)



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 علوم داده (نایب‌سته) 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 علوم داده (نایب‌سته) 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 علوم داده (نایب‌سته) 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

مدیر کل دفتر برنامه ریزی درسی و دبیر شورای

برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی

اصغر کشتکار

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
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).....	۱۶
فصل چهارم : سرفصل و استانداردهای اجرای دروس آموزش در محیط کار.....	۸۲
ضمیمه.....	۸۶



فصل اول: مشخصات کلی برنامه آموزشی



مقدمه:

علم داده (*Data Science*) یکی از مباحث روز دنیا است که با استفاده از کامپیوتر و فناوری اطلاعات شکل گرفته است. این حوزه اساساً متکی به علم کامپیوتر است. جذابیت علم داده به حدی است که امروزه در بیشتر دانشگاه‌های دنیا دوره‌های تخصصی برای آموزش آن در نظر گرفته شده است. ضمن این که پژوهش‌های زیادی در این زمینه نیز انجام گرفته است. علم داده متشکل از چند میحث مختلف مانند ریاضی، آمار، مهندسی داده و شناخت الگوها است که ترکیب این مباحث با یکدیگر سبب شکل‌گیری علم داده شده است. در حال حاضر در اینترنت با داده‌های بزرگی سروکار داشته که استخراج اطلاعات از این حجم داده، باعث ظهور این رشته شده است. از طریق علم داده می‌توان به جمع‌آوری، آماده‌سازی، تحلیل و ارزیابی، تصویرسازی، مدیریت و نگهداری اطلاعات در حجم بالا پرداخته شود. بسیاری از کسب‌وکارها برای حل مسائل سازمان، انتخاب و تصمیم‌گیری درست و سرمایه‌گذاری، از علم داده کمک می‌گیرند.

تعریف و هدف دوره:

این دوره آموزشی مجموعه‌ای از دروس عملی و نظری است که فرد را برای کسب توانمندی‌های شغلی مهندس داده‌ها، معمار داده‌ها، تحلیل‌گر و مدل‌ساز داده‌ها و کارشناس کلان داده آماده می‌کند.

اهداف دوره عبارت است از: تسلط بر مباحث آمار، احتمال و جبر خطی در علم داده، تسلط بر زبان‌های برنامه‌نویسی *Python*، *SQL* و *R* در علم داده، تحلیل داده‌ها با استفاده از یادگیری ماشین، تسلط بر نرم‌افزارها و محیط‌های تحلیل داده، طراحی معماری سیستم‌های داده، به کارگیری ابزارهای *ETL*، ساخت پایگاه داده و انبار داده، انجام *Web Scraping*، جمع‌آوری، ذخیره، تحلیل و درک کلان داده.

ضرورت و اهمیت دوره:

پیشرفت تکنولوژی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات سبب شده تا علم داده، به‌منظور استخراج، ذخیره‌سازی، تحلیل و بررسی استراتژی‌های داده‌محور، به‌عنوان یک بخش اصلی و مهم، استفاده گردد. به همین سبب، بسیاری از متخصصان بخش فناوری اطلاعات و سایر علوم مرتبط با آن، تمام توان و تجربه خود را جهت ایجاد چارچوب و به‌وجود آوردن راه‌حل‌های مناسب در این زمینه به‌کار گرفته‌اند. درواقع با استفاده از علم داده، می‌توان ایده‌های جدید خلق کرد و با مدیریت جامع در راستای ذخیره‌سازی و تحلیل انواع اطلاعات، تغییر و تحول اساسی در این عرصه به‌وجود آورد. علوم داده از مهم‌ترین و پرکاربردترین علوم در دنیا است. به‌گونه‌ای که آثار مفید، مطلوب و همچنین کارایی مؤثر آن بر همگان آشکار شده‌است. به همین سبب مراکز و مؤسسات مختلفی اقدام به برگزاری دوره آموزش علوم داده نموده‌اند. با توجه به گسترش و توسعه شبکه‌های اجتماعی، در دنیا کاربران زیادی از اینترنت استفاده می‌کنند. در عصر حاضر نسبت به چند سال گذشته بیشتر فعالیت‌ها اینترنتی شده و کمتر کسی یافت می‌شود که از دنیا اینترنت بی‌خبر باشد. روزانه میلیون‌ها داده در اینترنت تولید می‌شود. این حجم داده یا داده‌های کاربرانی هستند که صرفاً محتوا مصرف می‌کنند یا داده‌های هستند که توسط تولیدکنندگان اینترنتی بارگذاری می‌شوند. قسمتی از این داده‌ها، به‌وسیله شرکت‌ها و سازمان‌ها از کاربران جمع‌آوری می‌شود. این داده‌ها ساختار دارند و خواندن آن‌ها کار ساده و راحت است. ولی برخی داده‌ها مانند ویدئوها، پست‌های وبلاگ، پست‌های شبکه‌های اجتماعی، کامنت‌ها و تصاویر داده‌های بدون ساختار هستند که فهم و درک آن‌ها دشوار است و نیاز است که توسط مهندس علم داده بررسی نتایج این داده‌ها انجام شود. داده‌های بدون ساختار دارای مشخصه‌هایی مانند حجم بالا، تنوع زیاد و سرعت تولید بالا هستند. مدیریت، نگهداری و ذخیره‌سازی این حجم از داده‌های بزرگ کار سخت و دشواری است و کلان داده برای کمک به حل این مشکل به وجود آمده است. با همه تفاسیر ضرورت و اهمیت طراحی و تدوین دوره مهندسی فناوری علوم داده به عنوان یک مهم قابل درک و عینی است.



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 رخدادها 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	مهندسی داده ها	(۱) به کارگیری آمار، احتمال و جبر خطی در علم داده (۲) به کارگیری زبان های برنامه نویسی مانند <i>Python</i> و <i>R</i> در علم داده (۳) تحلیل داده ها با استفاده از یادگیری ماشین (۴) توانایی کار با نرم افزارها و محیط های تحلیل داده (۷) توانایی کار با داده های بدون ساختار (۸) طراحی معماری سیستم های داده (۹) توانایی کار با زبان های متعارف اسکریپت نویسی (۱۰) ارزیابی کیفیت داده ها (۱۲) بررسی اعتبارسنجی و مالکیت داده ها (<i>Acquisition</i>) (۱۴) بررسی سیستم های مدیریت پایگاه داده (۱۵) طراحی با استفاده از زبان پرس و جوی ساختاریافته (<i>SQL</i>) (۱۷) تجربه کار با فرایند ای.تی.ال (<i>ETL</i>) مخفف استخراج، تبدیل، بارگذاری
۲	معماری داده ها	
۳	تحلیل گر و مدل ساز داده ها	(۱۸) به کارگیری ابزارهای <i>ETL</i> مانند <i>Segment</i> یا <i>Oracle</i> <i>Warehouse Builder</i> و همچنین راه حل های ذخیره داده مانند <i>Redshift</i> و <i>Panoply</i>



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

۴	کارشناس کلان داده	<p>۱۹) ذخیره کردن، گزارش دهی و تحلیل داده</p> <p>۲۰) ساخت پایگاه داده و انبار داده</p> <p>۲۱) تمیز و قابل استفاده کردن داده‌ها</p> <p>۲۳) مدیریت اشکال زدایی و دستکاری داده‌ها</p> <p>۲۵) طراحی پایگاه داده رابطه ای شامل ایجاد طرحواره ها، جداول، محدودیت‌ها و کار با <i>MySQL</i>، <i>PostgreSQL</i> و <i>IBM Db2</i></p> <p>۲۷) مدیریت پایگاه داده رابطه ای (<i>RDBMS</i>)</p> <p>۲۸) توانایی <i>Web Scraping</i></p> <p>۲۹) مدل سازی داده‌ها با استفاده از الگوریتم‌های مختلف</p> <p>۳۰) جمع آوری، ذخیره، تحلیل و درک کلان 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
۶۴	۳۲	۳۲	۳	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	۲
۳۲	-	۳۲	۲	مبانی سیستم عامل	۳
۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه سیستم عامل	۴
۱۹۲	۸۰	۱۱۲	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 فعالیت هایی که دانشجو به منظور تسلط عملی و درک کاربردی از آموخته های خود در آغاز، حین و پایان دوره تحصیلی، در محیط کار واقعی انجام می دهد. این بخش شامل یک درس کاربینی و ۲ درس کارورزی در مجموع به میزان ۵ واحد، معادل ۵۱۲ ساعت است. هر واحد کاربینی معادل ۳۲ ساعت و هر واحد کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت می‌باشد.



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

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

نوع درس	جمع ساعت	درصد	درصد استاندارد
نظری	۶۴۰	۳۹	حداکثر ۴۰
مهارتی	۱۰۰۸	۶۱	حداقل ۶۰
جمع	۱۶۴۸	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	۱۵
❖ تخصصی	۲۲ - ۳۰	۲۴
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	۶۷



فصل دوم : جداول دروس



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

۱. گروه درس « مبانی نظری اسلام» شامل دروس (۱) اندیشه اسلامی (۱) - ۲. اندیشه اسلامی (۲) - ۳. 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	-	۴۸		
۲	جبر خطی	۲	۳۲	-	۳۲		
۳	طراحی الگوریتم‌ها	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضی علم کامپیوتر (۲)	
	جمع	۸	۱۲۸	-	۱۲۸		

جدول دروس اصلی:

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	طراحی پایگاه داده رابطه‌ای	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۲	طراحی پایگاه داده‌های غیر رابطه‌ای	۳	۳۲	۳۲	۶۴		طراحی پایگاه داده رابطه‌ای
۳	آمار علوم داده	۳	۴۸	۰	۴۸		
۴	مصورسازی داده‌ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۵	مدل سازی داده‌ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴	طراحی پایگاه داده‌های غیر رابطه‌ای	
	جمع	۱۵	۱۷۶	۱۲۸	۳۰۴		



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

جدول دروس تخصصی:

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	یادگیری ماشین	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مدل سازی داده ها	
۲	برنامه نویسی پایتون	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۳	برنامه نویسی R در علوم داده	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۴	امنیت داده	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۵	محاسبات ابری	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۶	کلان داده ها	۳	۴۸	-	۴۸		یادگیری ماشین
۷	پاک سازی داده ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۸	پروژه علوم داده	۳	-	۱۴۴	۱۴۴		
جمع		۲۴	۲۴۰	۳۶۸	۶۰۸		

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	



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

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	-	۴۸		
جبر خطی	۲	۳۲	-	۳۲		
طراحی الگوریتمها	۳	۴۸	-	۴۸		ریاضی علم کامپیوتر (۲)
طراحی پایگاه داده رابطه‌ای	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
جمع	۱۵	۱۹۲	۹۶	۲۸۸		

* 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.

