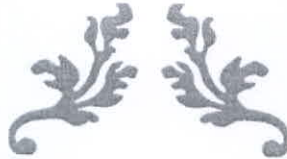




جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی



برنامه‌درسی رشته

## مهندسی کامپیوتر

Computer Engineering

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته

کرایش

نوم افزار Software



گروه فنی و مهندسی  
پیشادهی دانشگاه شهید بهشتی

## بیت

نام رشته: مهندسی کامپیوتر  
عنوان گرایش: نرم افزار  
گروه تحصیلی: فنی و مهندسی  
دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته  
زیرگروه تحصیلی: مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات  
نوع مصوبه: بازنگری  
پیشنهادی: دانشگاه شهید بهشتی  
تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۰۷/۱۶

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، در جلسه شماره ۱۷۴ تاریخ ۱۴۰۲/۰۷/۱۶ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد: ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، براساس برنامه درسی رشته مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مصوب جلسه ۱۶۴ تاریخ ۱۴۰۰/۱۲/۰۸ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی شده است.

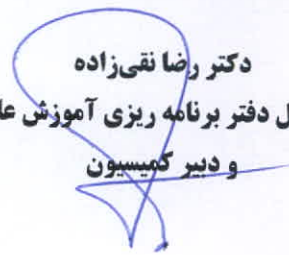
ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر قاسم عموعابدینی  
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون



دکتر رضا نقی‌زاده  
مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی  
و دبیر کمیسیون





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



برنامه درسی رشته

## مهندسی کامپیوتر

### COMPUTER ENGINEERING

مقطع کارشناسی ارشد

مشمول بر گرایش:

نرم افزار | Software

تهیه کنندگان:

آقای دکتر فریدون شمس علیئی

آقای دکتر اسلام ناظمی

خانم دکتر رامک قوامی زاده میبیدی

آقای دکتر حسن حقیقی

آقای دکتر علیرضا شاملی سندی

آقای دکتر مجتبی وحیدی اصل

آقای دکتر محمود نشاطی

خانم دکتر مائده مشرف دهکردی

آقای دکتر محمدرضا رازیان

آقای دکتر صادق علی اکبری



## جدول تغییرات

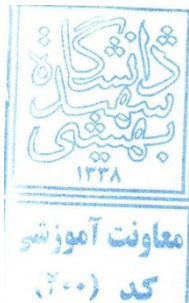
ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	آزمون، اشکال زدایی و ترمیم نرم افزار پیشرفته	تحلیل، اشکال زدایی و ترمیم برنامه‌ها
۲.	تحلیل سیستم‌های داده‌های حجیم	تحلیل مه داده‌ها
۳.	مهندسی دانش و هستان شناسی	مهندسی دانش سازمانی
۴.	طراحی و توسعه بازی های رایانه ای	فناوری‌های بازی‌های رایانه‌ای
۵.	معماری سازمانی	اصول و مبانی معماری سازمانی
۶.	مهندسی مجدد فرایندهای حرفه	مهندسی فرایندهای کسب و کار
۷.	امنیت شبکه پیشرفته	امنیت شبکه‌های رایانه‌ای
۸.	سامانه‌های تصمیم یار	سامانه‌های تصمیم یار هوشمند
۹.	ارزیابی کارایی سیستم‌های رایانه‌ای	مدلسازی و ارزیابی سیستم‌های رایانه‌ای
۱۰.	یادگیری عمیق	شبکه عصبی و یادگیری عمیق
۱۱.	---	امنیت پایگاه داده
۱۲.	----	بازاریابی دیجیتال



## فصل اول

### مشخصات کلی برنامه درسی

### گرایش نرم افزار



برنامه پیش رو با هدف بروزرسانی برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کامپیوتر (Computer Engineering) و گرایش نرم افزار (Software) تهیه شده است.

در این برنامه دروس به دو دسته تخصصی و اختیاری تقسیم بندی شده‌اند. در دسته تخصصی دروسی قرار داده شده‌اند که گذراندن آنها برای دانشجویان این دوره ضروری است. دروس تخصصی زمینه‌های مختلف و متعددی را پوشش می‌دهند و دانشجو می‌تواند با توجه به علائق و اهداف خود دروسی را از آن مجموعه انتخاب نماید.

طول دوره کارشناسی ارشد ۴ نیمسال است و در برنامه پیشنهادی دانشجویان ملزم به گذراندن ۱۱ واحد تخصصی و ۱۵ واحد اختیاری می‌باشد. همچنین ۶ واحد به پایان نامه اختصاص داده شده است. به این ترتیب دانشجوی پس از گذراندن ۳۲ واحد درسی فارغ التحصیل خواهد شد.

### ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

هدف گرایش نرم افزار، آشنایی دانشجویان با روش‌های تحلیل، طراحی، توسعه، ارزیابی، نگهداری و بازمهندسی سامانه‌های نرم افزاری است. دانشجویان این رشته، دانش نظری، توانمندی عملی و همچنین قابلیت پژوهش در موضوعات مختلف مهندسی نرم افزار را به دست می‌آورند. برخی از حوزه‌های مهم در گرایش نرم افزار عبارتند از: توسعه سیستم‌های نرم افزاری، الگوریتم‌های نرم افزاری، آزمون نرم افزار، مدیریت داده، تحلیل و مدل‌سازی نرم افزاری.

با توجه به تحولات و پیشرفت‌های حوزه مهندسی نرم افزار، موضوعات و دروسی در حوزه‌هایی متنوع در این برنامه درسی گنجانده شده است، همانند: رایانش ابری، بازی‌های رایانه‌ای، امنیت نرم افزار، تجارت الکترونیکی، مدل‌سازی و اشکال‌زدایی، زنجیره بلوکی و یادگیری ماشین.

### پ) ضرورت و اهمیت

در سال‌های اخیر علم با سرعتی بیشتر از گذشته پیشرفت داشته است. در این سیر تحول، نقش مهم و موثر رایانه و نرم افزارها غیر قابل انکار است. نرم افزارها ضمن این که با قابلیت‌هایشان عاملی مهم و بزرگ در سرعت بخشیدن به پیشرفت علم بوده‌اند، خود نیز از این پیشرفت و تغییر و تحولات بی نصیب نمانده‌اند. از این رو لازم است در فاصله‌های زمانی کوتاه، برنامه‌های درسی مربوطه بازنگری شوند تا دانشجویان نیز با برنامه‌ای منطبق با دانش روز مهارت‌آموزی نمایند. در این بازنگری نیازهای روز دنیا مد نظر قرار گرفته شده و در برنامه لحاظ شده‌اند. از جمله این نیازها می‌توان موارد زیر را نام برد:

- توجه به یادگیری ماشین و کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه مهندسی نرم افزار
- افزایش حجم و تنوع داده‌ها و لزوم توجه به روش‌های نوین مدیریت و تحلیل داده‌ها
- راهکارهای نوین مانند رایانش ابری و فناوری‌های زنجیره بلوکی





**ت) تعداد و نوع واحدهای درسی**

تعداد واحد	نوع دروس
۰	دروس عمومی
۰	دروس پایه
۱۱	دروس تخصصی
۶	پایان نامه
۳۲	جمع



دروس پایه شامل دروسی می‌شوند که پایه دانشی رشته مورد نظر را در برمی‌گیرد. این دروس عمدتاً پیش‌نیازی برای دروس تخصصی هستند. در بسیاری از موارد، دروس پایه برای رشته‌های یک دانشکده (یا یک حوزه دانشی) یکسان است. این دروس در مقطع کارشناسی کارایی دارد. با این حال، اگر در دوره کارشناسی ارشد، رشته دارای گرایش‌هایی باشد، دروس مشترک بین گرایش‌ها به طور منطقی، پایه آن رشته را در این مقطع شکل می‌دهد. در این صورت، تعدادی از دروس تخصصی و اختیاری کاهش یافته و به عنوان دروس پایه تعریف می‌شود.

دروس تخصصی، شامل دروسی هستند که هسته اصلی رشته را در مقطع کارشناسی تشکیل می‌دهند و گذراندن همه آنها الزامی می‌باشد. در مقطع کارشناسی ارشد در صورت وجود گرایش، این نوع دروس، ضمن شکل دادن هسته اصلی هر گرایش، متمایز کننده اصلی گرایش‌های یک رشته نیز محسوب می‌شوند.

دروس اختیاری، شامل دروسی هستند که برای هر رشته/گرایش، مکمل هستند و تعدادی از آنها به انتخاب دانشجو / گروه آموزشی، بر اساس علاقه، تخصص یا ... اخذ و گذرانده می‌شوند. وجود دروس اختیاری در برنامه درسی، کمک می‌کند تا دانش / توانمندی دانشجو در یک موضوع تخصصی تر توسعه یابد. تعداد دروس در جدول این نوع درس باید بیش از تعداد قابل اخذ باشد تا اختیار در انتخاب درس وجود داشته باشد.

**ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان**

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌هایی که دانشجو پس از اتمام دوره تحصیل خود، به دست خواهد آورد در جدول زیر آمده است:

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
طراحی و توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری نوین	مهندسی نرم افزار پیشرفته، مدلسازی و ارزیابی سیستم‌های رایانه‌ای، معماری نرم‌افزار
افزایش کیفیت نرم‌افزارها	آزمون نرم‌افزار، تحلیل، اشکال‌زدایی و ترمیم برنامه‌ها



## کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر / ۶

مدیریت و تحلیل داده‌ها و اطلاعات	پایگاه داده پیشرفته، تحلیل مه داده‌ها، داده کاوی، مهندسی دانش سازمانی
به کارگیری فناوری‌های تجارت‌های الکترونیکی	هوش تجاری، بازاریابی دیجیتال، مهندسی سیستم‌های تجارت الکترونیکی، مهندسی فرآیندهای کسب و کار
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
توانمندی در زمینه امنیت نرم افزار	امنیت شبکه‌های رایانه‌ای، توسعه امن نرم افزار، امنیت پایگاه داده
آشنایی با کاربرد هوش مصنوعی در مهندسی نرم افزار	یادگیری ماشین مقدماتی، داده کاوی پیشرفته
طراحی، پیاده سازی و ارزیابی پروژه های نرم افزاری	مهندسی نرم افزار پیشرفته، معماری نرم افزار، آزمون نرم افزار پیشرفته
بهینه سازی نرم افزارها	تحلیل، اشکال زدایی و ترمیم برنامه ها

### ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

شرایط ورود به این رشته توسط آخرین قوانین حاکم بر آزمون‌های دکتری صادره از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تعیین می گردد.





فصل دوم

## جدول عناوین و مشخصات دروس



## کارشناسی ارشد گرایش نرم افزار

جدول (۱) - عنوان و مشخصات کلی دروس جبرانی گرایش نرم افزار

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات	
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی
۰.۱	برنامه سازی پیشرفته	۳	✓			۴۸	
۰.۲	طراحی الگوریتمها	۳	✓			۴۸	
۰.۳	پایگاه دادهها	۳	✓			۴۸	
۰.۴	تحلیل و طراحی سیستمها	۳	✓			۴۸	

جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی گرایش نرم افزار

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۰.۵	مهندسی نرم افزار پیشرفته	۳	✓			۴۸	-	-	
۰.۶	معماری نرم افزار	۳	✓			۴۸	-	-	
۰.۷	آزمون نرم افزار پیشرفته	۳	✓			۴۸	-	-	
۰.۸	سمینار	۲	✓			۳۲	-	-	

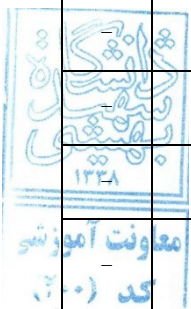


معاونت آموزشی  
کد (۲۰۰)



جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری گرایش نرم افزار

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۰۱	سیستم‌های عامل پیشرفته	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۲	الگوریتم‌های پیشرفته	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۳	پایگاه داده پیشرفته	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۴	مدلسازی و ارزیابی سیستم‌های رایانه‌ای	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۵	توسعه امن نرم افزار	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۶	داده کاوی پیشرفته	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۷	یادگیری ماشین مقدماتی	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۸	شبکه‌های رایانه‌ای پیشرفته	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۹	امنیت شبکه‌های رایانه‌ای	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۱۰	رایانش ابری	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۱۱	طراحی و ارزیابی سیستم‌های بی درنگ نهفته	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۱۲	تحلیل، اشکال زدایی و ترمیم برنامه‌ها	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۱۳	تحلیل مه داده‌ها	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۱۴	مهندسی دانش سازمانی	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۱۵	بازیابی پیشرفته اطلاعات	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۱۶	سامانه‌های خود تطبیق و خودسازمانده	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۱۷	شبکه‌های پیچیده پویا	۳	✓			۴۸	-	-	
۰۱۸	فناوری‌های بازی‌های رایانه‌ای	۳	✓			۴۸	-	-	



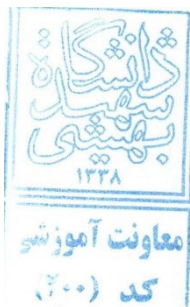
کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر / ۱۰

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۹.	سیستم‌های نرم افزاری مقیاس وسیع	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۰.	سامانه‌های تصمیم‌یار هوشمند	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۱.	فناوری‌های زنجیره بلوکی	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۲.	اصول و مبانی معماری سازمانی	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۳.	فرایند کاوی	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۴.	هوش تجاری	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۵.	سیستم‌های چندعاملی	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۶.	نظریه بازی‌ها	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۷.	امنیت پایگاه داده	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۸.	بازاریابی دیجیتال	۳	✓			۴۸	-	-	
۲۹.	مهندسی سیستم‌های تجارت الکترونیکی	۳	✓			۴۸	-	-	
۳۰.	مهندسی فرایندهای کسب و کار	۳	✓			۴۸	-	-	
۳۱.	امنیت سامانه‌های رایانه‌ای	۳	✓			۴۸	-	-	
۳۲.	شبکه عصبی و یادگیری عمیق	۳	✓			۴۸	-	-	
۳۳.	یک درس از سایر گرایش‌ها با تأیید گروه *	۳	✓			۴۸	-	-	



\* دانشجوی این گرایش می تواند حداکثر ۳ واحد از سایر گرایش ها با تأیید گروه آموزشی اخذ نماید. دروس مورد تأیید گروه در حال حاضر عبارتند از:

- رایانش تکاملی
- اصول جرم‌یابی دیجیتال



فصل سوم  
ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		مهندسی نرم افزار پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Software Engineering	
دروس پیش نیاز:	-	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	
تعداد واحد:	۳	<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	
تعداد ساعت:	۴۸	<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری	
		<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	

**الف) هدف کلی:**

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با شیوه‌های مدیریت پیچیدگی توسعه نرم افزار و مفاهیم کلیدی آن، توسعه نرم افزار بر اساس تفکر شیء گرای، شناخت متدولوژی‌های چابک، الگوهای طراحی و روش‌های نوین توسعه نرم افزار مانند سرویس گرای، جنبه گرای و عامل گرای است.

