برنامه درسی

رشته: مهندسی کامپیوتر

گرایش: نرم‌افزار

دوره‌های: کارشناسی ارشد و دکتری

دانشکده: مهندسی

مصوب جلسه مورخ ۹۹/۰۵/۱۳ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین‌نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم تحقیقات و فناوری در خصوص تفویض اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی تدوین‌شده و در جلسه مورخ ۹۹/۰۵/۱۳ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه به تصویب رسیده است.

مصوبه شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد

رشته: مهندسی کامپیوتر

گرایش: نرم‌افزار

دوره‌های: کارشناسی ارشد و دکتری

برنامه درسی دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری که توسط اعضای هیات علمی گروه آموزشی مهندسی کامپیوتر تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه درسی مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه برسد.

مرتضی کرمی
رئیس گروه برنامه‌ریزی آموزشی و درسی دانشگاه

ایمان الله بیگدلی
مدیر برنامه‌ریزی و توسعه آموزش دانشگاه

رضا پیش‌قدم
معاون آموزشی دانشگاه

رأی صادره جلسه مورخ ۹۹/۰۵/۱۳ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی مهندسی کامپیوتر گرایش نرم‌افزار در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری صحیح است. به واحد ذی‌ربط ابلاغ شود.

محمد کافی
رئیس دانشگاه

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

معاونت آموزشی

شورای برنامه‌ریزی درسی

برنامه درسی

دوره‌های: کارشناسی ارشد و دکتری

رشته: مهندسی کامپیوتر

گرایش: نرم افزار

فصل اول

مشخصات کلی

بسمه‌تعالی

دوره کارشناسی ارشد

تعریف رشته:

مهندسی نرم‌افزار، کاربرد یک رویکرد سیستماتیک، انتظام یافته، قابل‌سنجش نسبت به توسعه، عملکرد و نگهداری نرم‌افزار است. دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر-گرایش نرم‌افزار شامل تعدادی درس‌های نظری و برنامه تحقیقاتی جهت افزایش اطلاعات نظری و تجربی متخصصان مهندسی کامپیوتر می‌باشد که زمینه کافی جهت درک و توسعه آنچه در مرزهای تکنولوژی در زمان حال در این رشته‌ها می‌گذرد را فراهم می‌آورد.

هدف رشته:

- تربیت افراد دارای توانایی لازم جهت طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های تخصصی در زمینه نرم‌افزار
- تربیت افراد دارای توان تحقیقاتی کافی جهت حل مسائلی مختلف موجود در حوزه نرم افزار.

ضرورت و اهمیت رشته:

مهندسی کامپیوتر و به‌خصوص گرایش نرم‌افزار، یکی از رشته‌های بسیار تأثیرگذار در پیشبرد اهداف ملی و پیشرفت کشور محسوب می‌شود و به دلیل ویژگی‌هایی مانند قابلیت تعریف پروژه‌های ارتباط با صنعت، راه برای تأثیرگذاری هر چه بیشتر این رشته در رشد فناوری کشور هموارتر می‌شود.

نقش، توانایی و شایستگی دانش‌آموختگان:

از فارغ‌التحصیلان این دوره انتظار می‌رود در طراحی، تحقق، به‌روز سازی، بهینه‌سازی، امنیت و نوآوری، در سیستم‌های کامپیوتری و شبکه‌ای و هوشمند سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورداستفاده در کلیه صنایع و کارخانجات، سازمان‌های و خصوصی، زیرساخت‌های محاسباتی و ارتباطی، در بخش‌های صنعت، خدمات، مدیریت، دفاع و امنیت کشور نقش تعیین‌کننده داشته باشند. علاوه بر این ضمن تسلط بر کلیه روش‌های علمی و فنی طرح، اجرا و نگهداری در پروژه‌ها، بایستی بتوانند بهترین گزینه‌ی موجود طراحی، ساخت، اجرا، حفظ امنیت و خصوصی ماندن اطلاعات در موارد موردنیاز جامعه و کشور را انتخاب و زیرساخت‌های موردنیاز ایران را در بهترین کیفیت جهانی طراحی و اجرا و مدیریت نمایند.

طول دوره و شکل نظام:

این دوره به صورت آموزشی و پژوهشی و مدت مجاز تحصیل در آن ۴ نیمسال تحصیلی (۲ سال) است.