نیمسال دوم

نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
		نظری	عملی	جمع		
یک درس از گروه درس « انقلاب اسلامی »	۲	۳۲	-	۳۲		
اصول و فنون مذاکره	۲	۳۲	-	۳۲		
طراحی پایگاه داده‌های غیر رابطه‌ای	۳	۳۲	۳۲	۶۴		طراحی پایگاه داده رابطه‌ای
آمار علوم داده	۳	۴۸	-	۴۸		
مصورسازی داده‌ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
برنامه‌نویسی پایتون	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
کارورزی ۱	۲	-	۲۴۰	۲۴۰	کاربینی	
جمع	۱۸	۲۰۸	۳۵۲	۵۶۰		

* 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 علوم داده (نابيوسته)

نيمسال سوم

نام درس	تعداد واحد	ساعت			پيش‌نياز	هم نياز
		نظري	عملي	جمع		
يك درس از گروه درس « تاريخ تمدن اسلامي »	۲	۳۲	-	۳۲		
مهارت‌هاي مساله يابي و تصميم گيري	۲	۳۲	-	۳۲		
مدل‌سازي داده‌ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴	طراحي پاينگاه داده‌هاي غير رابطه‌اي	
برنامه نويسي R در علوم داده	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
امنيت داده	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
محاسبات ابري	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
جمع	۱۶	۱۹۲	۱۴۴	۳۳۶		

* از گروه درس‌هاي "مباني نظري اسلام"، "انقلاب اسلامي"، "تاريخ تمدن اسلامي" و "آشنائي با منابع اسلامي"، صرفاً يك درس در هر نيمسال قابل ارائه است.

** ارائه حداقل يك درس مهارت مشترك الزامي است.

نيمسال چهارم

نام درس	تعداد واحد	ساعت			پيش‌نياز	هم نياز
		نظري	عملي	جمع		
يك درس از گروه درس « آشنائي با منابع اسلامي »	۲	۳۲	-	۳۲		
كارورزي ۲	۲	-	۲۴۰	۲۴۰		
كنترل پروژه	۲	۳۲	-	۳۲		
يادگيري ماشين	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مدل‌سازي داده‌ها	
كلان داده‌ها	۳	۴۸	-	۴۸		يادگيري ماشين
پاك‌سازي داده‌ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
پروژه علوم داده	۳	-	۱۴۴	۱۴۴		
كارورزي ۲	۲	-	۲۴۰	۲۴۰	كارورزي ۱	
جمع	۱۸	۱۷۶	۴۴۸	۶۲۴		

* از گروه درس‌هاي "مباني نظري اسلام"، "انقلاب اسلامي"، "تاريخ تمدن اسلامي" و "آشنائي با منابع اسلامي"، صرفاً يك درس در هر نيمسال قابل ارائه است.

** ارائه حداقل يك درس مهارت مشترك الزامي است.



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



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

نام درس: ریاضی علم کامپیوتر ۲					
۰	۳	تعداد واحد	Course Title: MATHEMATICS FOR COMPUTER SCIENCE 2		
			نوع درس(پایه/اصلی/تخصصی): پایه		
۰	۴۸	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 است 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 ۲. احتمالات شرطی ۳. متغیرهای تصادفی، امید ریاضی، واریانس		احتمالات گسسته	۱
۰				شرح کار عملی	
	۱۰	۱. مسائل بازگشتی ۲. حل روابط بازگشتی (همگن و غیر همگن) ۳. توابع مولد		مبحث نظری	۲ روابط بازگشتی
۰				شرح کار عملی	
	۸	۱. رابطه‌ها و خواص آن‌ها، نمایش رابطه‌ها، ترکیب روابط، رابطه‌های هم‌ارزی، بستارها ۲. ترتیب جزئی و جبر بول، مجموعه‌های با ترتیب جزئی، نمودار هاس (Hass) ۳. مرتب‌سازی توپولوژیکی، شبکه‌ها، جبر بول، خواص جبر بول		مبحث نظری	۳ رابطه‌ها
۰				شرح کار عملی	
	۱۲	۱. تعاریف اولیه، گراف‌های خاص، گراف‌های دوبخشی، نمایش گراف‌ها، یک‌ریختی گراف‌ها ۲. مسیرها و همبندی، مسیرهای اویلری و همیلتنی ۳. گراف‌های مسطح، قضیه‌ی اویلر، رنگ‌آمیزی گراف‌ها ۴. درخت‌ها و جنگل‌ها، درخت‌های خاص، درخت‌های ریشه‌دار، درخت‌های پوشا		مبحث نظری	۴ گراف‌ها

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

•			شرح کار عملی		
	۶	۱. تکواریها ۲. حلقه‌ها ۳. گروه‌ها، گروه‌ها آبی	مبحث نظری	ساختارهای جبری	۵
•			شرح کار عملی		
	۸	۱. زبان‌ها و گرامرها، ماشین‌های با حالات متناهی ۲. تشخیص زبان‌ها، زبان‌های منظم ۳. ماشین تورینگ	مبحث نظری	مدل‌سازی محاسبات	۶
•			شرح کار عملی		
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه‌های 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
۳	ساختارهای گسسته	شهاب بهجتی	-	پوران پژوهش	۱۳۸۱



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

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	
دکتری	ریاضی	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	گواهی نامه ها و مدارک ^۱ (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	ریاضی	علوم کامپیوتر	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 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				

^۱ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: جبر خطی			
نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): پایه	Course Title: Linear Algebra		
	تعداد واحد	نظری	عملی
پیش نیاز:	هم نیاز:	ساعت	۳۲
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)			
ردیف	مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل	ریز محتوای آموزشی سرفصل	
		نظری (ساعت)	عملی
۱	فضاهای برداری، نگاشت خطی و ماتریس	۶	مبحث نظری
			شرح کار عملی
۲	چند جمله‌ای‌ها	۶	مبحث نظری
			شرح کار عملی
۳	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه	۶	مبحث نظری
			شرح کار عملی
۴	فضاهای ضرب داخلی	۶	مبحث نظری
			شرح کار عملی
۵	عملگرها و تجزیه	۸	مبحث نظری
			شرح کار عملی



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

			فصل 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	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 علوم داده (نابیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: جبر خطی				
۱- ویژگی های مدرس:				
گواهی نامه ها و مدارک ² (در صورت لزوم)	عنوان رشته تحصیلی مدرس			معیار
	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	مقطع تحصیلی مدرس
	مهندسی کامپیوتر	علوم کامپیوتر	ریاضی	دکتری
	مهندسی کامپیوتر	علوم کامپیوتر	ریاضی	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 :				
ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)	حداکثر ظرفیت (نفر)	متراژ (متر مربع)	نوع فضای آموزشی	
۱- تخته وایت برد	۳۰	۳۰	کلاس	
۲- ویدیو پروژکتور				
و ...				
۱- سایت کامپیوتر			آزمایشگاه	
۲-				
و ...				
۱-			کارگاه	
۲-				
و ...				
۱-			مزرعه / عرصه	
۲-				
و ...				
۱-			محیط شبیه سازی شده	
۲-				
و ...				
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
منابع دیداری و شنیداری <input type="checkbox"/>	بازدید و گردش علمی <input type="checkbox"/>	مطالعه موردی <input type="checkbox"/>	ایفای نقش <input type="checkbox"/>	کار گروهی و مشارکتی <input checked="" type="checkbox"/>
سخنرانی <input type="checkbox"/>	کار عملی <input type="checkbox"/>	تمرین و تکرار <input checked="" type="checkbox"/>	مباحثه ای <input type="checkbox"/>	حل مساله و کاوشگری <input checked="" type="checkbox"/>
سایر روش ها با ذکر مورد				

² 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: طراحی الگوریتم‌ها				
عملی		نظری	Course Title: Design of Algorithms	
۰		۳	تعداد واحد	
۰		۴۸	ساعت	
۰		۴۸	هم نیاز: ریاضی علم کامپیوتر (۲)	
۰		۴۸	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		ردیف
۰		۹		۱
۰		۹		۲
۰		۷		۳
۰		۹		۴