**ب) اهداف ویژه:**

در این درس دانشجویان با تکنیک‌ها و روش‌های توسعه نرم افزاری که هم در پژوهش و هم در صنعت کاربرد دارند، آشنا می‌شوند. کسب مهارت در توسعه نرم افزار از اهداف مهم دیگر این درس به شمار می‌رود.

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. چرا تولید نرم افزار کار پیچیده ای است؟
۲. روش‌های نیمه رسمی مدل سازی نرم افزار برای مقابله با پیچیدگی
۳. شبکه‌های پتری روشی رسمی برای مدل سازی نرم افزار
۴. مهندسی نرم افزار شیء گرا و معرفی یک نمونه متدولوژی شیء گرا
۵. الگوهای طراحی و نقش آن‌ها در بهبود قابلیت استفاده مجدد نرم افزار
۶. مهندسی نرم افزار مبتنی بر مولفه
۷. مهندسی نرم افزار سرویس گرا
۸. روش‌های چابک توسعه نرم افزار
۹. مهندسی نرم افزار مبتنی بر تلفیق توسعه و عملیات به همراه میکروسرویس‌ها
۱۰. مهندسی نرم افزار جنبه گرا
۱۱. مهندسی نرم افزار مبتنی بر عامل
۱۲. مهندسی نرم افزار مبتنی بر جستجو

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** استفاده از مثال‌های کاربردی و ارائه نمونه‌ای از کاربرد متدولوژی‌های جدید در عمل

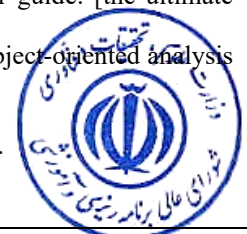
**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت‌های کلاسی شامل تمرینات، پروژه و تحقیق ۵۰ درصد، آزمون میان ترم و پایان نیم سال: ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:** ابزار مدل سازی مانند Visual Paradigm برای یک برنامه کاربردی در دنیای واقعی

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. ف. شمس و د. گلپایگانی، "اصول مهندسی نرم افزار پیشرفته برای مواجهه با پیچیدگی"، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی ۱۴۰۰.
2. G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, and F. Matter, "The unified modeling language user guide: [the ultimate tutorial to the UML from the original designers]", Addison-Wesley Professional, 2005.
3. G. Booch, R.A. Maksimchuk, M.W. Engle, B.j. Young, J. Connallen, and k.A. Houston, "Object-oriented analysis and design with applications", 3rd Edition, Addison-Wesley Professional, 2008.
4. W. Reisig, "Petri Nets. An Introduction", Springer, 2013.
5. M. Derek, M. Jones, "Search-Based Software Engineering", Knowledge Software, Ltd. 2020.





عنوان درس به فارسی:		معماری نرم افزار	
عنوان درس به انگلیسی:		Software Architecture	
نظری	<input checked="" type="checkbox"/>	پایه	<input type="checkbox"/>
عملی	<input type="checkbox"/>	تخصصی	<input checked="" type="checkbox"/>
نظری-عملی	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/>
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	

**الف) هدف کلی:**

- معرفی اصول، تاکتیک‌ها، الگوها و سبک‌های معماری نرم‌افزار

**ب) اهداف ویژه:**

۱. تبیین جایگاه معماری نرم‌افزار و اهمیت آن در فرایند توسعه نرم‌افزار و در میان انواع ذی‌نفعان
۲. بررسی انواع ویژگی‌های کیفی نرم‌افزار و راهکارها و تاکتیک‌های حصول آنها
۳. جایگاه معماری نرم‌افزار در فرایند چابک توسعه نرم‌افزار

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. جایگاه معماری نرم‌افزار
۲. ویژگی‌های کیفی نرم‌افزار و راهکارهای حصول آنها
۳. سبک‌ها، الگوها، اصول و تاکتیک‌های معماری نرم‌افزار
۴. مستندسازی و بصری‌سازی معماری نرم‌افزار
۵. فرایند ایجاد و نگهداشت معماری نرم‌افزار
۶. ارزیابی معماری نرم‌افزار
۷. آشنایی با مؤلفه‌های مهم معماری نرم‌افزار
۸. معماری تمیز
۹. مهارت‌های لازم برای معمار نرم‌افزار
۱۰. مفاهیم نوین در معماری نرم‌افزار

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** (۱) تأکید بر کاربردها و تجربیات عملی و صنعتی متناسب با محتوا و هدف

درس (۲) توجه به رویکردها و چالش‌های نوین حوزه معماری نرم‌افزار در صنعت تولید نرم‌افزار (۳) توجه به چابکی در معماری نرم‌افزار و پرهیز از روش‌های

قدیمی و منسوخ (۴) تعریف پروژه عملی مرتبط با مباحث درس

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان ترم	۴۵ درصد
تمرین‌های مستمر	۱۵ درصد
پروژه عملی	۱۵ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**



1. L. Bass, P. Clements, and R. Kazman, "Software Architecture in Practice", Addison-Wesley Professional, 4th edition, 2021.
2. M. Robert C. "Clean architecture: a craftsman's guide to software structure and design", Prentice Hall, 2018.
3. M. Richards and N. Ford, "Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach", O'Reilly Media, 1st edition, 2020.



عنوان درس به فارسی:		آزمون نرم افزار پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Software Testing	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

**الف) هدف کلی:**

- معرفی رویکردها و فنون اصلی طراحی آزمون نرم افزار

**ب) اهداف ویژه:**

۱. معرفی راهکارهای حل مساله تولید خودکار داده آزمون
۲. معرفی راهکارهای حل مساله پیشگویی آزمون (Test Oracle)
۳. مرور چالش‌ها و رویکردهای آزمون سامانه‌های نرم افزاری خاص

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مرور فعالیت‌های اصلی آزمون نرم افزار با تاکید بر طراحی آزمون
  ۲. آشنایی با فرآیند آزمون مدل‌رانه (Model Driven) و تبیین اهمیت پوشش آزمون
  ۳. آشنایی با طراحی آزمون مبتنی بر گراف
  ۴. آشنایی با طراحی آزمون مبتنی بر منطق
  ۵. آشنایی با طراحی آزمون مبتنی بر افزار فضای ورودی (Input Space Partitioning)
  ۶. آشنایی با آزمون جهش (Mutation)
  ۷. معرفی روش‌های تصادفی در تولید داده آزمون
  ۸. معرفی راهکار تولید داده آزمون مبتنی بر اجرای نمادین (Symbolic Execution) و اجرای کانکالیک (Concolic Execution)
  ۹. معرفی راهکار تولید داده آزمون مبتنی بر جستجو (Search Based Test Data Generation)
  ۱۰. معرفی مساله پیشگویی آزمون و روش‌های تولید آن
  ۱۱. مرور چالش‌ها و رویکردهای کلان آزمون سامانه‌های نرم افزاری خاص
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** ۱) ارائه کلیه مباحث همراه با مثال، به ویژه با توجه به تجربیات عملی و صنعتی متناسب با محتوا و هدف درس ۲) معرفی ابزارهای شناخته شده مرتبط با مباحث درس ۳) تعریف پروژه عملی مرتبط با مباحث درس

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان ترم	۵۰ درصد
تمرین‌های مستمر	۱۵ درصد
پروژه عملی	۱۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**



1. P. Amman and J. Offutt, "Introduction to Software Testing", 2nd Edition, Cambridge University Press, 2016.
2. D. Graham, R. Black, and E. Veenendaal, "Foundations of Software Testing - ISTQB Certification", 4th edition, Cengage Learning EMEA, 2019.
3. M. Khari and P. Kumar, "An Extensive Evaluation of Search-Based Software Testing: A Review", Soft Computing vol. 23, pp. 1933-1946, 2019.
4. R. Baldoni, E. Coppa, D. C. D'elia, C. Demetrescu, and I. Finocchi, "A Survey of Symbolic Execution Techniques", ACM Computing Surveys, Vol. 51, pp. 1-39, 2019.
5. B. Homes, "Fundamentals of Software Testing", John Wiley and Sons, 2012.



عنوان درس به فارسی:		سمینار	
عنوان درس به انگلیسی:		Seminar	
دروس پیش نیاز:	-	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۲	نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی دانشجویان با روش تحقیق

**ب) اهداف ویژه:**

۱. شناسایی منابع معتبر و تمییز آنها از منابع غیر معتبر
۲. روش خواندن مقاله، روش های مرور کارهای پیشین و ارجاع دهی
۳. آشنایی با مصادیق تقلب علمی
۴. روش ارائه مطالعات و کارهای علمی به صورت شفاهی و مکتوب
۵. آشنایی با ساختار پایان نامه، مقاله و پوستر.

**پ) مباحث یا سرفصل ها:**

۱. معرفی درخت دانش مهندسی رایانه
۲. انتخاب موضوع برای تحقیق
۳. روش تحقیق
۴. روش نوشتن پروپوزال
۵. ارجاع دهی
۶. ویژگی های ارائه خوب
۷. روش نگارش پایان نامه و مقاله
۸. پوستر و روش ارائه آن

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** (۱) ارائه تمرین مستمر در طول ترم (۲) همراهی یک استاد راهنما (غیر از استاد

درس سمینار) برای کنترل و راهنمایی محتوایی در حوزه پژوهشی مورد نظر دانشجوی

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم: - آزمون پایان ترم: -

۲۵ درصد

تمرین های مستمر

۷۵ درصد

پروژه پایانی درس سمینار

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. ر. صفابخش، "پژوهش و ارائه در مهندسی"، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۸.
2. M. Mousavi, "Research Methodology for Computer Science and Engineering: Part I - How to Become a Researcher", Part II - How to Write Reports", University of Tehran, 2010.
3. M. Bell and A. Fry, "Citing and Referencing", LSE library service, 2017.
4. Z. Munn, M. Peters, C. Stern, C. Tufanaru, A. McArthur and E. Aromataris, "Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach", BMC Medical Research Methodology, vol. 18. 2018
5. M. Ernst, "How to write a technical paper or a research paper", washington.edu, 2022.



عنوان درس به فارسی:		سیستم‌های عامل پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Operating systems	
دروس پیش نیاز:	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	نوع درس و واحد
دروس هم‌نیاز:	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم پیشرفته در سیستم‌های عامل مجتمع و توزیع شده است.

**ب) اهداف ویژه:**

۱. بررسی و شناخت مفاهیم مربوط به مجازی سازی، ابر و امنیت در سیستم‌های عامل
۲. آشنایی با سیستم‌های توزیع شده و مفاهیم آنها
۳. انطباق و مقایسه مفاهیم مطرح در سیستم‌های عامل مجتمع و توزیع شده
۴. ایجاد انگیزه در دانشجویان برای استفاده کاربردی از مباحث درس

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مقدمه، مرور و بررسی مفهوم سیستم عامل و بحث‌های اصلی مطرح شده در سیستم‌های عامل مانند مدیریت حافظه، زمان بندی، فرآیندها و نخ‌ها، همگام سازی فرآیندها، بن بست و انحصار متقابل، مدیریت فایل
۲. بررسی مفاهیم مجازی سازی: مجازی سازی حافظه و I/O، ماشین‌های مجازی بر روی پردازشگرهای چند هسته‌ای
۳. مفهوم ابر، ابر به عنوان یک سرویس، مهاجرت ماشین‌های مجازی، مفهوم check pointing
۴. امنیت سیستم عامل، مبانی رمزنگاری، کنترل سطح دسترسی، تایید هویت، حملات درونی و موارد مرتبط
۵. تعریف سیستم‌های توزیع شده از دیدگاه‌های مختلف مانند میان افزار، مفاهیم نرم افزاری و سخت افزاری در سیستم‌های توزیع شده، مدل کارگزار/مشتری
۶. ارتباطات در سیستم‌های توزیع شده مانند RPC, ROI, RMI و یا ارتباطات مبتنی بر پیغام و ارتباطات مبتنی بر جویبار
۷. فرآیندها و نخ‌ها در سیستم توزیع شده، مشتری و خدمتگزار در سیستم‌های توزیع شده، مهاجرت کدها و ماموران نرم افزاری (software Agent)
۸. نام گذاری در سیستم‌های توزیع شده و موجودیت نام‌ها، یافتن موجودیت‌های سیار و حذف موجودیت‌های بدون ارجاع
۹. همگام سازی در سیستم‌های توزیع شده، دو به دو ناسازگاری، الگوریتم‌های انتخاباتی، قفل‌های منطقی
۱۰. بررسی اجمالی سیستم‌های توزیع شده شی گرا و سیستم‌های فایل توزیع شده

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

تدریس به صورت تعاملی است و پیشنهاد می‌شود مدرس علاوه بر موارد ذکر شده از تجربیات و دستاوردهای پژوهشی خود نیز در درس مطالبی ارائه کند.