تعداد و نوع واحدها درسی:

تعداد کل واحدهای این دوره ۲۹ واحد می‌باشد که در قالب ۱۱ واحد تخصصی، ۱۲ واحد اختیاری ارائه‌شده در بسته دروس اختیاری- جدول شماره ۴ و ۶ واحد پایان‌نامه ارائه می‌شود. همچنین دانشجویان ورودی از رشته‌های غیر از مهندسی کامپیوتر لازم است با تائید گروه آموزشی دروس جبرانی تا سقف ۱۲ واحد را اخذ نمایند.

شرایط و ضوابط ورود به دوره:

دانشجویان این دوره از طریق آزمون ورودی و از بین دانش‌آموختگان کارشناسی کلیه گرایش‌های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی و مهندسی برق مطابق با ضوابط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انتخاب می‌شوند.

دوره دکتری

تعریف رشته:

دوره دکتری مهندسی کامپیوتر-گرایش نرم‌افزار بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این زمینه است که به اعطای مدرک می‌انجامد و رسالت آن تربیت افرادی است که با نوآوری در زمینه‌های مختلف علوم و فناوری در گسترش مرزهای دانش و رفع نیازهای کشور مؤثر باشند. این دوره مجموعه‌ای هماهنگ از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی است که کلیه زمینه‌های مرتبط با مهندسی کامپیوتر و زمینه‌های بین‌رشته‌ای مربوط را در برمی‌گیرد.

هدف رشته:

محور اصلی فعالیت‌های علمی دوره دکتری، به تناسب موضوع، تحقیق نظری، تحقیق تجربی و یا تلفیقی از این دو است و آموزش وسیله برطرف ساختن کاستی‌های اطلاعاتی داوطلب و هموار ساختن راه حصول به اهداف تحقیق می‌باشد. هدف از دوره دکتری مهندسی کامپیوتر-گرایش نرم‌افزار ضمن احاطه یافتن بر آثار علمی مهم در یک زمینه خاص از مهندسی کامپیوتر رسیدن به یک یا چند مورد از موارد زیر است:

- فراگیری روش‌های پیشرفته تحقیق و کوشش برای نوآوری در این زمینه
- دستیابی به جدیدترین مبانی علمی، تحقیقاتی و فناوری
- نوآوری در زمینه‌های علمی، تحقیقی و کمک به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش
- تسلط یافتن بر یک یا چند امر، همچون ۱- تعلیم، تحقیق و برنامه‌ریزی، ۲- طراحی، اجرا، هدایت، نظارت و ارزیابی، ۳- تجزیه‌وتحلیل و حل مسائل علمی در لبه دانش و ۴- حل مشکلات عملی پیچیده جامعه و جهان در یکی از زمینه‌های مهندسی کامپیوتر

ضرورت و اهمیت رشته:

مهندسی کامپیوتر و به‌خصوص گرایش نرم‌افزار، یکی از رشته‌های بسیار تأثیرگذار در پیشبرد اهداف ملی و پیشرفت کشور محسوب می‌شود. از طرفی به دلیل ویژگی‌های خاص این رشته همچون قابلیت تعریف پروژه‌های ارتباط با صنعت، راه برای تأثیرگذاری هر چه بیشتر این رشته در رشد فناوری کشور هموارتر می‌شود.

نقش، توانایی و شایستگی دانش‌آموختگان:

از فارغ‌التحصیلان دوره دکتری مهندسی کامپیوتر-گرایش نرم‌افزار انتظار می‌رود که ضمن اشراف به آخرین یافته‌های علمی و اجرایی تخصص مربوط به خود، در مواردی که در حین طرح و اجرای یک پروژه مهندسی کامپیوتر راه‌حل مشخص و مدونی وجود ندارد قادر باشند با استفاده از آموزه‌های دوران تحصیل خود (بخش آموزشی و پژوهشی)،

راه‌حل مناسب، بهینه و قابل‌قبول در سطح جامعه حرفه‌ای ارائه نمایند. بخش دیگری از فعالیت فارغ‌التحصیلان این دوره تدریس در دانشگاه‌ها و تربیت مهندسین کامپیوتر توانمند در دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی می‌باشد که انتظار می‌رود در تولید علم و تبدیل علم به ایده و ثروت نقش مؤثری داشته باشند. همچنین از دانش‌آموختگان دوره‌های دکتری انتظار می‌رود که در فرایندهای پژوهشی و صنعتی موردنیاز جامعه در سطح جهانی فعال باشند و در هدایت و راهبری طراحی، تحقق، به‌روز سازی، بهینه‌سازی، امنیت و نوآوری در سیستم‌های کامپیوتری و شبکه‌ای و هوشمند سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورداستفاده در کلیه صنایع و کارخانجات، سازمان‌های و خصوصی، زیرساخت‌های محاسباتی و ارتباطی، در صنعت، خدمات، مدیریت، دفاع و امنیت کشور نقش تعیین‌کننده داشته باشند. علاوه بر این ضمن تسلط بر بر کلیه روش‌های علمی و فنی طرح، اجرا و نگهداری در پروژه‌ها، بایستی بتوانند بهترین گزینه موجود طراحی، ساخت، اجرا، حفظ امنیت و خصوصی ماندن اطلاعات در موارد موردنیاز جامعه و کشور را انتخاب و زیرساخت‌های موردنیاز ایران را در بهترین کیفیت جهانی طراحی، اجرا و مدیریت نمایند.