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

۵	جست‌وجوی فضای حالت	مبحث فنی	۱. روش پس‌گرد، مسئله‌ی هشت وزیر، مجموع زیرمجموعه‌ها ۲. انشعاب و حد، فروشنده‌ی دوره‌گرد، درخت بازی، هرس آلفا-بتا	۷	
		نوع کار عملی			۰
۶	الگوریتم‌های گراف	مبحث فنی	۱. درخت فراگیر کمینه: الگوریتم‌های کروسکال و پریم ۲. کوتاه‌ترین مسیر بین تمام رأس‌ها: الگوریتم‌های فلویید-وارشال و جانسون	۷	
		نوع کار عملی			۰
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 علوم داده (نایب‌داده)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: طراحی الگوریتم‌ها				
۱- ویژگی‌های مدرس:				
گواهی نامه‌ها و مدارک ³ (در صورت لزوم)	عنوان رشته تحصیلی مدرس			معیار
	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	مقطع تحصیلی مدرس
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	دکتری
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی 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:				
ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)	حداکثر ظرفیت (نفر)	متراژ (متر مربع)	نوع فضای آموزشی	
۱- تخته وایت برد			کلاس	
۲- ویدیو پروژکتور				
و ...				
۱- سایت کامپیوتر			آزمایشگاه	
۲-				
و ...				
۱-			کارگاه	
۲-				
و ...				
۱-			مزرعه / عرصه	
۲-				
و ...				
۱-			محیط شبیه سازی شده	
۲-				
و ...				
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
منابع دیداری و شنیداری	بازدید و گردش علمی	مطالعه موردی	ایفای نقش	کار گروهی و مشارکتی
شنیداری	علمی			
سخنرانی	کار عملی	تمرین و تکرار	مباحثه‌ای	حل مساله و کاوشگری
سایر روش‌ها با ذکر مورد				

³ دوره‌های آموزش تخصصی مرتبط با درس، مهارت‌های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: طراحی پایگاه داده رابطه‌ای				عملی	نظری	
Course Title: Relational Database Design				۱	۲	تعداد واحد
				نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): اصلی		
پیش نیاز:				هم نیاز:	۳۲	ساعت
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)						
۱. آشنایی با مفاهیم مدل سازی معنایی داده ها و طراحی پایگاه داده ها						
۲.						
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 مبنایی	مبحث نظری	۱. تعریف داده ها، تعریف پایگاه داده ها و تعریف سیستم پایگاه داده ها و عناصر آن ۲. تعریف سیستم مدیریت پایگاه داده ها و تفاوت بین سیستم های فایل و پایگاهی ۳. مزایای سیستم های پایگاهی	۲		
		شرح کار عملی	-		۰	
۲	آشنایی با معماری پایگاه داده ها	مبحث نظری	۱. معماری سه سطحی (دید خارجی، ادراکی و داخلی) ۲. مفهوم <i>DSL</i> و دستورات <i>DM, DC, DD</i>	۲		
		شرح کار عملی	-		۰	
۳	مدل سازی داده ها	مبحث نظری	۱. موجودیت، (<i>attribute</i>) صفت و انواع آن، ارتباط، نمودار <i>ER</i> و نمادهای آن ۲. مراحل مدل سازی معنایی شامل مطالعه، تشخیص و فهرست کردن نیازها ۳. شناخت موجودیت ها، تعیین صفات و رسم نمودار	۸		
		شرح کار عملی	ایجاد یک مدل <i>ER</i> برای یک پایگاه داده		۸	
۴	ساختار داده‌ای رابطه‌ها	مبحث نظری	۱. مشخصات رابطه، عملیات سطری و ستونی در رابطه (ذخیره، بازاریابی/حذف و به هنگام سازی) ۲. انواع کلید، مقدمات قواعد جامعیت ۳. اپراتورهای مهم جبر رابطه ای مانند (<i>Restric, Insertion, Union Join, Project</i>)	۴		
		شرح کار عملی	تمرین عملی با اپراتورهای رابطه‌ای <i>SQL</i>		۸	

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نایب‌دسته)

۵	آشنایی با زبان رابطه‌ای <i>SQL</i>	مبحث فنی	۱. دستورات <i>DCL,DML,DDL</i> , تعریف شما، تعریف پایگاه، تعریف داده ، ایجاد حذف رابطه ۲. ایجاد و حذف دید ، پردازش داده ها <i>Insert,Delete,Update,Select</i> ۳. امکانات شرطی، امکانات گروهی، حذف و اضافه محدودیت ها <i>constraint</i> , افزایش صفت ، حذف رابطه ، امکانات ایمنی	۸	
		تجرب کار عملی	تمرین عملی با <i>SQL</i>		۸
۶	تبدیل مدل سازی معنایی (<i>ER</i>) به مدل رابطه ای و نرمال سازی	مبحث فنی	۱. مراحل نگاشت مدل <i>ER</i> به مدل رابطه‌ای ۲. مزایای طراحی خوب، مفهوم وابستگی تابعی، وابستگی کامل، وابستگی با واسطه ۳. صور نرمال <i>NF۱,NF۲,NF۳</i> و اشاره ای به <i>BCNF</i>	۸	
		تجرب کار عملی	انجام یک پروژه موردی نرمال سازی		۸
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	مفاهیم بنیادی پایگاه داده ها	روحانی رانکوهی	-	جلوه	۱۳۹۶
۲	مفاهیم سیستم پایگاه داده ها ویراست هفتم	آبراهام سیلبرشاتس، کورت، سودارشان	عاشوری بلوکی، نعمت بخش	دانشگاه اصفهان	۱۴۰۰



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نایب‌داده)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: طراحی پایگاه داده رابطه‌ای				
۱- ویژگی‌های مدرس:				
گواهی نامه‌ها و مدارک ⁴ (در صورت لزوم)	عنوان رشته تحصیلی مدرس			معیار مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	دکتری
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی 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:				
ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)		حداکثر ظرفیت (نفر)	متراژ (متر مربع)	نوع فضای آموزشی
۱- تخته وایت برد		۳۰	۳۰	کلاس
۲- ویدیو پروژکتور				
و ...				
۱- سایت کامپیوتر				آزمایشگاه
۲-				
و ...				
۱-				کارگاه
۲-				
و ...				
۱-				مزرعه / عرصه
۲-				
و ...				
۱-				محیط شبیه سازی شده
۲-				
و ...				
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
کار گروهی و مشارکتی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش	منابع دیداری و شنیداری
حل مساله و کاوشگری	مباحثه‌ای	تمرین و تکرار	کار عملی	سخنرانی
سایر روش‌ها با ذکر مورد				

⁴ دوره‌های آموزش تخصصی مرتبط با درس، مهارت‌های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نایب‌داده)

نام درس: طراحی پایگاه داده‌های غیر رابطه‌ای				عملی	نظری
Course Title: Non-relational Database Design				۱	۲
نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): اصلی				۳۲	۳۲
پیش نیاز: هم نیاز: طراحی پایگاه داده رابطه‌ای				۳۲	۳۲
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)					
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	
۱	مقدمه‌ای بر <i>NoSQL</i>	پایگاه داده‌های رابطه‌ای و غیر رابطه‌ای و مقایسه آن‌ها ویژگی‌های <i>NoSQL</i> چهار دسته اصلی پایگاه داده <i>NoSQL</i> تفاوت‌های بین مدل‌های سازگاری <i>ACID</i> و <i>BASE</i> مزایا و چالش‌های سیستم‌های توزیع شده، و قضیه <i>CAP</i>	۸		
				۰	
۲	معرفی <i>MongoDB</i> : یک پایگاه داده <i>NoSQL</i>	آشنایی با ویژگی‌های <i>MongoDB</i> عملیات ایجاد، خواندن، به‌روزرسانی و حذف (<i>CRUD</i>)، محدود کردن و مرتب‌سازی رکوردها، شاخص‌سازی و تجمیع آشنایی با مفاهیم <i>Sharding</i> و <i>Replication</i>	۸		
		بررسی عملی موارد بالا در <i>MongoDB</i>		۱۲	
۳	معرفی <i>Apache Cassandra</i> : یک پایگاه داده <i>NoSQL</i>	آشنایی با ویژگی‌های آپاچی کاساندر استفاده از پوسته <i>CQL</i> ، عملیات <i>keyspace</i> عملیات جدول، و عملیات <i>CRUD</i>	۸		
		بررسی عملی موارد بالا در <i>Apache Cassandra</i>		۱۲	
۴	معرفی <i>IBM Cloudant</i> : یک <i>NoSQL DBaaS(Database-as-a-service)</i>	توسعه برنامه‌های کاربردی وب مدرن با ویژگی‌های <i>Cloudant</i> و ذخیره اسناد <i>JSON</i> معماری <i>Cloudant</i> به عنوان یک پایگاه داده <i>NoSQL</i> آشنایی با قابلیت‌های <i>Cloudant</i> و فناوری‌های کلیدی استفاده از داشبورد <i>Cloudant</i> برای ایجاد و مدیریت پایگاه داده	۸		



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

۸		بررسی عملی موارد بالا در <i>Apache Cassandra</i>	کتابخانه		
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	Next Generation Databases: Nosql and Big Data	Harrison	-	Apress	2018
۲	NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence 1st Edition	Pramod Sadalage and Martin Fowler	-	Addison-Wesley Professional	2012



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نایب‌دیده)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: طراحی پایگاه داده‌های غیر رابطه‌ای				
۱- ویژگی‌های مدرس:				
گواهی نامه‌ها و مدارک ^۵ (در صورت لزوم)	عنوان رشته تحصیلی مدرس			معیار مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	دکتری
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی 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 :				
ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)		حداکثر ظرفیت (نفر)	متراژ (متر مربع)	نوع فضای آموزشی
۱- تخته وایت برد		۳۰	۳۰	کلاس
۲- ویدیو پروژکتور				
و ...				
۱- سایت کامپیوتر				آزمایشگاه
۲-				
و ...				
۱-				کارگاه
۲-				
و ...				
۱-				مزرعه / عرصه
۲-				
و ...				
۱-				محیط شبیه سازی شده
۲-				
و ...				
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
و مشارکتی	گروهی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش
حل مساله و کاوشگری	مباحثه‌ای	تمرین و تکرار	کار عملی	منابع دیداری و شنیداری
سایر روش‌ها با ذکر مورد				