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۶۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۴۰ درصد |

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. A. Tanenbaum, et al., "Distributed systems: principles and paradigms", 2nd edition, CreateSpace Independent Publishing Platform. 2016
2. A. Tanenbaum and H. Bos, "Modern Operating systems", 4th edition, Vrije Universiteit, 2014.
3. M. Steen, A. Tanenbaum, "Distributed systems", 4th edition, 2023.



عنوان درس به فارسی:		الگوریتم‌های پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Algorithms	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

### هدف کلی:

- معرفی دسته بندی مسائل به آسان و سخت و روش اثبات سختی مسئله.
- معرفی روش‌های حل مسئله برای مسائل سخت و پیچیده.

### اهداف ویژه:

۱. معرفی چند ساختمان داده پیشرفته
۲. معرفی راهکارهای قابل استفاده برای حل مسائل سخت مثل الگوریتم‌های تقریبی، برنامه ریزی خطی، الگوریتم‌های بر خط

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. ساختمان داده‌های پیشرفته مثل فیبوناچی هیپ، درخت ون امد بوآس، Splay Tree
  ۲. درهم سازی (Hashing) کامل، درهم سازی سراسری، درهم سازی پویا
  ۳. روش‌های تجمعی، حسابرسی و پتانسیل در تحلیل سرشکنی
  ۴. دسته بندی مسایل و کلاس‌های پیچیدگی P, NP, NP-complete, NP-Hard
  ۵. تعریف کاهش (Reduction) و کاربرد آن همراه با چند مثال
  ۶. تعریف الگوریتم تقریبی، ویژگی‌ها و کاربرد آنها همراه با چند مثال
  ۷. برنامه ریزی خطی
  ۸. مقدمه‌ای بر هندسه محاسباتی
  ۹. الگوریتم‌های تصادفی و الگوریتم‌های برخط.
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از مثال‌های کاربردی و مفهوم برای انتقال بهتر مطالب.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۶۰ درصد |

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein, "Introduction to Algorithms", 4th ed, MIT Press, 2022.
2. J. Kleinberg and E. Tardos, "Algorithm Design", Addison-Wesley, 2005.
3. J. Hromkovic, "Algorithmics for Hard Problems: Introduction to Combinatorial Optimization, Randomization, Approximation, and Heuristics", 2nd edition, Springer (2010)
4. V. Vazirani, "Approximation Algorithms", Springer-Verlag, 2001.
5. R. Xin, T. Lee, E. Feng, "Data Structures and Advanced Algorithms Python", Lulu.com, 2020.





عنوان درس به فارسی:		پایگاه داده پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Database	
دروس پیش نیاز:	-	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	-	عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با روش های شناخته شده و مطرح استفاده شده در سیستم های مدیریت پایگاه داده برای ایفای وظایف اصلی آن ها

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی با پروتکل ها و فنون کنترل همروندی
۲. آشنایی با راهکارهای ترمیم پایگاه داده
۳. آشنایی با راهکارهای تامین جامعیت و امنیت داده
۴. آشنایی با راهکارهای پردازش و بهینه سازی پرس و جوها

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مرور مفهوم تراکنش های پایگاه داده (شامل تعاریف مختلف، خواص، چرخه عمر و انواع تراکنش ها)
۲. آشنایی با مبنای نظری (تئوری توالی پذیری) کنترل همروندی تراکنش ها
۳. آشنایی با روش های مختلف قفل گذاری برای کنترل همروندی تراکنش ها
۴. آشنایی با روش های مختلف کنترل همروندی مبتنی بر زمان مهر
۵. آشنایی با روش های مختلف چندنسخه سازی برای کنترل همروندی
۶. آشنایی با روش های ترمیم پایگاه داده
۷. آشنایی با روش های مختلف تامین جامعیت پایگاه داده
۸. آشنایی با رویکردهای مختلف برای تامین امنیت پایگاه داده
۹. آشنایی با روش های مختلف بهینه سازی پرس و جوها پایگاه داده
۱۰. مقدمه ای بر کلان داده و تحلیل داده

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: (۱) ارائه کلیه مباحث همراه با مثال های متناسب با محتوا و هدف درس (۲)

تعریف پروژه عملی مرتبط با مباحث درس

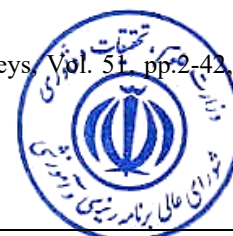
### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون میان ترم: ۲۵ درصد، آزمون پایان ترم: ۵۰ درصد، تمرین های مستمر: ۱۵ درصد، پروژه عملی: ۱۰ درصد

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. A. Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan, "Database system concepts", 7th edition, McGraw-Hill Education, 2020.
2. R. Elmasri and S. Navathe, "Fundamentals of database systems", 7th edition, Pearson, 2015.
3. A. Davoudian, L. Chen, and M. Liu, "A survey of NoSQL stores", ACM Computing Surveys, Vol. 51, pp.2-42, 2018.



عنوان درس به فارسی:		مدلسازی و ارزیابی سیستم‌های رایانه‌ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Performance modelling and evaluation of computer systems	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- معرفی مفاهیم و روش‌های مطرح به کار گرفته شده در ارزیابی کارایی و اتکا پذیری (performance and dependability evaluation) سیستم‌های رایانه‌ای

**ب) اهداف ویژه:**

۱. معرفی مفاهیم رویکردهای مدلسازی با زنجیره مارکوف
۲. معرفی مفاهیم و روش‌های مدلسازی صف
۳. معرفی شبکه‌های پتری، انواع آنها و نحوه مدلسازی

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مفاهیم اولیه مدلسازی و شبیه‌سازی
۲. قوانین عملیاتی
۳. روش‌ها و مدل‌های تحلیل تصادفی
۴. مبانی و مفاهیم مدل‌های صف
۵. مدل‌سازی کارایی مبتنی بر شبکه‌های پتری
۶. بسط‌های شبکه پتر

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** بکارگیری مثال‌های کاربردی، آموزش عملی مدلسازی محیط‌ها با روش‌های مختلف، ارایه تمرین‌های تحلیلی در این حوزه، انجام پروژه‌های عملی مدلسازی و ارزیابی کارایی با استفاده از ابزارهای نرم افزاری

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- |                 |         |
|-----------------|---------|
| آزمون میان ترم  | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان ترم | ۵۰ درصد |
| تکالیف و پروژه  | ۲۰ درصد |

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. J. F. Shortle, J. M. Thompson, and D. Gross, "Fundamentals of Queueing Theory", 5th Edition, Wiley, 2018
2. M. Harchol-Batler, "Performance Modeling and Design of Computer Systems", Cambridge University Press, 2013.
3. K. Kant, "Introduction to Computer System Performance Evaluation", McGraw-Hill, 1992.
4. E.D. Lazowska, J. Zahorjan, G.S. Graham, and K.S. Sevck, "Quantitative System Performance", Prentice-Hall, 1984.
5. J. Banks, J.S. Carson, B.L. Nelson, and D.M. Nicol, "Discrete-Event Simulation". 4th edition, Prentice-Hall, 2004.



عنوان درس به فارسی:		توسعه امن نرم افزار	
عنوان درس به انگلیسی:		Secure Software Development	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

### الف) هدف کلی:

- آشنایی با چرخه حیات تولید نرم افزار و درک چالش‌های امنیتی آن
- آشنایی با مفاهیم اولیه آسیب پذیری، تهدیدات، ریسک‌ها، و نحوه محاسبه شدت ریسک

### ب) اهداف ویژه:

۱. معرفی استانداردهای تولید امن نرم افزار
۲. معرفی تکنیک‌های کشف آسیب پذیری در طراحی‌ها و برنامه نویسی

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با مفاهیم امنیت
۲. تحلیل نیازمندی‌های امنیتی نرم افزار
۳. معماری و طراحی امن نرم افزار
۴. ملاحظات امنیتی در پیاده سازی و آزمون نرم افزار
۵. مدیریت تولید نرم افزار امن
۶. اصول برنامه سازی امن
۷. چارچوب‌های تحلیل امنیتی نرم افزار
۸. تحلیل سطح حمله و درخت حمله
۹. ممیزی نرم افزار

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تعریف پروژه عملی در خصوص کشف آسیب پذیری‌ها در یک نرم افزار

عملی در فازهای تولید حیات نرم افزار

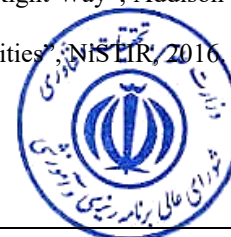
### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان ترم	۵۰ درصد
پروژه عملی	۲۰ درصد

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. A. Misra, "Core Software Security: Security at the Source", Auerbach Publications, 2018.
2. G. Blokdik, "Software Security Vulnerability a Complete Guide", 5STARCOOKS, 2020.
3. G. McGraw, J.H. Allen, N. Mead, R. Ellison, & S. Barnum, "Software Security Engineering: A Guide for Project Managers", Carnegie Mellon University. 2013.
4. J. Viega, & G. McGraw, "Building Secure Software: How to Avoid Security Problems the Right Way", Addison-Wesley Professional, 2011.
5. P.E. Black, L. Badger, B. Guttman, & E. Fong, "Dramatically Reducing Software Vulnerabilities", NISTIR, 2016.



عنوان درس به فارسی:		داده کاوی پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Data Mining	
دروس پیش نیاز:	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
دروس هم نیاز:	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		
تعداد واحد:	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	3	
تعداد ساعت:	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	48	

**الف) هدف کلی:**

- کاوش در داده‌های پیچیده برای کشف الگو در آنها

**ب) اهداف ویژه:**

۱. مروری اجمالی بر مدل‌های اصلی داده کاوی
۲. بررسی روش‌های خوشه‌بندی و یافتن قواعد باهم آبی
۳. تحلیل داده‌هایی مانند متون، گراف‌ها (شبکه‌های اجتماعی و وب)، داده‌های مکانی (spatial)، زمانی (temporal) و سری‌های زمانی

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. معرفی داده کاوی و مدل‌های اصلی در آن
۲. الگوریتم‌های خوشه‌بندی داده (الگوریتم‌های سلسله مراتبی، الگوریتم K-Means و خوشه‌بندی جریان‌های داده)
۳. قواعد با هم آبی (تولید قواعد باهم آبی، الگوریتم FP Growth و ارزیابی الگوریتم‌ها)
۴. کاوش جریان داده‌ها (نمونه برداری جریان داده‌ها، پالایش جریان داده‌ها و فیلترهای بلوم، الگوریتم‌های جریان داده)
۵. الگوریتم‌های کاهش ابعاد (الگوریتم SVD و PCA، الگوریتم CUR)
۶. سیستم‌های توصیه گر (بر مبنای محتوا، بر مبنای فیلترینگ اشتراکی)
۷. تحلیل پیوندها (الگوریتم PageRank، الگوریتم PageRank موضوعی، الگوریتم TrustRank)
۸. تحلیل شبکه‌های اجتماعی (خوشه‌بندی شبکه‌های اجتماعی، کشف اجتماعات، افزاربندی گراف‌ها، الگوریتم SimRank، شمارش مثلث‌ها)

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون میان ترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد
پروژه پایانی	۳۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. J. Leskovec, et al, "Mining of Massive Datasets", 3rd edition, Cambridge University Press, 2020.
2. P. Tan, et al. "Introduction to Data Mining", 2nd edition, Pearson Addison-Wesley, 2018.
3. J. Han, et al., "Data Mining: Concepts and Techniques", 4th edition, Elsevier, 2022.