طول دوره و شکل نظام:

این دوره به شیوه آموزشی و پژوهشی و مدت مجاز تحصیل در آن ۸ نیمسال تحصیلی (۴ سال) می‌باشد.

تعداد و نوع واحدها درسی:

تعداد کل واحدهای این دوره ۳۶ واحد می‌باشد که در قالب ۱۲ واحد از مجموعه دروس ارائه‌شده در بسته دروس اختیاری- جدول شماره ۴ (دروسی که در دوره قبل اخذ نشده باشد) و ۲۴ واحد رساله ارائه می‌شود.

تبصره: دانشجویان می‌توانند حداکثر ۲ واحد اختیاری را با تائید گروه آموزشی از رشته‌های تحصیلی مشابه اخذ نمایند.

تبصره: دانشجو موظف است در بدو ورود به دوره، استاد راهنمای خود را انتخاب نماید. در همین زمان کلیات زمینه تحقیقاتی دانشجو و دروس مربوطه باید توسط دانشجو و زیر نظر استاد راهنما تهیه و به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده برسد.

تبصره: دانشجویان با مدارک به‌غیراز کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر و یا در صورت وجود کمبودهایی در سابقه علمی موردنیاز، می‌باید درس‌های جبرانی تعیین‌شده توسط کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده را تا سقف ۶ واحد اخذ نمایند.

شرایط و ضوابط ورود به دوره:

داشتن مدرک کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کامپیوتر و یا سایر رشته‌های مرتبط یا مطابق با آئین‌نامه مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی است.

فصل دوم

واحدهای درسی و جداول دروس

جدول ۱- دروس جبرانی کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش‌نیاز/ هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	سیستم‌های عامل	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲	پایگاه داده‌ها	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳	مهندسی نرم‌افزار ۱	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۴	طراحی الگوریتم‌ها	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
جمع کل		**۱۲**	**۰**	**۱۲**	**۱۹۲**	**۰**	**۱۹۲**	**–**

جدول ۲- دروس جبرانی دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش‌نیاز/ هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	مهندسی نرم‌افزار پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲	الگوریتم‌های پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳	رایانش ابری	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
جمع کل		**۹**	**۰**	**۹**	**۱۴۴**	**۰**	**۱۴۴**	**–**

جدول ۳- دروس تخصصی کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش‌نیاز/ هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	مهندسی نرم‌افزار پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲	الگوریتم‌های پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳	رایانش ابری	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	سیستم‌های توزیع‌شده
۴	سمینار	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	–
جمع کل		**۱۱**	**۰**	**۱۱**	**۱۷۶**	**۰**	**۱۷۶**	**–**

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

جدول ٤- بسته دروس اختیاری (کارشناسی ارشد و دکتری)

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش‌نیاز/ هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	ارزیابی کارایی سیستم‌های کامپیوتری	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲	آزمون نرم‌افزار	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳	الگوها در مهندسی نرم‌افزار	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۴	الگوریتم‌های تقریبی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۵	الگوریتم‌های تصادفی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۶	امنیت پایگاه داده‌ها	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	امنیت شبکه
۷	امنیت شبکه پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۸	بازیابی پیشرفته اطلاعات	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۹	پایگاه داده پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۱۰	پایگاه داده چندرسانه‌ای	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۱۱	پایگاه داده‌های توزیعی و سیار	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	پایگاه داده‌های پیشرفته
۱۲	پردازش موازی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۱۳	تکامل نرم‌افزار	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۱۴	توصیف و وارسی برنامه‌ها	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۱۵	تولید برنامه از توصیف رسمی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۱۶	تئوری اطلاعات و کدینگ	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۱۷	داده‌کاوی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۱۸	داده ساختارهای پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۱۹	رایانش فراگیر و خودمختار	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	سیستم‌های توزیع‌شده
۲۰	رایانش گرید و خوشه‌ای	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	سیستم‌های توزیع‌شده – کامپایلر پیشرفته
۲۱	سیستم‌های تصمیم‌یار	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–

- دروس مباحث ویژه به ارائه جدیدترین موضوعات مطرح در رشته-گرایش اختصاص دارد که در سایر دروس ارائه نشده است و سرفصل (اهداف، محتوا، منابع، روش ارزیابی و روش تدریس و...) آن حداقل دو ماه قبل از ارائه درس توسط مدرس تدوین و بعد از تایید گروه آموزشی قابل اجرا خواهد بود.