^۵ دوره‌های آموزش تخصصی مرتبط با درس، مهارت‌های مرتبط با زبان، IT، نرم افزارهای تخصصی و ... با ذکر سطح و میزان تسلط و یادگیری

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نایب‌دوره)

نام درس: آمار علوم داده				عملی	نظری
Course Title: Statistics for Data Science				۰	۳
نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): اصلی				۰	۴۸
پیش نیاز:				هم نیاز:	ساعت
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)					
۱. درک اصول آمار ۲. یادگیری چگونگی کار با انواع مختلف داده ۳. نحوه رسم انواع مختلف داده‌ها ۴. تمایز و کار با انواع مختلف توزیع ۵. تخمین فواصل اطمینان ۶. انجام آزمون فرضیه ۷. اتخاذ تصمیمات مبتنی بر داده ۸. درک مکانیزم و انجام تحلیل رگرسیون					
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	آمار علوم داده	معرفی داده‌های نمونه یا جمعیت؟ مبانی آمار توصیفی اندازه‌گیری گرایش مرکزی، عدم تقارن و تغییرپذیری مثال عملی: آمار توصیفی توزیع‌ها برآوردها و برآوردها فواصل اطمینان: موضوعات پیشرفته مثال عملی: آمار استنباطی آزمون فرضیه‌ها چگونه آزمون فرضیه را انجام دهیم؟ مثال عملی: آزمون فرضیه (فرضیه صفر و جایگزین، سطح آزمون، P -value، انواع خطاها، تست‌های تک‌نمونه‌ای، آزمون Z ، آزمون T) مبانی تحلیل رگرسیون (رگرسیون خطی ساده، رگرسیون خطی چندگانه، رگرسیون غیر خطی) ظرافت‌های تحلیل رگرسیون مفروضات تحلیل رگرسیون خطی رفتار با داده‌های طبقه بندی شده مثال عملی: تحلیل رگرسیون	۴۸		
					۰



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

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	<i>Practical Statistics for Data Scientists: 50+ Essential Concepts Using R and Python 2nd Edition</i>	<i>Peter Bruce, Andrew Bruce, Peter Gedeck</i>	-	<i>O'Reilly Media</i>	2020
۲	<i>Head First Statistics: A Brain-Friendly Guide, 1st edition</i>	<i>Dawn Griffiths</i>	-	<i>O'Reilly Media</i>	2008



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: آمار علوم داده				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	آمار	آمار ریاضی	ریاضی	گواهی نامه ها و مدارک ⁶ (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	آمار	آمار ریاضی	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- 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				

⁶ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: مصورسازی داده‌ها				
عملی	نظری		Course Title: Data Visualization	
۱	۲	تعداد واحد	نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): اصلی	
۳۲	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:
<p>الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)</p> <p>۱. درک تکنیک‌ها و نظریه‌های کلیدی مورد استفاده در مصورسازی</p> <p>۲. آشنایی با حوزه‌های داده رایج و وظایف تجزیه و تحلیل مربوطه، از جمله داده‌های چند متغیره، شبکه‌ها، متن و cartography</p> <p>۳. کسب تجربه عملی ساخت و ارزیابی داشبوردهای مصورسازی</p> <p>ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)</p>				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			
	۲	مروری بر مصورسازی داده‌ها و اهمیت آن	مقدمه‌ای بر مصورسازی داده‌ها	۱
		درک انواع داده‌ها و روش‌های مصورسازی آن‌ها		
		مروری بر ابزارها و فناوری‌های مصورسازی داده‌ها		
۰		-		
	۴	درک منابع داده و انواع داده‌ها	آماده‌سازی و پاک‌سازی داده‌ها	۲
		تکنیک‌های پاک‌سازی و آماده‌سازی داده‌ها		
		بهترین شیوه‌ها و دستورالعمل‌های مصورسازی داده‌ها		
۰		-		
	۴	تحلیل داده‌های تک و دو متغیره	تحلیل اکتشافی داده‌ها	۳
		ب. ایجاد مصورسازی اساسی با استفاده از نمودارهای میله‌ای، هیستوگرام‌ها و نمودارهای پراکندگی		
		شناسایی روندها، الگوها و نقاط پرت در داده‌ها		
۸		انجام یک پروژه عملی موردی تحلیل اکتشافی داده‌ها		
	۶	ایجاد مصورسازی پیشرفته با استفاده از نقشه‌های حرارتی، نقشه‌های درختی، و نمودارهای وتری	تکنیک‌های مصورسازی داده پیشرفته	۴
		استفاده از مصورسازی داده‌ها برای <i>storytelling</i> و <i>communication</i>		
		ج. بهترین شیوه‌ها برای طراحی و ارائه مصورسازی داده‌ها		
۸		انجام یک پروژه عملی موردی مصورسازی داده		
	۶	مروری بر نرم افزار <i>Tableau</i> و ویژگی‌های آن	مصورسازی داده‌ها با <i>Tableau</i>	۵
		ایجاد داشبوردهای تعاملی و مصورسازی با استفاده از <i>Tableau</i>		

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

		تکنیک‌های پیشرفته Tableau برای کاوش و تحلیل داده‌ها			
۸		انجام یک پروژه عملی موردی مصورسازی داده‌ها با Tableau			
	۱۰	مروری بر زبان برنامه‌نویسی R و کتابخانه ggplot2 ایجاد تجسم‌های پیشرفته با استفاده از کتابخانه ggplot2 ج. یکپارچه‌سازی مصورسازی داده‌ها با سایر بسته‌های R برای تحلیل داده‌ها مروری بر کتابخانه‌های Matplotlib و Plotly در Python		تجسم داده با R و ggplot2 Plotly و Matplotlib	۶
۸		انجام یک پروژه عملی موردی مصورسازی داده‌ها با یکی از بسته‌های نرم‌افزاری R و ggplot2، Plotly و Matplotlib			
ج: معرفی منابع درسی: (حداقل ۲ منبع فارسی شامل کتاب، دستورالعمل، کاتالوگ فنی و سایر رسانه‌های آموزشی)					
ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	Data Visualization with Python and JavaScript: Scrape, Clean, Explore, and Transform Your Data 2nd Edition	Kyran Dale	-	O'Reilly Media	2023
۲	Data Visualization: A Practical Introduction 1st Edition	Kieran Healy	-	Princeton University Press	2018



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: مصورسازی داده‌ها				
۱- ویژگی های مدرس:				
گواهی نامه ها و مدارک ⁷ (در صورت لزوم)	عنوان رشته تحصیلی مدرس			معیار
	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	مقطع تحصیلی مدرس
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	دکتری
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی 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 :				
ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)	حداکثر ظرفیت (نفر)	متراژ (متر مربع)	نوع فضای آموزشی	
۱- تخته وایت برد	۳۰	۳۰	کلاس	
۲- ویدیو پروژکتور				
و ...				
۱- سایت کامپیوتر			آزمایشگاه	
۲-				
و ...				
۱-			کارگاه	
۲-				
و ...				
۱-			مزرعه / عرصه	
۲-				
و ...				
۱-			محیط شبیه سازی شده	
۲-				
و ...				
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
منابع دیداری و شنیداری <input type="checkbox"/>	بازدید و گردش علمی <input type="checkbox"/>	مطالعه موردی <input type="checkbox"/>	ایفای نقش <input type="checkbox"/>	کار گروهی و مشارکتی <input checked="" type="checkbox"/>
سخنرانی <input type="checkbox"/>	کار عملی <input type="checkbox"/>	تمرین و تکرار <input checked="" type="checkbox"/>	مباحثه‌ای <input type="checkbox"/>	حل مساله و کاوشگری <input checked="" type="checkbox"/>
سایر روش ها با ذکر مورد				

⁷ 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 علوم داده (نابیوسته)

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



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

نام درس: مدل سازی داده ها				
عملی	نظری		Course Title: Data Modeling	
۱	۲	تعداد واحد	نوع درس (پایه / اصلی / تخصصی): اصلی	
۳۲	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز: طراحی پایگاه داده های غیر رابطه ای
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)				
۱. آشنایی با انواع مدل داده و مدل سازی داده ها				
۲. آشنایی با مدل های داده فیزیکی، پایگاه داده و اسکریپت ها				
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			
	۲	مدل داده چیست؟ مدل سازی داده چیست؟ توضیح مختصر وظایف <i>Data Modeler</i> وظایف و مسئولیت های یک <i>Data Modeler</i> چیست؟ ابزارهای مختلف مدل سازی داده ها روش <i>IDEFIX</i> و <i>IE</i>	مقدمه	۱
۰		-		
	۴	مدل داده منطقی مدل داده فیزیکی مدل ابعادی (<i>Dimensional</i>) مدل داده مفهومی مدل داده سازمانی چرخه عمر توسعه مدل سازی داده	انواع مدل سازی داده ها	۲
۰		-		
	۶	استانداردهای نام گذاری اشیا (مخفف نام ستون ها، سازگاری در نام ستون ها، اهمیت این استانداردها) شی اصلی: جدول، ستون، نوع داده محدودیت ها: <i>NOT NULL</i> ، <i>NULL</i> ، کلید اصلی، منحصر به فرد، بررسی، مقدار پیش فرض سایر اشیا: <i>Database, Schema, Tablespace, Segment, Extent, Privileges, Index, View, Synonym</i> دستورات <i>DDL</i> : <i>CREATE, ALTER, DROP</i> دستورات <i>DML</i> : درج، به روز رسانی، حذف	توصیف پایگاه داده از منظر مدل سازی داده	۳
۶		انجام یک پروژه عملی مدل سازی داده		
	۶	شناسایی (<i>Identifying</i>)، غیر شناسایی، چند به چند کاردینالیتی	روابط	۴