عنوان درس به فارسی:		یادگیری ماشین مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Machine Learning	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی مقدماتی با اصول، مفاهیم، کاربردها و تعاریف اساسی یادگیری ماشین

**ب) اهداف ویژه:**

- آشنایی با اهمیت داده‌ها و چالش‌های پیرامون جمع‌آوری داده‌های مناسب
- روش‌های مطرح در یادگیری ماشین، آشنایی با شبکه‌های عصبی مصنوعی و یادگیری عمیق و کاربردهای آن
- زبان برنامه‌سازی پایتون و نحوه‌ی استفاده از آن در انجام پروژه‌های مرتبط

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

- تاریخچه هوش مصنوعی، معرفی عامل‌های هوشمند، بحث در ارتباط با عامل‌های یادگیرنده
  - مقدمه‌ای بر یادگیری ماشین، مرور مفاهیم ریاضی مورد نیاز، ارائه‌ی مثال‌هایی از کاربردهای یادگیری ماشین
  - معرفی چالش‌های عملیاتی یادگیری ماشین، تعریف داده، ویژگی و فضای ویژگی، نحوه‌ی جمع‌آوری داده‌ها
  - نحوه‌ی آماده‌سازی و اصلاح داده‌ها شامل حذف همبستگی داده‌ها، تمیز کردن داده‌ها، حذف داده‌های پرت، روش‌های غلبه بر داده‌های گم شده و مهندسی ویژگی‌ها
  - معرفی مفهوم رگرسیون و انواع آن، روش‌های کاهش ابعاد داده‌ها، معرفی انواع روش‌های یادگیری
  - معرفی یادگیری با نظارت و چند الگوریتم شاخص در این حوزه با ذکر مثال
  - معرفی یادگیری بدون نظارت و چند الگوریتم شاخص در این حوزه با ذکر مثال
  - معرفی یادگیری تقویتی و شناخت روش‌های شاخص در این حوزه با ذکر مثال
  - آشنایی با روش‌های ارزیابی و انتخاب بهترین الگوریتم‌های یادگیری ماشین
  - مقدمه‌ای بر شبکه‌های عصبی و شناخت انواع آن
  - آشنایی با مفهوم پس انتشار و یادگیری در شبکه‌های عصبی
  - مقدمه‌ای بر یادگیری عمیق، معرفی برتری‌ها و انواع روش‌های یادگیری عمیق
  - شناخت زبان برنامه‌سازی پایتون، آشنایی با انواع IDEهای آنلاین و آفلاین، تمرین برنامه‌نویسی با پایتون
  - معرفی کتابخانه‌های مورد نیاز برای انجام پروژه‌های عملیاتی یادگیری ماشین با پایتون
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- |                 |         |
|-----------------|---------|
| آزمون میان ترم  | ۲۵ درصد |
| آزمون پایان ترم | ۴۵ درصد |
| تمرین‌های مستمر | ۱۵ درصد |
|                 | ۱۵ درصد |

ج) (ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه):

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. E. Alpaydin, "An introduction to Machine Learning", 4th edition, Adaptive Computation and Machine Learning series, MIT Press, 2020.
2. T. M. Mitchell, "Machine learning", McGraw-hill, 1997.
3. S. Russell, & P. Norving, "Artificial intelligence-a modern approach", 3rd ed, Pearson, 2016.
4. P. Joshi, "Artificial intelligence with python", Packt Publishing Ltd, 2017.



عنوان درس به فارسی:		شبکه‌های رایانه‌ای پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Computer Networks	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- به دست آوردن دانش نظری و عملی برای طراحی شبکه‌های سازمانی و مراکز داده و شبکه‌های گسترده
- شناخت و استفاده از سرویس‌های پیشرفته قابل ارائه در هسته شبکه و کاربرد آنها و پروتکل‌های صفحه داده و کنترل مربوط به آنها

**ب) اهداف ویژه:**

۱. توانایی طراحی سرویس‌ها و پروتکل‌های مشابه
۲. آشنایی با معماری مسیریاب‌ها به عنوان عنصر اصلی هسته شبکه
۳. آشنایی با شبکه‌های آینده

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مرور مفاهیم اولیه شبکه‌های رایانه‌ای
۲. وظایف هاست‌ها در شبکه
۳. وظایف صفحه کنترل در هسته شبکه
۴. وظایف صفحه داده در هسته شبکه
۵. شبکه‌های نرم‌افزار محور
۶. برنامه‌های کاربردی نظیر به نظیر
۷. شبکه‌های محتوی محور
۸. مباحث نوین در شبکه‌های رایانه‌ای

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:-**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان ترم	۳۰ درصد
تمرین‌های مستمر	۲۰ درصد
پروژه عملی	۲۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: یک شبیه ساز شبکه مانند ns2 یا ns3**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. J.F. Kurose, & K.W. Ross, "Computer Networking: A Top-Down Approach", 8th Edition, Pearson, 2021.
2. V. G. Cerf, & R. E. Kahn, "A Protocol for Packet Network Intercommunication", IEEE Trans on Comms, Vol. 22, 1974.
3. V. Jaconson, "Congestion avoidance and control", In Proceedings of SIGCOMM '88, Stanford, 988.





عنوان درس به فارسی:		امنیت شبکه‌های رایانه‌ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Network Security	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- توانمندی طراحی معماری امنیت شبکه‌های سازمانی و مراکز داده و شبکه‌های گسترده

**ب) اهداف ویژه:**

۱. آشنایی با انواع روش‌ها و ابزارهای دفاع و تامین امنیت شبکه‌های رایانه‌ای
۲. انجام فعالیت‌های تحقیقی جدید در حوزه امنیت شبکه

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مقدمه‌ای بر اصطلاحات امنیت شبکه و مرور نیازمندی‌های درس
۲. مفاهیم اولیه و کاربردی رمزنگاری
۳. تهدیدات و حملات پروتکل‌های شبکه
۴. معماری امنیت شبکه
۵. حملات منع سرویس
۶. بدافزارهای شبکه
۷. مباحث نوین در امنیت شبکه

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان ترم	۴۵ درصد
تمرین‌های مستمر	۱۵ درصد
پروژه عملی	۱۵ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. C. P. Pfleeger, S. Pfleeger, & J. Margulies, "Security in Computing", 5th Edition, Pearson, 2015.
2. D. Boneh & V. Shoup, "A Graduate Course in Applied Cryptography", 5th Edition, 2020.
3. W. Stallings, "Network Security Essentials: Application and Standard", Prentice-Hall, 2011
4. Y. Cherdantseva & J. Hilton, "A Reference Model of Information Assurance & Security", 8th International Conference on Availability, Reliability and Security (ARES), 2013.
5. S. Bellovin, "A look back at Security Problems in the TCP/IP Protocol Suite", ACSAC, 2004.
6. R. Lychev, S. Goldberg, and M. Schapira, "BGP Security in Partial Deployment", in proceedings of SIGCOMM'13, 2013.



عنوان درس به فارسی:		رایانش ابری	
عنوان درس به انگلیسی:		Cloud Computing	
دروس پیش نیاز:	-	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- معرفی سرویس های ابری
- معرفی الگوریتم های بهینه سازی در ابر در خصوص جایابی توابع شبکه/امنیتی یا کاهش مصرف انرژی

**ب) اهداف ویژه:**

۱. معرفی ساختار مراکز داده
۲. معرفی مجازی سازی

**پ) مباحث یا سرفصل ها:**

۱. آشنایی با مقدمات رایانش ابری
۲. آشنایی با سرویس های ارائه دهندگان ابری
۳. آشنایی با ساختار مراکز داده ابری
۴. شبکه نرم افزار محور (Software Defined Networking)
۵. مجازی سازی
۶. چارچوب مجازی سازی کارکردهای شبکه (Network Function Virtualization)
۷. مصرف انرژی در مراکز داده ابری
۸. چالش های امنیتی در ابر
۹. بررسی کامپوننت های راه اندازی یک Platform as a Service

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** تعریف پروژه عملی در خصوص (۱) راه اندازی شبکه نرم افزار محور، (۲) پیاده

سازی یکی از توپولوژی های مراکز داده، (۳) پیاده سازی یک الگوریتم جایابی با هدف کاهش مصرف انرژی در cloudsims

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان ترم	۵۰ درصد
پروژه عملی	۲۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. R. Buyya, C. Vecchiola, & S. Selvi, "Mastering cloud computing: foundations and applications programming", Newnes, 2013.
2. S. Murugesan, & I. Bojanova, "Encyclopedia of cloud computing", John Wiley & Sons, 2016.
3. K. A. Kumari, G.S. Sadasivam, D. Dharani, & M. Niranjanamurthy, "Edge Computing: Fundamentals, Advances and Applications", CRC Press, 2022.
4. M. Hogan, F. Liu, A. Sokol, & J. Tong, "Nist cloud computing standards roadmap", NIST Special Publication, Vol. 35, pp. 6-11, 2011.



عنوان درس به فارسی:		طراحی و ارزیابی سیستم‌های بی‌درنگ نهفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Design and Analysis of Realtime and Embedded Systems	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی عمیق با مفاهیم نظری طراحی و مدل‌سازی سیستم‌های نهفته و سایر فیزیکی به‌عنوان سیستم‌هایی در برگیرنده سه بخش محاسباتی، ارتباطی و فیزیکی

**ب) اهداف ویژه:**

۱. ارائه بینش رویکرد طراحی مدل-بنیان و مزایای به‌کارگیری آن در طراحی این سیستم‌ها
۲. آشنایی با مدل‌های محاسباتی مورد استفاده در این حوزه به‌صورت رسمی و دقیق
۳. آشنایی با روش‌های تحلیل و سنتز دقیق و رسمی بر پایه مدل‌های فوق

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مقدمه‌ای بر
۲. سیستم‌های نهفته و سایر فیزیکی
  - a. مفاهیم اولیه
  - b. مشخصه‌های سیستم‌های بی‌درنگ (الزامات کارکردی و فرا کارکردی)
  ۳. مدل‌های پایه محاسباتی
    - a. مدل‌های سنکرون
    - b. مدل‌های آسنکرون
    - c. مدل‌های دینامیک پیوسته
    - d. مدل‌های زمان‌دار
    - e. مدل‌های هیبرید (گسسته-پیوسته)
  ۴. توصیف و تحلیل الزامات رسمی مدل‌ها
    - a. تحلیل الزامات ایمنی (safety analysis)
    - b. تحلیل الزامات پیشروی (liveness analysis)
    - c. تحلیل الزامات زمانی (timed analysis)
    - d. تحلیل الزامات پایداری (stability analysis)
  ۵. بستره‌های بی‌درنگ
    - a. زمان‌بندی و سیستم عامل‌های بی‌درنگ
    - b. پردازنده‌های بی‌درنگ
    - c. حافظه‌های
    - d. بی‌درنگ



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: -

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون میان ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان ترم	۴۵ درصد
تمرین های مستمر	۱۵ درصد
پروژه عملی	۱۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: نرم افزارهای Uppaal، OpenModelica، NuSMV، Ansys SCADE و

یک سیستم عامل بی درنگ نظیر FreeRTOS

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R. Alur, "Principles of cyber-physical systems", MIT Press, 2023.
2. G. Buttazzo, "Hard real-time computing systems: predictable scheduling algorithms and applications", Springer Science & Business Media, 2011.
3. E. Lee, & S. Sanjit, "Introduction to embedded systems: A cyber-physical systems approach", Second Edition, MIT Press, 2017.
4. H. Kopetz, "Real-time systems: design principles for distributed embedded applications", Springer Science & Business Media, 2011.



عنوان درس به فارسی: تحلیل، اشکالزدایی و ترمیم برنامه ها	
نوع درس و واحد	عنوان درس به انگلیسی: Program Analysis, Debugging and Repair
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	دروس پیش نیاز: -
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی	دروس هم نیاز: -
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	تعداد واحد: ۳
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	تعداد ساعت: ۴۸

### الف) هدف کلی:

- آشنایی با روش های بهبود کیفیت برنامه های رایانه ای و مکانیابی و رفع خودکار اشکالات نرم افزاری
- آشنایی با مفاهیم و روش های تحلیل برنامه ها

### ب) اهداف ویژه:

۱. معرفی رویکردهای مختلف تحلیل ایستا و پویا
۲. معرفی رویکردهای مختلف آزمون نمادین و کانکولیک و آزمون رگرسیون
۳. معرفی رویکردهای خودکار مکانیابی خطا
۴. معرفی روش های خودکار تعمیر برنامه ها

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. نمایشهای
۲. مختلف برنامه
۳. مفاهیم و رویکردهای برش بندی
۴. مفاهیم و روش های مختلف اجرای نمادین
۵. آشنایی با آزمون پسنمایی
۶. تشخیص نامتغیرهای برنامه
۷. رویکردهای مکانیابی خطا
۸. ترمیم
۹. خودکار برنامه ها

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: ارائه مثال های کاربردی، ارائه تکالیف از مباحث مختلف درس، ارائه

تمرین های عملی کار با ابزارهای مختلف، ارائه پروژه عملی در خصوص تحلیل، مکانیابی خطا و تعمیر برنامه ها

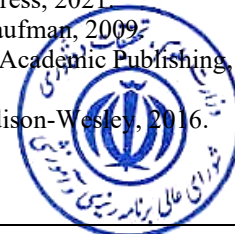
### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                 |         |
|-----------------|---------|
| آزمون میان ترم  | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان ترم | ۵۰ درصد |
| تکالیف و پروژه  | ۲۰ درصد |

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R. Bierig, S. Brown, & E. Galván, "Essentials of Software Testing", Cambridge University Press, 2021
2. A. Zeller, "Why Programs Fail: A Guide to Systematic Debugging", 2nd Edition, Morgan Kaufman, 2009
3. U. Sivaji, "Software Regression Tools and Methods: Practical approaches", LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019.
4. D. Spinellis, "Effective Debugging: 66 Specific Ways to Debug Software and Systems", Addison-Wesley, 2016.



5. L. Gazzola, D. Micucci, & L. Mariani, "Automatic Software Repair: A Survey", IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 45, pp. 34-67, 2019.
6. C. S. Păsăreanu, "Symbolic Execution and Quantitative Reasoning: Applications to Software Safety and Security", Morgan & Claypool Publishers, 2020.



عنوان درس به فارسی:		تحلیل مه داده‌ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Big Data Analysis	
دروس پیش نیاز:		پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:		تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

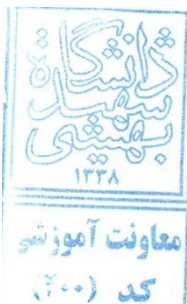
- آشنایی مفاهیم پایه‌ای مه داده‌ها
- آشنایی با روش‌های ذخیره‌سازی، بازیابی و پردازش مه داده‌ها
- آشنایی با الگوریتم‌های داده‌کاوی در حوزه مه داده‌ها
- آشنایی با سیستم‌های داده و توزیع آنها

**ب) اهداف ویژه:**

۱. درک مفاهیم پایه‌ای مه داده‌ها و روش‌های مختلف ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات حجیم
۲. استفاده از الگوریتم‌های مه داده‌ها در کاربردهای مختلف

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مقدمه
  - a. تعریف مه داده‌ها
  - b. چالش‌های مطرح در حوزه مه داده‌ها
  - c. کاربردهای مه داده‌ها
۲. معرفی *Map Reduce*
۳. مقدمه‌ای بر *Spark*
۴. الگوریتم *Locality Sensitive Hashing*
  - a. کاربردهای *LSH*
۵. مجموعه آیت‌های تکرار شونده
۶. خوشه‌بندی
  - a. الگوریتم *BFR*
  - b. الگوریتم *CURE*
۷. تبلیغات در وب
۸. سیستم‌های داده
  - a. مبانی سیستم‌های داده (مدل‌های داده/زبان‌های پرس و جو)
  - b. ذخیره‌سازی و بازیابی
  - c. روش‌های توزیع داده و مدیریت آنها
  - d. پردازش‌های گروهی و جریانی



a. موازی سازی داده

b. موازی سازی مدل

c. یادگیری Federated

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۶۵ درصد

آزمون پایان نیم سال ۳۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. Leskovec, R. Anand, & D. Jeffrey, "Mining of massive data sets", Cambridge university press, 2020.
2. M. Kleppmann, "Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems", O'Reilly Media, Inc.", 2017.
3. W. Guanhua, "Distributed Machine Learning with Python: Accelerating Model Training and Serving with Distributed Systems", 2022.





عنوان درس به فارسی:		مهندسی دانش سازمانی	
عنوان درس به انگلیسی:		Enterprise Knowledge Engineering	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

### الف) هدف کلی:

- آشنایی با گام‌های مختلف مهندسی دانش شامل روش‌های کسب و استخراج دانش در سازمان، روش‌های نگاشت دانش در پایگاه‌های دانش و جمع‌آوری آن در سازمان، روش‌های بازیابی و ترکیب دانش، و روش‌های بازنمایی دانش به منظور تعامل در شبکه ذی نفعان
- تطبیق گام‌های مهندسی دانش با لایه‌های مختلف سازمان

### ب) اهداف ویژه:

- ساخت هستان شناسی و انواع گراف دانش برای سازمان
- معرفی روش‌های بازنمایی دانش سازمانی
- آشنایی با ابزارهای مدیریت و مهندسی دانش در سازمان

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. بیان
۲. روش‌های تولید و انتشار داده‌ها در سازمان و بیان مشکلات ناشی از آنها
۳. معرفی گراف دانش
۴. هستان شناسی و روش‌های ساخت آن
۵. طراحی گراف دانش در سازمان
۶. نگاشت پایگاه داده رابطه‌ای به گراف دانش
۷. بازنمایی دانش سازمانی
۸. یکپارچه سازی معنایی کاربردهای سازمانی
۹. به اشتراک گذاری دانش سازمان، داده‌های باز پیوندی
۱۰. ابزارهای مدیریت و مهندسی دانش در سازمان

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** انتخاب چند سازمان مرجع و پیشبرد تمامی مباحث کلاس به صورت تئوری و عملی روی داده‌ها و فرایندهای مربوط به آن سازمان‌ها، انجام پروژه‌های تحقیقاتی و پیاده سازی به منظور تکرار و تسلط دانشجویان

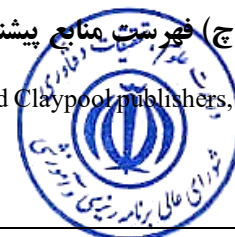
### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| آزمون میان ترم        | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان ترم       | ۳۵ درصد |
| تمرین‌های کلاسی       | ۱۵ درصد |
| پروژه تحقیقاتی و عملی | ۲۰ درصد |

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. Sequeda & O. Lassila, "Designing and Building Enterprise Knowledge Graphs", Morgan and Claypool publishers, 2021.



2. C.M. Keet, "An Introduction to Ontology Engineering", College Publications, 2020.
3. M. Mountantonaki, "Services for Connecting and Integrating Big Numbers of Linked Datasets", IOS Press, 2021.
4. Q. Wang, Z. Mao, B. Wang, and L. Guo, "Knowledge Graph Embedding: A Survey of Approaches and Applications", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 29, pp. 2724–2743, 2017.
5. L. Tian, X. Zhou, Y.P. Wu, W. T. Zhou, J. H. Zhang, and T.S. Zhang, "Knowledge graph and knowledge reasoning: A systematic review", Journal of Electronic Science and Technology, vol. 20, 2022.



عنوان درس به فارسی:		بازیابی پیشرفته اطلاعات	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Information Retrieval	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی با طراحی موتورهای جستجو و چالش‌های آن
- آشنایی با الگوریتم‌های ذخیره سازی، بازیابی و رتبه‌بندی اطلاعات

**ب) اهداف ویژه:**

۱. آماده سازی دانشجویان برای پروژه های واقعی مربوط به بازیابی اطلاعات
۲. کار با موتورهای جستجوی سازمانی و سامانه‌های پیشنهاد دهنده

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. آشنایی با داده‌های ساخت یافته و غیرساخت یافته
۲. آشنایی با Inverted index نحوه ذخیره سازی و تجزیه اسناد
۳. الگوریتم‌های باینری و احتمالاتی بازیابی اطلاعات
۴. الگوریتم‌های تجزیه کلمات و نرمال سازی
۵. الگوریتم‌های بهینه سازی و فشرده سازی شاخص
۶. آشنایی با TF/IDF و فضای برداری
۷. آشنایی با معیارهای ارزیابی بازیابی اطلاعات
۸. آشنایی با مدل زبانی و الگوریتم‌های متن کاوی
۹. آشنایی با الگوریتم‌های وب کاوی

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** تعریف پروژه عملی در خصوص کار با موتورهای جستجوی متن باز مانند

Elastic search

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان ترم	۴۰ درصد
پروژه عملی	۳۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. C. D. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze, "Introduction to information retrieval", Cambridge University Press, 2107.
2. M. Konda, "Elasticsearch in Action", Second Edition, Manning Press, 2021.
3. Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGIR, CIKM and ECIR, IPM.



عنوان درس به فارسی:		سامانه‌های خودتطبیق و خودسازمانده	
عنوان درس به انگلیسی:		Self-Adaptive and Self Organizing Systems	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی با چالش پیچیدگی سامانه‌های بزرگ و چالش‌های نگهداری این سیستم‌ها با توجه به تغییرات پیوسته نیازمندی‌های کسب و کار و فناوری‌های نوین و ضرورت استفاده از شیوه‌های خودکار اعمال تغییرات در این سیستم‌ها
- آشنایی مفاهیم خودتطبیق و رایانش خودمختار در دو بخش سامانه‌های متمرکز و سامانه‌های توزیع شده
- ایجاد مهارت دانشجویان در تحلیل، طراحی و توسعه سامانه‌های خودتطبیق متمرکز یا توزیع شده (در قالب عامل‌های هوشمند) با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و یادگیری

**ب) اهداف ویژه:**

- معرفی رایانش خودمختار و مدل بلوغ
- معرفی نمونه‌های کاربردی از سامانه‌های خودتطبیق در دنیای واقعی
- معرفی اصول مهندسی نرم‌افزار در زمان طراحی و در زمان اجرا برای توسعه این نوع سامانه‌ها

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. فصل ۱: پیچیدگی در سیستم‌های مقیاس بزرگ و ضرورت خودتطبیق
۲. فصل ۲: تئوری کنترل و چرخه‌های کنترل بازخورد
۳. فصل ۳: رایانش خودمختار (اتونومیک)
۴. فصل ۴: سامانه خودتطبیق و خصیصه‌های خود-\*
۵. فصل ۵: معرفی چرخه خودتطبیق MAPE-K و مولفه‌های آن
۶. فصل ۶: سامانه‌های خودسازماندهی در محیط توزیع شده
۷. فصل ۷: رویکردهای مهندسی نرم‌افزار برای سامانه‌های خودتطبیق
۸. فصل ۸: خودتطبیق در اینترنت اشیا
۹. فصل ۹: تحقیقات و حوزه‌های جدید خودتطبیق و کاربردهای عملی آن (تحقیقات جدید)

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** اجرای پروژه‌های عملی، اجرای پروژه‌های عملی در محیط توزیع شده و

متمرکز، ارائه تمرین‌های تحلیلی در این حوزه، انجام کار تحقیقی به صورت مطالعه مروری با تمرکز بر موضوعات جدید در این حوزه

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم و پایان ترم ۴۰ درصد

تمرین‌های کلاسی ۲۰ درصد

پروژه تحقیقاتی و عملی ۲۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:** ارائه کدهای نوشته شده در مورد چندین سامانه خودتطبیق و اعمال نیازهای جدید،

استفاده از ابزاره شبیه سازی Netlogo، استفاده از محیط Jade به منظور توسعه سیستم توزیع شده در قالب عالم‌های هوشمند



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. D. Weyns, "An Introduction to Self-adaptive Systems: A Contemporary Software Engineering Perspective", Wiley-IEEE Press, 2021.
2. P. Lalanda, J. A. McCann, and A. Diaconescu, "Autonomic Computing, Principles, Design and Implementation", Springer, 2013.
3. B.H.C. Cheng, et al., "Software Engineering for Self-Adaptive", Springer, LNCS, 2017.
4. P. Horn, "Autonomic computing: IBM's Perspective on the State of Information Technology", 2001.
5. J. Kephart, & D. Chess, "The vision of autonomic computing", Computer, Vol. 36, pp. 41-50, 2003.



عنوان درس به فارسی:		شبکه‌های پیچیده پویا	
عنوان درس به انگلیسی:		Complex Dynamical Networks	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی با ویژگی‌های ساختاری، ویژگی‌های پویا، فرایندها و الگوهای شبکه‌های پیچیده

**ب) اهداف ویژه:**

۱. روش‌های اندازه‌گیری و تحلیل در علم شبکه و کاربردهای آنها
۲. مدل‌سازی شبکه پیچیده و کاربردهای آنها
۳. آشنایی با روش‌های کشف انجمن، جستجو، تحلیل مقاومت و تحلیل انتشار شبکه‌های پیچیده و کاربردهای آنها

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مفاهیم اولیه گراف‌ها و شبکه‌های پیچیده
۲. شاخص‌های اندازه‌گیری در شبکه‌های پیچیده
۳. شاخص‌های مرکزیت
۴. مدل‌سازی شبکه و مدل‌های مولد
۵. کشف انجمن
۶. جستجو در شبکه
۷. مقاومت شبکه
۸. انتشار در شبکه
۹. تأثیرگذاری در شبکه
۱۰. شبیه‌سازی شبکه‌های پیچیده
۱۱. شبکه کاوی

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** (۱) تعریف تمرین‌های عملی و رایانه‌ای مرتبط با مباحث درس (۲) توجه به

کاربردهای علم شبکه در حوزه‌های مختلف و متنوع غیر از علوم رایانه

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان ترم	۴۵ درصد
تمرین‌های مستمر	۱۵ درصد
پروژه عملی	۱۵ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**



1. M. Newman, "Networks", Oxford university press, 2018.
2. D. Easley, and J. Kleinberg, "Networks, crowds, and markets", Cambridge Books, 2012.
3. F. Menczer, S. Fortunato, and C. A. Davis, "A first course in network science", Cambridge University Press, 2020.
4. A. Barabási, "Network Science", Cambridge University Press, 2016.



عنوان درس به فارسی:		فناوری‌های بازی‌های رایانه‌ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Computer Games Technologies	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس پیش‌نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم‌نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

### الف) هدف کلی:

- آشنایی با فناوری‌های مختلف مرتبط با بازی‌های رایانه‌ای
- آشنایی با متاورس

### ب) اهداف ویژه:

۱. معرفی روش‌های طراحی و پیاده‌سازی بازی‌های رایانه‌ای
۲. معرفی رویکردها و ابزارهای توسعه محیط‌های واقعیت گسترده
۳. معرفی روش‌های خودکار تولید رویه‌ای محتوا و هوش مصنوعی در بازی‌های رایانه‌ای

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. بازی‌های رایانه‌ای
۲. بازی‌های جدی
۳. بازی‌های هدفمند
۴. تولید رویه‌ای محتوای بازی‌ها
۵. بازی‌وارسازی
۶. فناوری واقعیت افزوده
۷. فناوری واقعیت مجازی
۸. متاور

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: ارائه مثال‌های عملی از نحوه توسعه بازی‌های رایانه‌ای و واقعیت گسترده،

رویکرد کارگاهی جهت آموزش توسعه بازی، ارائه تکالیف و تمرین‌های عملی، ارائه دو پروژه عملی ( توسعه بازی و توسعه واقعیت گسترده)

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون میان‌ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد
تکالیف و پروژه	۳۵ درصد

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. N. Shaker, J. Togelius, M.J. Nelson, "Procedural Content Generation in Games", Springer, 2016.
2. N. Georgios, J. Togelius, "Artificial Intelligence and Games", Springer, first edition, 2018.
3. J. Schell, "The Art of Game Design: A Book of Lenses", third edition, A K Peters/CRC Press, 2019.
4. R. Dörner, "Serious Games: Foundations, Concepts and Practice", first edition, Springer, 2016.
5. M. Ball, "The Metaverse: And How It Will Revolutionize Everything", Liveright, 2022.
6. B. Marr, "Extended Reality in Practice", Wiley, 2021
7. E. Adams, "Game Mechanics: Advanced Game Design", first edition, New Riders, 2012.