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

		<p>رابطه یک به یک</p> <p>رابطه یک به چند</p> <p>رابطه چند به چند</p> <p>تبدیل روابط چند به چند</p> <p>رابطه یکپارچگی خود ارجاعی</p> <p>فرآیند نرمال سازی: $1NF, 2NF, 3NF$</p> <p><i>Subtypes</i> و <i>Supertypes</i></p>			
۶		انجام یک پروژه عملی نرمال سازی داده	کار عملی		
	۲	<p>نحوه ایجاد یک مدل داده منطقی</p> <p>نحوه ایجاد یک مدل داده فیزیکی</p> <p>تفاوت بین مدل داده منطقی و مدل داده فیزیکی</p>	تئوری	ایجاد مدل های داده	۵
۲		انجام یک پروژه عملی ایجاد مدل داده منطقی / فیزیکی	کار عملی		
	۴	<p>مهندسی پیشرو (<i>Forward Engineering</i>) چیست؟</p> <p>چگونه می توان اسکرپت ها را از یک مدل داده تولید کرد و آن را با <i>DBA</i> به اشتراک گذاشت؟</p> <p>مهندسی معکوس (<i>Reverse Engineering</i>) چیست؟</p> <p>چگونه یک مدل داده از پایگاه داده ایجاد کنیم؟</p> <p>چگونه یک مدل داده از یک اسکرپت ایجاد کنیم؟</p> <p>چگونه مدل های داده را مقایسه کنیم؟</p> <p>چگونه پایگاه داده و مدل داده را مقایسه کنیم؟</p> <p>چگونه می توان مدل داده های فیزیکی را در پایگاه داده پیاده سازی کرد؟</p> <p>چگونه کد <i>SQL</i> تولید کنیم؟</p> <p>چگونه آن را در پایگاه داده پیاده سازی کنیم؟</p>	تئوری	مدل های داده فیزیکی، پایگاه داده و اسکرپت ها	۶
۸		انجام یک پروژه عملی اسکرپت نویسی پایگاه داده	کار عملی		
	۸	<p>مدل سازی داده های ابعادی، انبار داده و دیتا مارت جستجوگر (<i>Lookup</i>) چیست؟</p> <p>چگونه داده ها را در <i>Lookups</i> حفظ کنیم؟</p> <p>انبار داده چیست؟</p> <p>دیتا مارت چیست؟</p> <p>چگونه <i>Data Warehouse</i> و <i>Data Mart</i> را طراحی کنیم؟</p> <p>تفاوت بین مدل سازی <i>OLAP</i> و مدل سازی <i>OLTP</i></p> <p>چگونه مشکلات موجود در <i>OLTP & OLAP</i> را حل کنیم؟</p> <p>چگونه می توان ابعاد و جداول واقعیت را طراحی کرد؟</p> <p>دستور <i>Grain</i> و دانه بندی (<i>Granularity</i>) چیست؟</p> <p>طراحی با استفاده از رویکرد <i>Inmon</i> یا <i>Kimball</i>.</p>	تئوری	مباحث تکمیلی	۷

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

		<p>مدل سازی برفدانه (Snow Flake) چیست؟</p> <p>مدل سازی Star Schema چیست؟</p> <p>تغییر آهسته ابعاد - نوع I، نوع II و نوع III</p> <p>بعد Degenerate چیست؟</p> <p>بعد Causal چیست؟</p> <p>Junk Dimension چیست؟</p> <p>بعد Outtrigger چیست؟</p> <p>مدل سازی داده ابعادی چیست؟</p> <p>چگونه یک مدل داده برای Data Warehouse و Data Mart ایجاد کنیم؟</p> <p>ETL چیست؟</p> <p>Factless Fact چیست؟</p> <p>Factless Fact چیست؟</p> <p>Snapshot Fact چیست؟</p> <p>مخزن (Repository) چیست؟</p> <p>متا دیتا چیست؟</p> <p>چگونه مدل داده را حفظ کنیم؟</p> <p>نحوه کار در محیط چند کاربره</p> <p>مقدمه ای بر مدل سازی داده NoSQL</p> <p>آشنایی با JSON</p>		
۱۰		انجام یک پروژه عملی جامع	۳ ۵ ۹	

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	Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems 1st Edition	by Joe Reis, Matt Housley	-	O'Reilly Media	2022
۲	The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, 3rd Edition	Ralph Kimball, Margy Ross	-	Wiley	2013



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نایب‌داده)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: مدل سازی داده ها				
۱- ویژگی های مدرس:				
گواهی نامه ها و مدارک ^۸ (در صورت لزوم)	عنوان رشته تحصیلی مدرس			معیار
	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	مقطع تحصیلی مدرس
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	دکتری
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی 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 :				
ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)		حداکثر ظرفیت (نفر)	متراژ (متر مربع)	نوع فضای آموزشی
۱- تخته وایت برد		۳۰	۳۰	کلاس
۲- ویدیو پروژکتور				
و ...				
۱- سایت کامپیوتر				آزمایشگاه
۲-				
و ...				
۱-				کارگاه
۲-				
و ...				
۱-				مزرعه / عرصه
۲-				
و ...				
۱-				محیط شبیه سازی شده
۲-				
و ...				
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
منابع دیداری و شنیداری	بازدید و گردش علمی	مطالعه موردی	ایفای نقش	کار گروهی و مشارکتی
□	□	□	□	■
سخنرانی □	کار عملی □	تمرین و تکرار ■	مباحثه ای □	حل مساله و کاوشگری ■
سایر روش ها با ذکر مورد				

^۸ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: یادگیری ماشین				عملی
Course Title: Machine Learning				نظری
نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): تخصصی				تعداد واحد
پیش نیاز: مدل سازی داده ها				هم نیاز:
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)				۳۲
۱. آشنایی با مفاهیم و الگوریتم های اساسی یادگیری ماشین				۳۲
۲. آشنایی با بسته های نرم افزاری پیاده سازی الگوریتم های یادگیری ماشین				ساعت
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	مقدمه ای بر یادگیری ماشین	تعریف و تاریخچه یادگیری ماشینی انواع یادگیری ماشینی یادگیری تحت نظارت یادگیری بدون نظارت یادگیری تقویتی	۲	
		-		۰
۲	آماده سازی داده ها	اهمیت آماده سازی داده ها پاک سازی داده ها تبدیل داده ها عادی سازی داده ها	۵	
		انجام یک پروژه عملی آماده سازی داده ها		۵
۳	رگرسیون	رگرسیون خطی ساده رگرسیون خطی چندگانه ارزیابی مدل رگرسیون لجستیک کاربردهای رگرسیون لجستیک	۵	
		انجام یک پروژه عملی رگرسیون		۵
۴	درختان تصمیم، k -NN, Naive Bayes و SVM	تعریف درختان تصمیم کاربرد درختان تصمیم ارزیابی مدل بیز ساده (Naive Bayes) کاربردهای Naive Bayes ارزیابی مدل تعریف k -NN کاربردهای k -NN ارزیابی مدل ماشین های بردار پشتیبانی (SVM) تعریف SVM ها کاربردهای SVM	۵	

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

		ارزیابی مدل			
۷		انجام یک پروژه عملی برای هریک از موارد درختان تصمیم، <i>Naive Bayes</i> ، <i>k-NN</i> و <i>SVM</i>	تجربه عملی		
	۵	تعریف خوشه بندی <i>K-Means Clustering</i> خوشه بندی سلسله مراتبی ارزیابی مدل	مفهوم	خوشه بندی	۵
۵		انجام یک پروژه عملی خوشه بندی داده ها	تجربه عملی		
	۵	پرسپترون پرسپترون چند لایه (<i>MLP</i>) شبکه های عصبی کانولوشن (<i>CNN</i>) شبکه های عصبی مکرر (<i>RNN</i>)	مفهوم	شبکه های عصبی	۶
۵		انجام یک پروژه عملی پیاده سازی شبکه های عصبی	تجربه عملی		
	۵	تعریف روش های جمعی (<i>Ensemble Methods</i>) • Bagging • Boosting • Random Forest تعریف کاهش ابعاد • تحلیل مؤلفه اصلی (<i>PCA</i>) • تحلیل تشخیص خطی (<i>LDA</i>) انتخاب مدل و تنظیم فرایارامتر • انتخاب مدل • تنظیم فرایارامتر آینده یادگیری ماشین	مفهوم	مباحث تکمیلی	۷
۵		انجام یک پروژه عملی پیاده سازی روش های جمعی	تجربه 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	<i>An Introduction to Statistical Learning with Applications in R</i>	Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani	-	Springer	2021
	<i>Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 2nd Edition</i>	Aurélien Géron	-	O'Reilly Media	2019
۲	<i>Pattern Recognition and Machine Learning, 1st ed</i>	Christopher M. Bishop	-	Springer	2016

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نایب‌داده)