سیستم‌های نرم‌افزاری مقیاس وسیع		عنوان درس به فارسی:
Large Scale Software Systems		عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	دروس پیش نیاز: -
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز: -
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	تعداد واحد: ۳
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۴۸

### الف) هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم و ویژگی‌های سیستم‌های فوق مقیاس وسیع و فرایند توسعه و ایجاد این سیستم‌ها براساس اصول مهندسی نرم‌افزار است. سیر تکاملی و روند رو به رشد کاربری این سیستم‌ها و چالش‌های موجود از ابعاد مختلف، مورد بررسی قرار می‌گیرد. بحث‌های یکپارچه‌سازی، تعامل‌پذیری، تطبیق‌پذیری سیستم‌های مقیاس وسیع، مدیریت فرایندهای کسب‌وکار، معماری API، اینترنت اشیاء و رایانش ابری نیز در این چارچوب قرار دارد.

### ب) اهداف ویژه:

تسلط یافتن فراگیران بر چالش‌ها و مشکلات توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری بزرگ و شیوه‌های تولید آنها بر اساس اصول یکپارچه‌سازی و تعامل‌پذیری

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. معرفی سیستم‌های فوق مقیاس وسیع و شناخت ویژگی‌ها، چالش‌ها و حوزه‌های تحقیقاتی آنها
۲. توسعه مبتنی بر مولفه در مقیاس بزرگ
۳. اصول پایه و الگوهای یکپارچه‌سازی در سازمان‌ها
۴. تعامل‌پذیری در سامانه‌های مقیاس وسیع
۵. تطبیق و یکپارچه‌سازی سرویس‌ها
۶. مدیریت فرایندهای کسب‌وکار (BPM) و زبان‌های مرتبط
۷. معماری API - رویکردی فراگیر برای یکپارچه‌سازی
۸. نقش اینترنت اشیاء و رایانش ابری در ایجاد سیستم‌های مقیاس وسیع

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از مثال‌های کاربردی و ارائه نمونه‌های معماری‌های انجام شده در سازمان‌ها

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

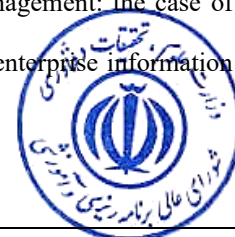
فعالیت‌های کلاسی شامل تمرینات، پروژه و تحقیق ۵۰ درصد

آزمون میان‌ترم و پایان‌نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ابزار یکپارچه‌سازی سرویس‌ها مانند Mule با قابلیت تطبیق‌پذیری

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. Geewax, "API Design Patterns", Simon and Schuster, 2021.
2. A. Seth, & K. Seth, "Understanding Service-Oriented Architecture: Designing Adaptive Business Model for SMEs", BPB Publications, 2020.
3. D.S. Rogers, "Book Review-Enterprise Integration Patterns: Designing, Building and Deploying Messaging Solutions", Letter from the Chair, 2022.
4. B. Zuhaira, & N. Ahmad, "Business process modeling, implementation, analysis, and management: the case of business process management tools", Business Process Management Journal, 2020.
5. R. Stackowiak, A. Licht, V. Mantha, & L. Nagode, "Big Data and the Internet of Things: enterprise information architecture for a new age", Apress, 2015.



عنوان درس به فارسی:		سامانه‌های تصمیم‌یار هوشمند	
عنوان درس به انگلیسی:		Intelligent Decision Support Systems	
دروس پیش‌نیاز:	-	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

**الف) هدف کلی:**

- ارائه مفاهیم سامانه‌های تصمیم‌یار هوشمند
- آشنایی با مدل‌های یادگیری آماری، ریاضی و هوش مصنوعی به منظور تصمیم‌گیری هوشمند
- بنابراین هدف اصلی درس ایجاد مهارت در دانشجویان برای توسعه سامانه‌های تصمیم‌یار هوشمند مبتنی بر پایگاه داده، پایگاه مدل و پایگاه دانش با نگاه مهندسی نرم‌افزار به مراحل تحلیل، طراحی و توسعه و نگهداری این سامانه‌ها است.

**ب) اهداف ویژه:**

- آشنایی با مدل‌های تصمیم‌گیری
- آشنایی با سامانه‌های تصمیم‌گیری هوشمند در حوزه‌های مختلف و نحوه طراحی و پیاده‌سازی و حتی استفاده

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

**بخش اول: سامانه‌های تصمیم‌یار**

۱. تعاریف، کاربردها و اجزای سیستم‌های اطلاعاتی و تصمیم‌یار
۲. چگونگی پشتیبانی رایانه‌ای از تصمیمات مدیریتی در سازمان‌ها
۳. انواع سیستم‌های تصمیم‌یار
۴. فرایند توسعه سیستم‌های تصمیم‌یار
۵. معماری سامانه‌های تصمیم‌یار
۶. مدیریت داده‌ها در سیستم‌های تصمیم‌یار
۷. طراحی واسط کاربر برای سیستم‌های تصمیم‌یار
۸. سامانه‌های تصمیم‌یار گروهی و مبتنی بر شبکه‌های رایانه
۹. سامانه‌های خبره و سامانه‌های تصمیم‌یار مبتنی بر دانش

**بخش دوم مدل‌های تصمیم‌گیری**

۱۰. ابزارها، تکنیک‌ها و روش‌های ساخت سیستم‌های تصمیم‌یار
۱۱. سیستم‌های خبره معمولی و فازی تصمیم‌یار
۱۲. اصول داده‌کاوی در سیستم‌های تصمیم‌یار
۱۳. مدل‌ها و اصول یادگیری ماشین در سیستم‌های تصمیم‌یار
  - خوشه‌بندی
  - درخت تصمیم
  - شبکه‌های بیزین،
  - روش‌های پیش‌بینی و تخمین
  - مدل‌های بهینه‌سازی برنامه‌ریزی خطی و تئوری بازی‌ها

مدل‌های بهینه‌سازی برنامه‌ریزی خطی و تئوری بازی‌ها

الگوریتم‌های تکاملی



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از مثال‌های عملی، اجرای پروژه‌های عملی، آرایه تمرین‌های تحلیلی و محاسباتی، انجام کار تحقیقی به صورت مطالعه مروری با تمرکز بر موضوعات جدید در این حوزه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون میان ترم و پایان ترم ۶۰ درصد

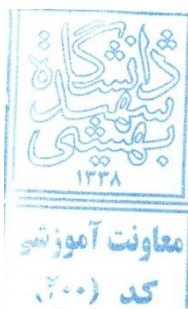
تمرین‌های کلاسی ۲۰ درصد

پروژه تحقیقاتی و عملی ۲۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: استفاده از ابزارهای نرم‌افزاری برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی محیط‌های تصمیم‌گیری، کاربا نرم‌افزار RapidMiner و نرم‌افزارهای مشابه

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. K. Laudon, J. Laudon, "Management Information Systems: Managing the Digital Firm", 16th Edition, Pearson, 2022.
2. I. Linden, S. Liu, & C. Colot, "Decision Support Systems VII. Data, Information and Knowledge Visualization in Decision Support Systems", Springer, 2017.
3. E. Turban, et al., "Decision Support and Business Intelligence Systems", 9th Edition, Pearson College Div, 2010
4. N. D. Gupta Jatinder, A. Forgionne, and M. Manuel, "Intelligent Decision-making Support Systems: Foundations, Applications and Challenges", Springer, 2006.
5. L.V. Sauter, "Decision support systems for business intelligence". John Wiley & Sons, 2014.



عنوان درس به فارسی:		فناوری‌های زنجیره بلوکی	
عنوان درس به انگلیسی:		Blockchain Technologies	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

### الف) هدف کلی:

- آشنایی با زنجیره قالب‌ها و زیرساخت‌های آن، اجماع و حملات تئوری و عملی مربوط به زنجیره‌های قالب‌ها
- آشنایی با کاربردهای زنجیره قالب‌ها در بازارهای الکترونیکی و سازمان‌های توزیع شده

### ب) اهداف ویژه:

- معرفی چالش‌ها و زیرساخت‌های توزیع‌شده و اجماع در زنجیره قالب‌ها
- معرفی قراردادهای هوشمند، دارایی‌های دیجیتال و اقتصاد توزیع شده

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با مفاهیم زنجیره قالب‌ها
۲. معرفی زیرساخت‌های زنجیره قالب‌ها (رمزنگاری متقارن و نامتقارن، امضای دیجیتال، رمزنگاری خم‌های بیضوی، توابع هش)
۳. شبکه‌های متقارن و نامتقارن
۴. پروتکل بیت کوین
۵. پروتکل اتریوم
۶. مدیریت داده‌های دیجیتال
۷. حریم خصوصی در زنجیره قالب‌ها
۸. راهکارهای مقیاس‌پذیری زنجیره قالب‌ها
۹. قراردادهای هوشمند و کاربردهای زنجیره قالب‌ها
۱۰. آینده زنجیره قالب‌ها

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از مثال‌های عملی، نمایش دادن مطالب مورد بحث در کلاس با

سکوهای زنجیره قالب‌ها، تعریف تمرین‌های مروری، مطالعاتی، پیاده‌سازی متناسب با مطالب تدریس شده

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| آزمون میان‌ترم        | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان‌ترم       | ۳۵ درصد |
| تمرین‌های کلاسی       | ۱۵ درصد |
| پروژه تحقیقاتی و عملی | ۲۰ درصد |

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. A. Narayanan, J. Bonneau, E. Felten, A. Miller & S. Goldfeder, "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies— A Comprehensive Introduction", Princeton University Press, 2016.
2. A. M. Antonopoulos, "Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps", O'Reilly Media, 2018.



3. S. Li, M. Yu, C. Yang, A. S. Avestimehr, S. Kannan & P. Viswanath, "PolyShard: Coded Sharding Achieves Linearly Scaling Efficiency and Security Simultaneously," in IEEE Transactions on Information Forensics and Security, vol. 16, pp. 249-261, 2021.
4. E. Shi., "Foundations of Distributed Consensus and Blockchains", Book manuscript, 2020. Available at <https://www.distributedconsensus.net>.
5. D. Tse, "Scaling Blockchains", Springer,2020.



عنوان درس به فارسی:		اصول و مبانی معماری سازمانی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles and Fundamentals of Enterprise Architecture	
نظری	<input checked="" type="checkbox"/>	پایه	<input type="checkbox"/>
عملی	<input type="checkbox"/>	تخصصی	<input type="checkbox"/>
نظری-عملی	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/>
		تعداد واحد:	۳
		تعداد ساعت:	۴۸

### الف) هدف کلی:

هدف درس اصول و مبانی معماری سازمانی آشنایی دانشجویان با مفاهیم و مبانی پایه‌ای و کلیدی معماری سازمانی است. در این درس دانشجویان با تاریخچه، چارچوب‌ها، متدولوژی‌های رایج، به‌روش‌ها و رویکردهای لازم برای استفاده و نگهداری معماری سازمانی آشنا خواهند شد.

### ب) اهداف ویژه:

انتظار می‌رود دانشجویان علاوه بر آشنایی با مقدمات و مفاهیم حوزه معماری سازمانی توانایی استفاده و بهره‌گیری از این مباحث در فضای سازمان را بیابند

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با کلیات و مفاهیم حوزه معماری سازمانی
۲. معرفی اجمالی فرایند معماری سازمانی
۳. آشنایی با مبانی برنامه ریزی راهبردی فناوری اطلاعات
۴. معرفی و تشریح چارچوب‌های معماری سازمانی
۵. معرفی و تشریح متدولوژی‌های معماری سازمانی
۶. آشنایی با چارچوب و متدولوژی FEAF
۷. آشنایی با چارچوب و متدولوژی TOGAF
۸. معرفی معماری سازمانی سرویس‌گرا
۹. آشنایی با پیاده سازی و نگهداشت معماری سازمانی
۱۰. آشنایی با کاربرد ابزارهای معماری سازمانی



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از مثال‌های کاربردی و ارائه نمونه معماری‌های سازمانی انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی شامل تمرینات، پروژه و تحقیق ۵۰ درصد

آزمون میان ترم و پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

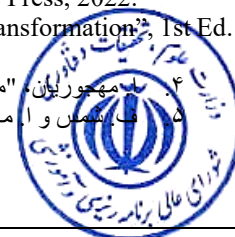
ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ابزار مدل‌سازی مانند Sparx برای تدوین و بروزرسانی لایه‌های مختلف معماری

سازمانی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. S. Kotusev, "The Practice of Enterprise Architecture: A Modern Approach to Business and IT Alignment", Svyatoslav Kotusev (SK Publishing), 2021.
2. T. Iyamu, "Enterprise Architecture for Strategic Management of Modern IT Solutions", CRC Press, 2022.
3. S. Chalmers Musukutwa, "SAP Enterprise Architecture: A Blueprint for Executing Digital Transformation", 1st Ed. Apress, 2022.