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

⁹ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: برنامه نویسی پایتون				
عملی	نظری		Course Title: Python Programming	
۱	۲	تعداد واحد	نوع درس (پایه / اصلی / تخصصی): تخصصی	
۴۸	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری) 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 شبکه های عصبی با پایتون				
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			
	۲	۱. تعریف زبان برنامه نویسی پایتون	مبحث نظری	مقدمه ای بر زبان برنامه نویسی پایتون
		۲. مزایا و معایب زبان برنامه نویسی پایتون		
		۳. کاربردهای زبان برنامه نویسی پایتون		
۲		۱. نصب زبان پایتون روی سیستم عامل	مبحث کار عملی	
		۲. نصب Pycharm , Vscope		
		۳. کار با vscode و Pycharm		
	۳	۱. شناخت syntax و indentation	مبحث نظری	مفاهیم اصلی زبان برنامه نویسی پایتون
		۲. شناخت انواع داده‌ها در پایتون		
		۳. عملگرها و متغیرها در پایتون		
۴		۱. تعریف داده‌ها در پایتون	مبحث کار عملی	
		۲. به کارگیری عملگرها و متغیرها در برنامه		
		۳. اجرای دستورهای ساده پایتون		
	۳	۱. شناخت رشته‌ها و لیست‌ها	مبحث نظری	مفاهیم اصلی زبان برنامه نویسی پایتون
		۲. شناخت انواع عبارات شرطی و حلقه‌ها		
		۳. شناخت انواع توابع		
۴		۱. به کارگیری عبارات شرطی و حلقه‌ها در پایتون	مبحث کار عملی	
		۲. پیاده‌سازی توابع در پایتون		
		۳. فعالیتهای پروژه محور		
	۴	۱. شناخت ماژول‌ها	مبحث نظری	معرفی ماژول‌ها، پکیج‌ها و کتابخانه‌ها
		۲. شناخت پکیج‌ها		
		۳. شناخت کتابخانه استاندارد پایتون		
		۴. شناخت کتابخانه‌های پرکاربرد علوم داده ... Pandas, NumPy		

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

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

ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	دوره مقدماتی آموزش پایتون	جان مولر	حمیدرضا تائبی	ماهنامه شبکه	۱۳۹۸

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

۲	آموزش گام به گام زبان برنامه نویسی پایتون	زهرای 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 علوم داده (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
	مهندسی فناوری اطلاعات	مهندسی نرم افزار	شبکه	تسلط به زبان پایتون
	مهندسی فناوری اطلاعات	مهندسی نرم افزار	شبکه	تسلط به زبان پایتون
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

¹⁰ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: برنامه‌نویسی R در علوم داده				
عملی	نظری	تعداد واحد	Course Title: Data Science with R Programming	
			نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): تخصصی	
۳۲	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:
<p>الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)</p> <p>۱. دستکاری انواع داده‌های اولیه در زبان برنامه نویسی R با استفاده از نوت بوک‌های RStudio یا Jupyter</p> <p>۲. کنترل جریان برنامه با شرایط و حلقه ها، نوشتن توابع، انجام عملیات رشته کاراکتر، نوشتن عبارات منظم، رسیدگی به خطاها</p> <p>۳. ساخت و دستکاری ساختارهای داده R، از جمله بردارها، فاکتورها، لیست‌ها و فریم‌های داده.</p> <p>۴. خواندن، نوشتن و ذخیره فایل‌های داده و وب اسکرپینگ (Web Scraping) با استفاده از R</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			
	۲	مروری بر برنامه نویسی R دانلود و نصب استفاده از تابع <i>help()</i> مشاهده مستندات مسائل کلی در R مدیریت بسته‌ها	تئوری	مقدمه
۲		تمرین عملی موارد بالا	کار عملی	
	۶	انواع داده‌ها زیر مجموعه‌ها نوشتن داده‌ها خواندن از فایل‌های <i>csv</i> ایجاد یک بردار و عملیات برداری مقداردهی اولیه قاب داده (<i>data frame</i>) ساختار کنترلی هدایت مجدد خروجی R	تئوری	ورود داده در R
۶		تمرین عملی کار با خواندن و نوشتن داده‌ها در R	کار عملی	
	۶	ایجاد نمودار <i>chart</i> و نمودار <i>dot</i> ایجاد هیستوگرام و نمودار <i>box</i> ترسیم با گرافیک پایه ترسیم و رنگ‌آمیزی در R	تئوری	مصورسازی داده‌ها
۶		تمرین عملی مصورسازی داده‌ها در R	کار عملی	
	۶	محاسبات آمار پایه مقایسه میانگین دو نمونه آزمون یک نسبت مبانی <i>Data Munging</i>	تئوری	آمار پایه



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

۶		تمرین عملی محاسبات آماری در R	تمرین عملی		
	۶	کنترل جریان: برای حلقه دستور <i>if</i> ابزارهای اشکال‌زدایی دستکاری داده‌ها در R (مدیریت لیست، تبدیل داده‌ها، ادغام فریم‌های داده، تشخیص <i>Outlier</i> . ترکیب چند بردار)	تمرین عملی	توابع، برنامه‌نویسی در R و دستکاری داده‌ها	۵
۶		تمرین عملی برنامه‌نویسی توابع در R	تمرین عملی		
	۶	پایگاه داده و R انجام پرس و جو بسته <i>RODBC</i> و <i>DBI</i> مدیریت پیشرفته داده‌ها فریم‌های داده ترکیبی و بازسازی شده مدل‌سازی آماری در R رگرسیون منطقی خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی <i>PCA</i> برای کاهش ابعاد	تمرین عملی	مباحث تکمیلی	۶
۶		تمرین عملی کار با پایگاه داده‌ها از درون R	تمرین عملی		

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

ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم/ مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	<i>R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data 1st Edition</i>	Garrett Golemund, Hadley Wickham	-	O'Reilly Media	2017
۲	<i>R Programming for Data Science 5th Edition</i>	Roger Peng	-	Lulu.com	2016



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: برنامه نویسی R در علوم داده				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	علوم کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات	گواهی نامه ها و مدارک ¹¹ (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	علوم 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			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				

¹¹ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: امنیت داده					
عملی	نظری		Course Title: Data Security		
۱	۲	تعداد واحد	نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): تخصصی		
۳۲	۳۲	ساعت	پیش نیاز: هم نیاز:		
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)					
۱. آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه امنیت، راه کارهای دفاعی و حملات در حوزه امنیت سیستم، وب، شبکه و موبایل					
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	مروری بر امنیت داده‌ها و اهمیت آن انواع تهدیدات و خطرات امنیت داده‌ها مروری بر قوانین و مقررات حفاظت از داده‌ها (مانند HIPAA, GDPR)		مقدمه ای بر امنیت داده‌ها	۱
۴		مرور و دسته‌بندی تهدیدات و مقایسه آن‌ها			
	۸	مروری بر رمزنگاری و نقش آن در امنیت داده‌ها رمزگذاری متقارن و نامتقارن توابع هش و امضاهای دیجیتال تکنیک‌های رمزگذاری داده‌ها رمزگذاری فایل و دیسک رمزگذاری پایگاه داده رمزگذاری ابری		مروری بر رمزنگاری و تکنیک‌های آن	۲
۸		تمرین عملی کار با رمزنگاری داده‌ها			
	۸	فایروال‌ها و سیستم‌های تشخیص نفوذ لایه سوکت امن (SSL) و امنیت لایه انتقال (TLS) مروری بر کنترل دسترسی و مدیریت هویت احراز هویت و مجوز کنترل دسترسی مبتنی بر نقش (RBAC) واکنش به حوادث و بازیابی بلایا (بررسی اجمالی) واکنش به حادثه و ترمیم بلایا، انواع حوادث و بلایا، برنامه‌ریزی واکنش به حوادث و ترمیم بلایا) امنیت موبایل (امنیت سکوها موبایل iOS, Android)، تهدیدات در حوزه موبایل		مروری بر امنیت شبکه و اهمیت آن	۳
۸		تمرین عملی کار با فایروال			
	۱۲	مروری بر حاکمیت و انطباق داده‌ها اهمیت طبقه بندی داده‌ها و سیاست‌های حفظ داده‌ها رعایت قوانین و مقررات حفاظت از داده‌ها مروری بر اخلاق و حریم خصوصی در علم داده		مباحث تکمیلی	۴

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

		اهمیت حفظ حریم خصوصی داده ها و ملاحظات اخلاقی در علم داده ملاحظات اخلاقی و قانونی در جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و استفاده از داده‌ها مروری بر روندهای نوظهور در امنیت داده ها هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در امنیت داده‌ها بلاک چین و کاربردهای آن در امنیت داده‌ها		
۱۲		مرور روندهای نوظهور در امنیت داده ها	۳ ۴ ۵	

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	Computer Security	Matt Bishop	-	Addison-Wesley	2017
۲	The Art of Exploitation 2nd Edition	John Erickson	-	No Starch Press	2008



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نایب‌داده)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: امنیت داده				
۱- ویژگی های مدرس:				
گواهی نامه ها و مدارک ¹² (در صورت لزوم)	عنوان رشته تحصیلی مدرس			معیار مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	دکتری
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی 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 :				
ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)		حداکثر ظرفیت (نفر)	متراژ (متر مربع)	نوع فضای آموزشی
۱- تخته وایت برد		۳۰	۳۰	کلاس
۲- ویدیو پروژکتور				
و ...				
۱- سایت کامپیوتر				آزمایشگاه
۲-				
و ...				
۱-				کارگاه
۲-				
و ...				
۱-				مزرعه / عرصه
۲-				
و ...				
۱-				محیط شبیه سازی شده
۲-				
و ...				
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
و مشارکتی	گروهی	ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش
حل مساله و کاوشگری	مباحثه ای	تمرین و تکرار	کار عملی	منابع دیداری و شنیداری
سایر روش ها با ذکر مورد				

¹² 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: محاسبات ابری					
عملی		نظری	Course Title: Cloud Computing		
۱	۲	تعداد واحد	نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): تخصصی		
۴۸	۳۲	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:	
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)					
۱. درک مفاهیم، ویژگی‌ها، مدل‌های تحویل و مزایای رایانش ابری					
۲. درک چالش‌های کلیدی امنیت و انطباق رایانش ابری					
۳. درک چالش‌های فنی و سازمانی کلیدی					
۴. درک ویژگی‌های مختلف مدل‌های استقرار ابر عمومی، خصوصی و ترکیبی					
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	
	۳۲	معرفی محاسبات ابری و پردازش لبه، تاریخچه، آمار و ارقام، ساختار، چالش‌ها، کاربردها روش‌های خدمت‌رسانی در ابر معرفی مدل <i>Azure IoT</i> ، قواعد حاکم بر <i>Azure IoT Edge</i> ، تحلیل داده‌های حجیم مروری بر سخت‌افزارهای استفاده شده در زیرساخت‌های ابری توسعه‌پذیری و پارتیشن‌بندی کلید-مقدار، معرفی تکنیک‌های توسعه بررسی سلسله مراتب، مراکز داده‌ی کوچک و کامل، مفهوم انتشار و عضویت و کاربرد <i>DHT</i> ، آشنایی با مفاهیم تئوری صف مسیریابی در شبکه‌های ابری، مسیریاب‌های با دسترس‌پذیری بالا جستجو و اشتراک‌گذاری فایل‌ها به‌صورت نقطه به نقطه، پروتکل‌های انتقال فایل خدمات ابری یک طبقه و دو طبقه، فناوری‌های پوششی انطباقی برای معماری دو طبقه برنامه‌نویسی برای فضای ابری، ذخیره‌سازی و دسترسی به داده‌ها پروتکل <i>Torrent</i> و نقش آن در شبکه‌های نقطه به نقطه و مراکز داده‌ی ابری مفهوم شایعه و ساخت شبکه‌های پیچیده‌ی پوششی با استفاده از آن محاسبات جغرافیایی، نواحی دسترس‌پذیری، رونوشت در شبکه‌های بی‌سیم محلی، قرینه‌سازی انواع خطا و تحمل‌پذیری اشکال، رونوشت و کدهای محوکننده، معرفی پروتکل‌های تعهد تک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای بررسی موازنه‌های موجود در سامانه‌های ابری، آشنایی با تئوری <i>CAP</i> آشنایی با اصل <i>BASE</i> و بررسی آن در تقابل با مدل <i>ACID</i>		محاسبات ابری	۱

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

		<p>مفهوم زمان در محاسبات ابری، ابر بی‌درنگ، ساعت‌های منطقی و ساعت‌های برداری، بررسی موضوع ثبات</p> <p>مجازی‌سازی در محاسبات ابری</p> <p>مدل‌های نقل و انتقال و پیاده‌سازی آنها، خدمات واقعه‌نگاری در سامانه‌های ابری</p> <p>بررسی ساختار فضای ابری در شرکت‌های بزرگ بین‌المللی</p> <p>امنیت در زیرساخت‌های ابری، معرفی مفهوم زنجیره‌ی بلوک‌ها، مفهوم گمنامی، اثبات کار</p> <p>مدل‌های تجاری در کاربردهای ابری</p> <p>فضای ابری آینده و تعامل با اینترنت اشیا</p>		
۴۸		طراحی و پیاده‌سازی یک پروژه عملی موردی	۳ ۵ ۹	

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

ردیف	عنوان منبع	مؤلف/مؤلفان	مترجم / مترجمان	ناشر	سال نشر
۱	<i>Designing change-tolerant software</i>	<i>C. Davis. Cloud Native Patterns</i>	-	<i>Simon and Schuster,</i>	2019
۲	<i>Cloud Computing for Science and Engineering (Scientific and Engineering Computation)</i>	<i>I. Foster, and D. B. Gannon</i>	-	<i>MIT Press</i>	2017



دوره مهندسی فناوری علوم داده (ناپیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: محاسبات ابری				
۱- ویژگی های مدرس:				
گواهی نامه ها و مدارک ¹³ (در صورت لزوم)	عنوان رشته تحصیلی مدرس			معیار
	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	مقطع تحصیلی مدرس
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	دکتری
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی 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 :				
ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)		حداکثر ظرفیت (نفر)	متراژ (متر مربع)	نوع فضای آموزشی
۱- تخته وایت برد		۳۰	۳۰	کلاس
۲- ویدیو پروژکتور				
و ...				
۱- سایت کامپیوتر				آزمایشگاه
۲-				
و ...				
۱-				کارگاه
۲-				
و ...				
۱-				مزرعه / عرصه
۲-				
و ...				
۱-				محیط شبیه سازی شده
۲-				
و ...				
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
و مشارکتی	گروهی	و ایفای نقش	مطالعه موردی	بازدید و گردش
حل مساله و کاوشگری	مباحثه ای	تمرین و تکرار	کار عملی	منابع دیداری و شنیداری
سایر روش ها با ذکر مورد				

¹³ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: کلان داده‌ها				عملی	نظری
Course Title: Big Data				۰	۳
نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): تخصصی				۰	۴۸
پیش نیاز: هم نیاز: یادگیری ماشین				۰	۴۸
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)					
۱. یادگیری اجزای اصلی کلان داده، علم داده و نحوه کار آن‌ها در یک محیط کاربردی فناوری وب					
۲. یادگیری تحلیل داده‌ها، پاک‌سازی و مصورسازی داده‌ها برای توسعه محصول مبتنی بر داده برای حل مسائل راهبردی کسب و کار					
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	
۱	مقدمه‌ای بر کلان داده	تعریف کلان داده ویژگی‌های کلان داده نمونه‌هایی از کاربردهای کلان داده اهمیت کلان داده در دنیای کسب و کار امروزی	۶		
				۰	
۲	جمع آوری و ذخیره سازی داده‌ها	منابع داده روش‌های جمع آوری داده‌ها راه‌حل‌های ذخیره سازی داده‌ها <i>Hadoop</i> و <i>HDFS</i>	۸		
				۰	
۳	پردازش داده‌ها	پاک‌سازی و تبدیل داده‌ها یکپارچه سازی داده‌ها انبار داده ها <i>Apache Spark</i> و نقش آن در پردازش کلان داده	۸		
				۰	
۴	تجزیه و تحلیل داده‌ها	تحلیل توصیفی تحلیل پیش‌بینی کننده تحلیل تجویزی (<i>Prescriptive</i>) تحلیل بلادرنگ مصورسازی داده‌ها	۱۰		
				۰	
۵	فناوری‌های کلان داده	پایگاه داده <i>NoSQL</i> رایانش ابری <i>Apache Kafka</i> <i>Apache Storm</i> امنیت کلان داده	۸		
				۰	

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

•			تجربه کار عملی		
	۸	مطالعات موردی و موارد استفاده • کلان داده در سلامت • کلان داده در خرده فروشی • کلان داده در بانکداری و مالی • کلان داده در رسانه‌های اجتماعی • کلان داده در حمل و نقل و لجستیک نتیجه گیری و آینده داده های بزرگ • خلاصه مفاهیم کلیدی • روندهای نوظهور در کلان داده • فرصت‌های شغلی در کلان داده • چالش‌ها و فرصت‌ها در کلان داده	مباحث تکمیلی	۶	
•			تجربه 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	<i>Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems 1st Edition</i>	Nathan Marz, James Warren	-	Manning	2015
۲	<i>Hadoop: The Definitive Guide: Storage and Analysis at Internet Scale, 4th edition</i>	Tom White	-	O'Reilly Media	2015



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: کلان داده‌ها				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	علوم کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات	گواهی نامه ها و مدارک ¹⁴ (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	علوم 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			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				

¹⁴ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: پاکسازی داده‌ها				
عملی		نظری		
۱		۲	تعداد واحد	Course Title: Data Cleaning
نوع درس(پایه/اصلی/تخصصی): تخصصی				
۳۲		۳۲	ساعت	هم نیاز:
پیش نیاز:				
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)				
۱. آشنایی با اصول پاکسازی داده‌ها				
۲. استفاده از Python برای پاکسازی داده‌ها				
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			
	۳۲	<p>مقدمه</p> <p>تشخیص داده‌های پرت (Outlier)</p> <p>حذف داده‌ها تکراری (deduplication)</p> <p>تبدیل داده‌ها</p> <p>تعریف و کشف قانون کیفیت داده</p> <p>پاکسازی داده مبتنی بر قانون</p> <p>یادگیری ماشین و پاکسازی داده احتمالاتی</p> <p>پاکسازی داده‌ها با استفاده از Python</p> <ul style="list-style-type: none">پیش‌دستی از مشکلات پاکسازی دادههنگام وارد کردن داده‌های Table، Pandas و HTML به JSONشناسایی مقادیر گمشده و داده‌های پرت در زیرمجموعه‌های دادهاستفاده از مصورسازی داده‌ها برای شناسایی مقادیر غیرمنتظرهپاکسازی و کاوش داده‌ها با سلسله عملیاترفع داده‌های کثیف هنگام تجمیع داده‌ها (Aggregating)پرداختن به مشکلات داده هنگام ترکیب DataFrame هاتمیزکردن و تغییر شکل داده‌ها		پاکسازی داده‌ها
۳۲		انجام یک پروژه عملی پاکسازی داده‌ها در Python		
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
۱	Python Data Cleaning Cookbook: Modern techniques and Python tools to detect and remove dirty data and extract key insights	Michael Walker	-	Packt Publishing
۲	Data Cleaning	Ihab F. Ilyas , Xu Chu	-	ACM Books
۳	Bad Data Handbook: Cleaning Up The Data So You Can Get Back To Work 1st Edition	Ethan McCallum	-	O'Reilly Media

دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: پاک سازی داده ها				
۱- ویژگی های مدرس:				
معیار	عنوان رشته تحصیلی مدرس			مقطع تحصیلی مدرس
	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	
دکتری	مهندسی کامپیوتر	علوم کامپیوتر	مهندسی فناوری اطلاعات	گواهی نامه ها و مدارک ¹⁵ (در صورت لزوم)
کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر	علوم 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			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				