۴. "مقدمه‌ای بر پیکره دانش معماری سازمانی"، ادیبان روز، ۱۴۰۰.  
 ۵. "معماری سازمانی سرویس‌گرا"، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۹.



عنوان درس به فارسی:		فرایند کاوی	
عنوان درس به انگلیسی:		Process Mining	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی با رویکرد داده محور در استخراج و بهبود فرایندهای سازمانی
- آشنایی با الگوریتم‌های استخراج فرایند، تطابق فرایند و پیشبینی خروجی فرایندهای کسب و کار

**ب) اهداف ویژه:**

- آماده سازی دانشجویان برای کار در پروژه های واقعی بهبود فرایندهای سازمانی با رویکرد داده محور
- کار با ابزارهای متن باز فرایند کاوی

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. آشنایی با ضرورت و کاربردهای فرایند کاوی
  ۲. آشنایی با مفاهیم کشف فرایند، کنترل کارایی فرایند، بهبود و ارتقاء فرایند
  ۳. مقایسه فرایند کاوی و داده کاوی
  ۴. کاربرد دسته‌بندی، خوشه‌بندی و قوانین انجمنی در فرایند کاوی
  ۵. آشنایی با نگاره رویداد و مدل‌های فرایند
  ۶. آشنایی با مدل پتری نت و خواص آن
  ۷. آشنایی با Workflow Net
  ۸. آشنایی با الگوریتم الفا و نقاط ضعف و قوت آن
- a. معیارهای ارزیابی کارایی الگوریتم‌های کشف فرایند

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** تعریف پروژه عملی در خصوص کار با ابزارهای متن باز فرایند کاوی

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان ترم	۴۰ درصد
پروژه عملی	۳۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. W. M. P. van der Aalst, "Process Mining: Data Science in Action", 2nd ed. 2016.
2. L. Reinkemeyer, "Process Mining in Action: Principles, Use Cases and Outlook", 1st ed. 2020.
3. R. S. Mans, W.M. P. van der Aalst, R. J. B. Vanwersch, "Process Mining in Healthcare: Evaluating and Exploiting Operational Healthcare Processes", 2015.
4. K. Okoye, "Applications and Developments in Semantic Process Mining", IGI Global, 2020.
5. D. Ferreira, "A primer on process mining: Practical skills with python and graphviz", Cham: Springer International Publishing, 2020.



عنوان درس به فارسی:		هوش تجاری	
عنوان درس به انگلیسی:		Business Intelligence	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

### الف) هدف کلی:

- آشنایی با رویکردهای مدیریت و ایجاد ارزش از روی داده‌های سازمان
- آشنایی با الگوریتم‌های تمیز کردن داده، ذخیره سازی چندبعدی و گزارش گیری از داده‌های سازمانی

### ب) اهداف ویژه:

- آماده سازی دانشجویان برای کار در پروژه های واقعی هوش تجاری
- کار با پایتون و PowerBI برای تهیه گزارش های هوش تجاری

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با داده ساختارهای ذخیره سازی داده‌های چندبعدی
۲. آشنایی با متدولوژی Kimball برای ساخت انبار داده (تئوری)
۳. آشنایی با مفهوم ETL
۴. آشنایی با مفهوم KPI
۵. آشنایی با مفهوم هوشمندی زمان محور - Time intelligence
۶. آشنایی برنامه نویسی در پایتون
۷. آشنایی با مفاهیم اکسل و PowerBI
۸. ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات در اکسل و پایتون
۹. گروه بندی و تجمیع داده‌ها در اکسل و پایتون

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تعریف پروژه عملی در خصوص کار با ابزارهای هوش تجاری

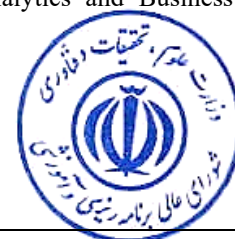
ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان ترم	۴۰ درصد
پروژه عملی	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. Han and M. Kamber, "Data mining: concepts and techniques", 4th Edition, Elsevier, 2022.
2. R. Kimball, and M. Ross, "The data warehouse toolkit", 3th edition, 2016.
3. W. Mckinney, "Python for data analysis", 3th edition, 2022.
4. B. Powell, "Mastering Microsoft Power BI: Expert Techniques for Effective Data Analytics and Business Intelligence", 2018.





سیستم‌های چند عاملی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Multi-agent Systems	
<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	-	درس پیش‌نیاز:
<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی	-	درس هم‌نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی	۳	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه		۴۸	تعداد ساعت:

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی با کاربردهای سیستم‌های چندعاملی در مسائل مهندسی و بررسی تعامل میان عامل‌ها
- آشنایی با چالش‌های سیستم‌های چندعاملی و راهکارهای طراحی عامل‌ها

**ب) اهداف ویژه:**

- کسب مهارت در مدل‌سازی مسائل در قالب مسئله یادگیری تقویتی عمیق
- درک مزایا و معایب گروه‌های اصلی الگوریتم‌های یادگیری تقویتی عمیق

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مقدمه و معرفی عامل
۲. انواع معماری‌های عامل‌ها
۳. زبان ارتباطی میان عامل‌ها
۴. الگوریتم‌های توزیع شده ارضای محدودیت
۵. همکاری و هماهنگی میان عامل‌ها
۶. نظریه بازی
۷. مزایده، مذاکره و مباحثه
۸. یادگیری در سیستم‌های چندعاملی
۹. انتقال دانش در عامل‌های یادگیرنده
۱۰. معرفی انواع کاربردهای مهندسی سیستم‌های چندعاملی

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. M. Wooldridge, "An introduction to multiagent systems", John Wiley & Sons, 2009.
2. Y. Shoham, and L. Kevin, "Multiagent systems: Algorithmic, game-theoretic, and logical foundations", Cambridge University Press, 2008.
3. G. Weiss, "Multiagent systems: a modern approach to distributed artificial intelligence", MIT press, 1999.
4. D. Weyns, "Architecture-based design of multi-agent systems", Springer Science & Business Media, 2010.
5. O. Boissier, et al., "Multi-Agent Oriented Programming: Programming Multi-Agent Systems Using JaCaMo", Intelligent Robotics and Autonomous Agents Series, 2020.



عنوان درس به فارسی:		نظریه بازی‌ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Game Theory	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی با مدل‌های ریاضی در فضای تصمیم‌گیری تعاملی
- معرفی انواع بازی‌ها و کاربرد آن در مسائل بهینه‌سازی، اقتصاد و شاخه‌های مختلف مهندسی

**ب) اهداف ویژه:**

- تحلیل انواع مسائل تصمیم‌گیری تعاملی و نمایش آنها در فضای استراتژیک
- یافتن راه حل در انواع مختلف بازی‌ها و بررسی استراتژی‌های عقلایی

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مقدمه و مفاهیم پایه
۲. بازی‌های ایستا با اطلاعات کامل
۳. بازی‌های پویا با اطلاعات کامل
۴. بازی‌های تکرار شونده
۵. بازی با اطلاعات ناکامل
۶. تعادل مارکوف
۷. بازی‌های تفاضلی
۸. بازی‌های همکارانه
۹. بازی‌های تکاملی
۱۰. طراحی مکانیزم الگوریتمی
۱۱. انتخاب اجتماعی و نظریه رای‌گیری

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۶۰ درصد |

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. M. Osborne, "An introduction to game theory", Oxford university press, 2004.
2. Y. Shoham and K. Leyton-Brown, "Multiagent systems: Algorithmic, game-theoretic, and logical foundations", Cambridge University Press, 2008.
3. M. Machler, E. Solan, and S. Zamir, "Game Theory", 2nd edition, Cambridge U.P., 2020.



عنوان درس به فارسی:		امنیت پایگاه داده	
عنوان درس به انگلیسی:		Database Security	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

### الف) هدف کلی:

- این درس در برگیرنده نکات منطقی در رابطه با امنیت پایگاه داده‌ها است. بخش عمده‌ای از مباحث درس به مدل‌های کنترل دسترسی (اختیاری، اجباری و نقش-مبنا) می‌پردازد.

### ب) اهداف ویژه:

- مدل‌های کنترل دسترسی (اختیاری، اجباری و نقش-مبنا)
- مدل سازی سیستم‌های پایگاه داده‌ها، نکات پیاده‌سازی: تجزیه ناپذیری (atomicity)، پی‌درپی سازی (serialization) و کنترل بر پایه دیدگاه (View)
- حفظ امنیت در پایگاه‌داده‌های غیر رابطه‌ای و نوین از جمله پایگاه داده‌های آماری، پایگاه داده‌های شی‌گرا، پایگاه‌داده‌های بر پایه مستندات XML و آنتولوژی
- مطرح می‌شود. همچنین مسائلی مانند نشر پذیری (releasability) در طراحی پایگاه داده امن و انواع معماری‌های امن پایگاه‌داده‌ها
- مواردی همچون جمع آوری و استفاده از پایگاه داده‌های بازرسی همراه با تشخیص نفوذ و کنترل دسترسی قیدی و الزامی
- مکانیزم‌های کنترل امنیت در پایگاه‌داده‌های اوراکل

### ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه: مقدمه‌ای بر پایگاه داده‌ها (مفاهیم یک پایگاه داده، اجزاء یک پایگاه داده، پرس و جو (query)، مزایای استفاده)، خواسته‌های امنیتی (یکپارچگی پایگاه داده و صحت‌المان‌ها، قابلیت بازرسی، کنترل دستیابی، تصدیق اصالت کاربر، دسترسی پذیری، قابلیت اعتماد (reliability))، اطلاعات حساس (عوامل حساس سازی، تصمیم‌های مختلف در مورد دسترسی، دسترس پذیری داده‌ها، اطمینان از اصالت، انواع افشاء شدن، امنیت و دقت)
۲. مدل‌های امنیتی: کنترل دسترسی، مسأله استنتاج و کانال‌های نهان، خط‌مشی باز در مقابل بسته، کنترل دسترسی اختیاری در مقابل اجباری
۳. مدل‌های کنترل دسترسی اختیاری: مدل‌های ماتریس-مبنا عمومی، مدل‌های گراف-مبنا عمومی، مدل‌های کنترل دسترسی اختیاری خاص پایگاه‌داده‌ها
۴. مدل‌های کنترل دسترسی اجباری: مدل‌های حفظ محرمانگی عمومی، مدل‌های حفظ صحت عمومی
۵. مدل‌های کنترل دسترسی پایگاه‌داده‌های چند سطحی (از بُعد محرمانگی و صحت)، معماری DBMS امن چندسطحی
۶. مدل‌های کنترل دسترسی نقش-مبنا و مدیریت آن‌ها: انواع مدل‌های نقش-مبنا، مدل مدیریت کنترل دسترسی نقش-مبنا
۷. امنیت پایگاه داده‌های آماری: تکنیک‌های مفهومی، تکنیک‌های محدودساز، تکنیک‌های تشویش‌گرا
۸. مدل‌های امنیتی نسل‌های بعدی پایگاه‌داده‌ها: کنترل دسترسی در پایگاه‌داده‌های شی‌گرا، کنترل دسترسی در پایگاه‌داده‌های مبتنی بر XML، کنترل دسترسی در پایگاه‌داده‌های مبتنی بر آنتولوژی
۹. مدل‌های کنترل دسترسی قیدی و الزامی
۱۰. مکانیزم‌های بازرسی در پایگاه داده‌های رابطه‌ای
۱۱. معماری‌های امن پایگاه داده
۱۲. برونسپاری امن پایگاه داده‌ها
۱۳. حفظ حریم خصوصی در پایگاه داده‌ها
۱۴. مطالعه موردی، مکانیزم‌های امنیتی در نسخ مختلف (Oracle)



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد	فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
۲۵ درصد	آزمون میان‌نیم‌سال
۳۵ درصد	آزمون پایان‌نیم‌سال
۱۰ درصد	پروژه

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. S. Castano, M. G. Fugini, G. Martella, and P. Samarati. "Database Security". Addison-Wesley, 1996.
2. G. Blokdyk, "Database security: Complete Self-Assessment Guide", 5STARCOOKS, 2018.
3. S. Gaetjen, D. Knox, W. Maroulis, "Oracle Database 12c Security", Oracle Press, 2015.
4. M. Gertz and S. Jajodia, "Handbook of Database Security: Applications and Trends", Springer, 2007.
5. E. Bertino, G. Ghinita, and A. Kamra, "Access Control for Databases: Concepts and Systems", Foundations and Trends in Databases, Vol. 3, pp 1-148, 2011.
6. E. Bertino and R. Sandhu. "Database Security – Concepts, Approaches, and Challenges", IEEE Transaction on Dependable and Secure Computing, vol. 2, 2005.