¹⁵ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: پروژه علوم داده				
عملی	نظری		Course Title:	
۳	۰	تعداد واحد	نوع درس (پایه/اصلی/تخصصی): تخصصی	
۱۴۴	۰	ساعت	هم نیاز:	پیش نیاز:
الف: هدف درس: (حداقل ۲ هدف قابل سنجش و اندازه گیری)				
۱. انجام یک پروژه عملی در حوزه علوم داده برای جمع دانسته‌های فرا گرفته شده در طول دوره				
ب: سر فصل آموزشی (رئوس مطالب و ریز محتوا)				
زمان آموزش (ساعت)		ریز محتوای آموزشی سرفصل		مبحث کلی و رئوس مطالب سرفصل
عملی	نظری			
	۰		نظری	
۱۴۴		<p>مراحل انجام یک پروژه علم داده به شرح زیر است:</p> <p>۱. تعریف مسئله: مسئله‌ای را که می‌خواهید حل کنید و سؤالی را که می‌خواهید به آن پاسخ دهید به وضوح تعریف کنید. اهداف کسب و کار و مخاطبان هدف را شناسایی کنید.</p> <p>۲. جمع آوری داده‌ها: تمام داده‌های مرتبط مورد نیاز برای حل مسئله را جمع آوری کنید. این می‌تواند شامل داده‌هایی از منابع مختلف مانند پایگاه‌های داده، API ها و اسکرپ وب باشد.</p> <p>۳. پاک‌سازی داده‌ها: برای حذف هرگونه اطلاعات مفقود، تکراری یا نامربوط، داده‌ها را پاک و پیش‌پردازش کنید. اطمینان حاصل کنید که داده‌ها در قالب قابل استفاده برای تحلیل هستند.</p> <p>۴. تجزیه و تحلیل داده‌های اکتشافی (EDA): داده‌ها را کاوش کنید تا درک بهتری از آن به دست آورید. از مصورسازی‌ها و روش‌های آماری برای شناسایی الگوها، روندها و روابط در داده‌ها استفاده کنید.</p> <p>۵. مهندسی ویژگی: ایجاد ویژگی‌های جدید از داده‌های موجود برای افزایش قدرت پیش‌بینی مدل.</p> <p>۶. انتخاب مدل: بهترین الگوریتم‌ها و تکنیک‌های یادگیری ماشین را برای ساخت یک مدل پیش‌بینی انتخاب کنید.</p> <p>۷. آموزش مدل: مدل را بر روی داده‌های تمیز شده و از پیش پردازش شده آموزش دهید. اعتبار مدل را با استفاده از تکنیک‌های اعتبار سنجی متقابل (cross-validation) انجام دهید.</p> <p>۸. استقرار مدل: مدل را در یک محیط تولید مستقر کرده و آن را در دسترس کاربران نهایی قرار دهید.</p> <p>۹. تعمیر و نگهداری مدل: به طور منظم بر عملکرد مدل نظارت کنید و در صورت لزوم آن را به روز کنید تا مطمئن شوید که در طول زمان عملکرد خوبی دارد.</p>		<p>دانشجو تحت نظر مدرس ابتدا یک پروژه کامل علم داده را تعریف و طراحی می‌کند. سپس به کمک مطالب فراگرفته شده آن را پیاده‌سازی نماید. عناصر مشروحه زیر در طراحی و اجرا الزامی می‌باشد.</p>



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

		۱۰. ارتباط و ارائه: نتایج و بینش حاصل از تحلیل را به صورت واضح و مختصر به ذینفعان ارائه دهید. * توجه داشته باشید که این مراحل ممکن است همیشه به صورت خطی دنبال نشوند و ممکن است در صورت لزوم بین مراحل تکرار شوند. مهم‌ترین مسئله این است که با یک فرآیند ساختاریافته و علمی به مسئله نزدیک شده و با کسب اطلاعات بیشتر، راه حل را به طور مداوم اصلاح و بهبود دهید.		
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
۱	منابع مورد نیاز توسط مدرس بر حسب هر پروژه به دانشجویان معرفی می‌شود.			



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

د: استانداردهای آموزشی درس (شرایط یاددهی - یادگیری مطلوب)				
عنوان درس: پروژه علوم داده				
۱- ویژگی های مدرس:				
گواهی نامه ها و مدارک ¹⁶ (در صورت لزوم)	عنوان رشته تحصیلی مدرس			معیار
	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	مقطع تحصیلی مدرس
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	دکتری
	مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی 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 :				
ماشین آلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز متناسب با سرفصل و ظرفیت (سرمایه ای - مصرفی)		حداکثر ظرفیت (نفر)	متراژ (متر مربع)	نوع فضای آموزشی
۱- تخته وایت برد		۳۰	۳۰	کلاس
۲- ویدیو پروژکتور				
و ...				
۱- سایت کامپیوتر				آزمایشگاه
۲-				
و ...				
۱-				کارگاه
۲-				
و ...				
۱-				مزرعه / عرصه
۲-				
و ...				
۱-				محیط شبیه سازی شده
۲-				
و ...				
۳- روش تدریس و ارائه درس:				
و	منابع دیداری و شنیداری	بازدید و گردش علمی	مطالعه موردی	ایفای نقش
و	مشارکتی	کار عملی	تمرین و تکرار	مباحثه ای
و	کاوشگری	سخنرانی		
سایر روش ها با ذکر مورد				

¹⁶ 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 علوم داده (نابیوسته)

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 checked="" 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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: کاربرینی			
عملی	نظری		Course Title:
۱		تعداد واحد	
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 ■	شرکتهای کامپیوتری و فناوری اطلاعات ■
سایر (با ذکر محیط اجرا) : واحد انفورماتیک و فناوری اطلاعات سازمانها و ادارات			
د: 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	
مهندسی فناوری اطلاعات	علوم کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر	عنوان رشته تحصیلی مدرس



دوره مهندسی فناوری علوم داده (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	الف: هدف درس: 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: آشنایی با الگوریتم های یادگیری ماشین	بتواند الگوریتم های یادگیری ماشین را در پایتون و R بکار بگیرد.	پیاپی سازی و اجرای الگوریتم های یادگیری ماشین در پایتون و R
۲	فعالیت ب: آشنایی با روش های مصورسازی داده ها در پایتون و R	بتواند الگوریتم های مصورسازی داده ها را در پایتون و R بکار بگیرد.	پیاپی سازی و اجرای الگوریتم های مصورسازی داده ها در پایتون و R
ج: فضا(محیط) اجرا:			
کارگاه ■	کارخانه ■	واحد تولیدی ■	شرکتهای کامپیوتری و فناوری اطلاعات ■
سایر (با ذکر محیط اجرا) : واحد انفورماتیک و فناوری اطلاعات سازمانها و ادارات			
د: شرایط مدرس کارورزی ۱:			
عنوان رشته تحصیلی مدرس	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم
	کارشناسی ارشد کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط یا تدریس	کارشناسی کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط یا تدریس	
ه: شرایط سرپرست کارورزی ۱:			
زمینه تخصصی شغلی	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 علوم داده (نابیوسته)

نام درس: کارورزی ۲			
عملی	نظری	تعداد واحد	Course Title: Internship 2
۲	-	ساعت	زمان ارائه درس: پایان دوره و بعد از گذراندن درس کارورزی ۱
۲۴۰	-	ساعت	الف: هدف درس: بهبود و ارتقاء شایستگی‌ها، توانمندی‌ها و کسب مهارت‌های پیش‌بینی شده در برنامه درسی و آمادگی لازم جهت احراز مشاغل مورد اشاره در برنامه در محیط واقعی کار و انجام تمامی فعالیت‌های شغلی محوله با نظارت و راهنمایی سرپرست کارورزی مطابق دستورالعمل کارورزی
ردیف	ب: فعالیت‌های یادگیری کارورز براساس مشاغل قابل احراز		
	عنوان فعالیت	اهداف عملکردی	شرح فعالیت
۱	فعالیت الف: مدیریت داده‌ها و Data Wrangling	باید بتواند: <ul style="list-style-type: none"> در مدیریت داده که شامل استخراج، تبدیل و بارگذاری داده‌ها می‌شود، مهارت داشته باشد. باید بتواند داده‌ها را از منابع مختلف استخراج کند، سپس آنها را به فرمت مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل تبدیل کند و در نهایت آن را در یک انبار داده بارگذاری کند. 	مدیریت و استخراج داده‌ها از منابع مختلف و بارگذاری آن‌ها در یک انبار داده
۲	فعالیت ب: آشنایی با چارچوب‌های Spark و Hadoop	بتواند با چارچوب‌های Spark و Hadoop داده‌ها را مدیریت کند.	مدیریت داده‌ها با Spark و Hadoop
ج: فضا(محیط) اجرا			
کارگاه ■	کارخانه ■	واحد تولیدی ■	شرکتهای کامپیوتری و فناوری اطلاعات ■
سایر (با ذکر محیط اجرا) : واحد انفورماتیک و فناوری اطلاعات سازمانها و ادارات			
د : شرایط مدرس کارورزی ۲:			
اولویت سوم	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم
عنوان رشته تحصیلی مدرس	کارشناسی ارشد کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط یا تدریس	کارشناسی کامپیوتر / گرایشهای فناوری اطلاعات با حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط یا تدریس	اولویت سوم
ه : شرایط سرپرست کارورزی ۲:			
زمینه تخصصی شغلی	کارشناسی / کارشناسی ارشد کامپیوتر یکی از گرایشهای فناوری اطلاعات	کارشناسی / کارشناسی ارشد کامپیوتر یکی از گرایشهای فناوری اطلاعات	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	حداقل ۷ سال سابقه کاری مرتبط با کامپیوتر و فناوری اطلاعات	حداقل ۷ سال سابقه کاری مرتبط با کامپیوتر و فناوری اطلاعات

ضمیمه



دوره مهندسی فناوری علوم داده (نابیوسته)

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				