عنوان درس به فارسی: بازاریابی دیجیتال		عنوان درس به انگلیسی: Digital Marketing	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری		-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> عملی		-	دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی		۳	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

### الف) هدف کلی:

- آشنایی با بازاریابی دیجیتال و اهمیت آن در تجارت مدرن
- آشنایی با روش‌ها، ابزارها و فناوری‌های مرتبط با بازاریابی دیجیتال
- آماده سازی دانشجویان برای مشاغل حوزه بازاریابی دیجیتال یا زمینه‌های مرتبط

### ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول طراحی تارنما، از جمله طراحی رابط/تجربه کاربری و بهینه‌سازی تارنما برای موتورهای جستجو
- نحوه استفاده از تبلیغات پرداخت به ازای کلیک
- توسعه مهارت در بازاریابی رسانه‌های اجتماعی، از جمله تولید محتوا و مدیریت در سکوها مختلف
- اصول بازاریابی رایانامه‌ای از جمله طراحی کارزارها

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مروری بر بازاریابی دیجیتال
۲. طراحی و بهینه‌سازی تارنما (طراحی landing page و CTA)، اصول طراحی رابط/تجربه کاربری و بهینه‌سازی موتور جستجو (SEO)
۳. تبلیغات پرداخت به ازای کلیک (PPC).
۴. تبلیغات در بازاریابی دیجیتال
۵. بازاریابی ویروسی دیجیتال
۶. بازاریابی از طریق همکاری در فروش
۷. بازاریابی رایانامه‌ای
۸. بازاریابی تلفن همراه هوشمند
۹. بازاریابی ویدئویی
۱۰. بازاریابی محتوا
۱۱. بازاریابی رسانه‌های اجتماعی
۱۲. اینفلوئنسر مارکتینگ
۱۳. نظریه‌های نشان و نشان‌سازی
۱۴. بازی گونه‌سازی (Gamification)
۱۵. طراحی و پیاده‌سازی کارزارهای دیجیتال
۱۶. تحقیقات بازار و تحقیقات بازاریابی
۱۷. تجزیه و تحلیل و اندازه‌گیری و سنج‌های کلیدی عملکرد در بازاریابی دیجیتال
۱۸. راهبرد و برنامه‌ریزی بازاریابی دیجیتال



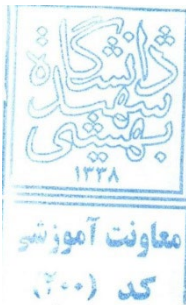
ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از مثال‌های کاربردی و مفهومی برای انتقال بهتر مطالب.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی): فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال: 40 درصد، آزمون پایان نیم‌سال: 60 درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. P. T. Kotler, K. L. Keller, "Marketing Management", 2014.
2. P. Kotler, H. Kartajaya, I. Setiawan, "Marketing 3.0: From Products to Customers to the Human Spirit Hardcover", 2010.
3. D. M. Scott Follow, "The New Rules of Marketing and PR: How to Use Social Media, Online Video, Mobile Applications, Blogs, News Releases & Viral Marketing to Reach Buyers Directly", 2021.
4. D. Chaffey and F. Ellis-Chadwick, "Digital marketing: strategy, implementation and practice", 2022.
5. J. Pulizzi, "Epic content marketing : How to tell a different story, break through the clutter, & win more customers by marketing less", 2013.
6. J. Rogers, "The Digital Marketing Landscape-Business", Expert Press, 2021.



عنوان درس به فارسی:		مهندسی سیستم‌های تجارت الکترونیکی	
عنوان درس به انگلیسی:		eCommerce Systems Engineering	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

**الف) هدف کلی:**

- معرفی سیستم‌های تجارت الکترونیکی و فرایندهای آنها
- معرفی گام‌های توسعه سیستم‌های تجارت الکترونیکی

**ب) اهداف ویژه:**

- آشنایی با زنجیره تامین و فرایندهای تولید محصول
- آشنایی با فرایندها، روش‌ها و ابزارهای مهندسی نرم‌افزار در راستای توسعه سیستم‌های تجارت الکترونیکی
- آشنایی با مسائل مربوط به نگهداری سیستم‌های تجارت الکترونیکی
- آشنایی با مدیریت پروژه‌های تجارت الکترونیکی

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مروری بر مفاهیم و مبانی مهندسی سیستم‌های تجارت الکترونیکی
۲. گام‌های اصلی در توسعه و پیاده‌سازی سامانه‌های تجارت الکترونیکی
۳. مدل‌های کسب و کار تجارت الکترونیکی
۴. تحلیل نیازمندی‌های کسب و کار، تفکر طراحی (جریان کاری و موارد استفاده)
۵. استراتژی بازاریابی و تبلیغات (محتوا، تحلیل رقبا)
۶. استراتژی قیمت گذاری
۷. مدیریت ارتباط با مشتری و تحلیل مشتریان (وفاداری و ریزش)
۸. مدیریت زنجیره تامین
۹. کنترل و تضمین کیفیت در سامانه‌های تجارت الکترونیکی
۱۰. امنیت در سیستم‌های تجارت الکترونیکی
۱۱. فناوری‌های نو و سامانه‌های تجارت الکترونیکی (رایانش ابری، زنجیره بلوکی، هوش مصنوعی، کلان داده، اینترنت اشیا، CI/CD و DevOps)
۱۲. کاربردهای تجارت الکترونیکی شامل یادگیری الکترونیکی، دولت الکترونیکی، سلامت الکترونیکی، گردشگری الکترونیکی و شبکه‌های اجتماعی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از مثال‌های کاربردی و مفهومی برای انتقال بهتر مطالب

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال 40 درصد

60 درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. B. W. Wirtz, "Digital Business and Electronic Commerce, Strategy, Business Models and Technology", Springer International Publishing, 2021.
2. M. R. Hoque and R. E. Bashaw, "Cross-Border E-Commerce Marketing and Management", IGI Global, 2020.
3. V. Kumar and W. Reinartz, "Customer Relationship Management: Concept, Strategy, and Tool", 2018.
4. J. Pulizzi, "Content Inc.: How Entrepreneurs Use Content to Build Massive Audiences and Create Radically Successful Businesses", 2015.
5. D. Meerman and S. Follow, "The New Rules of Marketing and PR: How to Use Social Media, Online Video, Mobile Applications, Blogs, News Releases & Viral Marketing to Reach Buyers Directly", 2017.





عنوان درس به فارسی: مهندسی فرایندهای کسب و کار		عنوان درس به انگلیسی: Business Process Engineering	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

### الف) هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم و ابزارهای مهندسی مجدد، نقش و اهمیت مهندسی مجدد در سازمان‌ها، آشنایی با روش‌ها و ابزارهای متداول برای مدل‌سازی فرایندهای سازمان و آشنایی و ارتباط فرایندهای سازمانی با معماری سازمانی است.

### ب) اهداف ویژه:

در انتهای این درس دانشجویان قادر خواهند بود تا فرایندهای مختلف سازمان‌ها را بشناسند، تحلیل کنند و آن‌ها را مجدداً طراحی نمایند تا به اهداف مهندسی مجدد مانند افزایش کارایی و اثر بخشی سازمان‌ها در محیط‌های رقابتی، پویا و متمرکز بر مشتری دست یابند. کاربرد این درس در معماری سازمانی نقش بسزایی دارد و می‌تواند یک زمینه فعالیت تجاری برای افراد مهیا نماید.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مروری بر کلیات و اصول مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار
۲. ارزیابی آمادگی سازمان برای پیاده‌سازی مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار
۳. مهندسی مجدد فرایند کسب و کار (حرفه) و خود ارزیابی سازمانی
۴. مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار و سایر روش‌های بهبود
۵. متدولوژی‌های مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار (حرفه)
۶. متدولوژی شارپ و مک‌درموت
۷. مدل‌سازی و طراحی فرایندها با BPMN2.0 و بهبود با رویکرد BPM و BPMS
۸. معرفی نرم‌افزارها و ابزارهای مدل‌سازی و مدیریت فرایندهای حرفه
۹. توانمندسازی فناوری اطلاعات و مهندسی مجدد فرایندهای حرفه
۱۰. استقرار مهندسی مجدد فرایندهای حرفه
۱۱. طراحی سیستم بازخورد و ارزیابی عملکردها و فرایندها
۱۲. فرآیند کاوی و کاربرد آن در تسهیل پیاده‌سازی پروژه‌های BPR (اختیاری)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از مثال‌های کاربردی و ارائه نمونه‌ای از کاربرد متدولوژی‌های جدید

در عمل

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی شامل تمرینات، پروژه و تحقیق ۵۰ درصد

آزمون میان‌ترم و پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ابزار مدل‌سازی مانند Visual Paradigm برای یک برنامه کاربردی در دنیای واقعی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. S. Alec and M. Patrick, "Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Applications Development", 3 Edition, Artech House Inc, 2013.
2. H. Susanto, F. Y. Leu, and C. K. Chen, "Business Process Reengineering An ICT Approach", Apple Academic Press, 2019.
3. P. Harmon, "The State of Business Process Management", CEO/Publisher – BPTrends, 2016.
4. H. Michael, C. James, "Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution", Harper Information, 2001.

۵. هم، "مهندسی مجدد سازمانها"، سازمان مدیریت صنعتی ایران، چاپ سوم، ۱۳۹۸.

۶. م. لشکر بلوکی، "مهندسی مجدد سازمان - چگونه یک سازمان را باز مهندسی کنیم و از نو بیافرینیم"، ناشر آریانا قلم، ۱۳۹۱.

۷. ع. آذر، س. جهانیان، "مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار: مفاهیم و مطالعات موردی (آر. راد اکریشان، اس. بالاسوبرامانیان)"، ناشر سازمان سمت، ۱۳۹۲.



عنوان درس به فارسی:		امنیت سامانه‌های رایانه‌ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Computer Systems Security	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

### الف) هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با اصول امنیت در سیستم‌های رایانه‌ای
- آشنایی با راهکارهای محافظت از سیستم‌های رایانه‌ای در برابر حملات

### ب) اهداف ویژه:

- معرفی و آشنایی با تهدیدات امنیتی مختلف، به منظور تشخیص و پیشگیری از حملات مخرب و افزایش امنیت در سیستم‌های رایانه‌ای
- آشنایی با مبانی رمزنگاری مدرن شامل رمزنگاری متقارن، نامتقارن و پساکوانتومی
- آشنایی با برخی از کاربردهای عملی رمزنگاری
- آموزش راهکارهای مختلف محافظتی و امنیتی در سیستم‌های رایانه‌ای، به منظور افزایش سطح امنیت و جلوگیری از وقوع حملات مختلف.
- آشنایی کلی با مصادیق امنیت در سخت‌افزار نرم‌افزار و شبکه‌های رایانه‌ای

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر امنیت سامانه‌های رایانه‌ای: اهداف مهاجم، مدل‌های مختلف امنیتی، تعاریف امنیت
۲. مفاهیم اولیه رمزنگاری: رمزنگاری و اهداف آن، کاربردهای رمزنگاری
۳. رمزنگاری کلاسیک، رمزنگاری متقارن، ریاضیات رمزنگاری، رمزنگاری نامتقارن
۴. معرفی امنیت نرم‌افزار، پایگاه‌های داده و سرویس‌های ابری
۵. امنیت در شبکه‌های رایانه‌ای
۶. مسائل امنیتی در مدیریت
۷. راه‌کارهای امنیتی و روش‌های مقابله با حملات به سامانه‌های رایانه‌ای

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میانی نیم‌سال             | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۴۰ درصد |

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. D. Gollman, "Computer Security", 3<sup>rd</sup> edition, 2011.
2. W. Stallings and L. Brown, "Computer Security: Principles and Practice", Prentice Hall, 3<sup>rd</sup> edition, 2015.
3. C. Paar and J. Pelzl, "Understanding Cryptography", Second Edition, 2010.
4. K. M. Martin, "Everyday cryptography: fundamental principles and applications", 2019.
5. D. R. Stinson, "Cryptography: Theory and Practice", Third Edition, 2006.



عنوان درس به فارسی: شبکه عصبی و یادگیری عمیق		عنوان درس به انگلیسی: Neural Network and Deep Learning	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

**الف) هدف کلی:**

- آشنایی با مفاهیم و اصول شبکه‌های عصبی و کاربرد آن
- معرفی انواع شبکه‌های عصبی عمیق و کاربرد آنها

**ب) اهداف ویژه:**

- درک تئوری پایه شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق
- استفاده از شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق در حوزه‌های مختلف هوش مصنوعی

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

۱. مفاهیم پایه (مدل مغز انسان، مدل نرون، یادگیری با ناظر و بدون ناظر، قوانین یادگیری)
۲. شبکه‌های تک لایه (پرسپترون و کاربرد، آدالاین و کاربرد، معرفی روش گرادیان کاهشی)
۳. شبکه‌های چندلایه پیش رو (شبکه چندلایه پرسپترون، گراف محاسباتی، یادگیری پس انتشار خطا)
۴. آموزش، طراحی و تعمیم پذیری شبکه‌های عمیق (انواع روش‌های آموزش، معرفی انواع تابع خطا، بیش برازش و روش‌های مقابله با آن)
۵. شبکه‌های رقابتی
۶. شبکه‌های حافظه خود تداعی گر
۷. شبکه‌های عصبی پیچشی
۸. شبکه‌های عصبی بازگشتی
۹. شبکه تبدیل کننده
۱۰. مدل‌های مولد
۱۱. خود کدگذار مباحث پیشرفته (شبکه‌های پیچشی گرافی، یادگیری دوگان)

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: -**



1. I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016.
2. S. Haykin, "Neural Networks and Learning Machines", Prentice-Hall, 2009.
3. M. Nielsen, "Neural networks and deep learning", Determination press, 2016.
4. F. Chollet, "Deep learning with Python", Simon and Schuster, 2021.