۲۲	سیستم‌های توزیع‌شده	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲۳	سیستم‌عامل پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲۴	طراحی نرم‌افزارهای اتکاپذیر	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲۵	سیستم‌های نرم‌افزار مقیاس وسیع	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲۶	شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲۷	طراحی و ارزیابی سیستم‌های بی‌درنگ نهفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲۸	کامپایلر پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۲۹	متدولوژی‌های ایجاد نرم‌افزار	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳۰	مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	پایگاه داده پیشرفته
۳۱	معماری سازمانی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳۲	معماری نرم‌افزار	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳۳	موتورهای جستجو و وب‌کاوی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	طراحی الگوریتم‌ها
۳۴	مهندسی نیازمندی‌ها	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳۵	نظریه الگوریتمی بازی‌ها	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳۶	نظریه پیچیدگی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳۷	نظریه محاسبات پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳۸	وب معنایی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۳۹	هندسه محاسباتی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	
۴۰	هندسه محاسباتی پیشرفته	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۴۱	مباحث ویژه در نرم‌افزار ۱*	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۴۲	مباحث ویژه در نرم‌افزار ۲*	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
۴۳	مباحث ویژه در نرم‌افزار ۳*	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	–
جمع کل		**۱۲۹**	۰	**۱۲۹**	**۲۰۶٤**	۰	**۲۰۶٤**	–

- دروس مباحث ویژه به ارائه جدیدترین موضوعات مطرح در رشته-گرایش اختصاص دارد که در سایر دروس ارائه نشده است و سرفصل (اهداف، محتوا، منابع، روش ارزیابی و روش تدریس و...) آن حداقل دو ماه قبل از ارائه درس توسط مدرس تدوین و بعد از تایید گروه آموزشی قابل اجرا خواهد بود.

فصل سوم

سرفصل دروس

دروس تخصصی کارشناسی ارشد

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **مهندسی نرم‌افزار پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Software Engineering**			
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

پرداختن به مباحث پیشرفته در ارتباط با مهندسی نرم‌افزار

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی استفاده از روش‌های صوری (جبری) در ثبت نیازها، روش خط محصول در تجزیه‌وتحلیل و طراحی و پیاده‌سازی، مهندسی امنیت، روش جنبه‌گرا، تولید مبتنی بر آزمون و روش سرویس‌گرا

سرفصل درس:

- یادآوری: مروری بر متدولوژی‌های چرخه حیات، مدیریت پروژه، برآورد، مدیریت ریسک، اندازه‌گیری و آزمون
- روش‌های صوری ثبت نیازها و زبان‌های جبری
- متدولوژی خط محصول
- روش جنبه‌گرا
- تولید مبتنی بر آزمون
- روش سرویس‌گرا

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Pressman, R.S. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 8th edition, McGraw-Hill,

Sommerville,I. (2015). *Software Engineering*, 10th edition, Pearson.

Weiss, D. and Lai, C.T.R. (1999). *Software Product-Line Engineering: A Family-Based Software Development Process*, Addison-Wesley.

Pohl, K.; Bockle, G. and Van Der Linden F. (2005). *Software Product-Line Engineering: Foundations*, Principles, Techniques.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **الگوریتم‌های پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Algorithms**			
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

بررسی مسائل و پیدا کردن الگوریتم کارا ازنظر حافظه و زمان برای حل مسائل

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- تحلیل مسائل مختلف و تعیین میزان سختی آن
- ارائه راه‌حل‌های دقیق با سرعت زیاد در برخورد با مسائل ساده
- ارائه راه‌حل‌های نادقیق دارای سرعت زیادی در برخورد با مسائل سخت

سرفصل درس:

- مقدمات، مروری بر تحلیل الگوریتم‌ها، تحلیل سرشکنی
- مسائل NP-Complete، مقدمات، نظریه NP-Completeness، رابطه با مسائل NP، قضیه‌ی کوک، مسائل اصلی، روش اثبات NP-Complete بودن یک مسئله و استفاده از آن برای تحلیل الگوریتم‌ها
- الگوریتم‌های شبکه و گراف، شبکه‌ی شاره (روش Ford-Fulkerson، الگوریتم‌های Preflow-Push و Lift-to-front)، گونه‌های متفاوت مسئله، کاربردهای مختلف
- برنامه‌ریزی خطی، مدل‌سازی مسائل، الگوریتم‌های سیمپلکس، کاربردهای برنامه‌ریزی خطی
- تطابق رشته‌ها، الگوریتم Robin-Karp، الگوریتم Knuth-Morris-Pratt، الگوریتم Boyer-Moore
- الگوریتم‌های تقریبی برای حل مسائل NP-Hard

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۲۵	نوشتاری: ٪۳۵	٪۲۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Cormen, T., Leiserson C. and Riverst, R. (1992). *Introduction to Algorithms*, MIT Press.

Kleinberg, J. and Tardos, E. (2009). *Algorithm Design*, 3rd edition, Addison Wesley.

Vazirani, V. (2000). *Approximation Algorithms, Course Notes*, Georgia Institute of Technology.

منابع فرعی:

Garey, M. and Johnson, D. (1979). *Computers and Intractability, a Guide to Theory of NP-Completeness*, W.H. Freeman and Company.

Kleinberg, Trados E. (2006). *Algorithm Design*, Pearson Education Inc.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **رایانش ابری**			
عنوان درس (انگلیسی): **Cloud Computing**			
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ■	ندارد □	پیش‌نیاز: سیستم‌های توزیع‌شده
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- درک عمیق مفاهیم و بخش‌های تشکیل‌دهنده یک سیستم محاسبات ابری
- بررسی چگونگی ساخت کلاسترهای کارآ، شبکه‌های مقیاس‌پذیر، مراکز داده خودکار در محیط ابری

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- کسب دیدگاه مهندسی در شناخت ویژگی‌های سیستم محاسبات ابری برای کاربردهای مختلف.
- شناخت سطوح مختلف سرویس‌های ابر و موازنه مزیت‌های آن‌ها.
- بررسی ابرهای نمونه مانند AWS از آمازون و AppEngine از گوگل

سرفصل درس:

- ساختاره، ابزارها و مکانیزم‌های مجازی‌سازی
- مدل‌های برنامه‌سازی و مدل‌های سیستمی برای محاسبات توزیعی و ابری
- محیط‌های نرم‌افزاری برای سیستم‌های توزیعی و ابری
- مدیریت منابع در رایانش ابری
- کارایی، امنیت و بهره‌وری انرژی (رایانش ابری سبز)
- طراحی معماری ابرهای محاسباتی و ذخیره‌سازی (تحلیل داده‌های عظیم در ابر)
- مدل پایه‌ای رایانش ابری
- بین ابری (Inter-Cloud)
- رایانش لبه‌ای و رایانش مهی

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Hwang, K., Fox, G., and Dongarra, J. (2013). *Distributed and Cloud Computing*, Morgan & Kaufmann Publisher

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

بسته دروس تحصیلات تکمیلی

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **ارزیابی کارایی سیستم‌های کامپیوتری**			
عنوان درس (انگلیسی): **Performance Evaluation of Computer Systems**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

استفاده از مفاهیم آمار، احتمال، فرآیندهای اتفاقی، نظریه صف، شبیه‌سازی به‌عنوان ابزارهایی برای مدل‌سازی و مطالعه کمی سیستم‌های کامپیوتری و مخابراتی جهت انجام پژوهش‌هایی ناب در زمینه ارزیابی و تحلیل سیستم‌های کامپیوتری و شبکه

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- به‌کارگیری مدل‌های مبتنی بر صف برای تبیین سیستم‌های کامپیوتری و شبکه‌های کامپیوتری
- استفاده از ابزارهای تحلیلی مناسب برای محاسبه متریک‌های کارایی نظر تأخیر، راندمان، گذردهی در یک سیستم صف مفروض
- طراحی (انتخاب) پارامترهای سیستم (مثل نرخ سرور یا ظرفیت لینک) برای رسیدن به سطح کارایی مطلوب
- درگیر شدن با زمینه ارزیابی کارایی و تحلیل سیستم و انجام پژوهش‌های مرتبط

سرفصل درس:

- اهمیت تحلیل سیستم‌ها و ارزیابی کارایی
- روش‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری
- مبانی احتمال و آمار
- مروری بر نظریه احتمال
- مروری بر آمار
- نامساوی‌ها شامل مارکوف، چبی‌شف، چرنوف
- فرآیندهای اتفاقی

- فرآیندهای تجدید Renewal
- فرآیندهای پوآسن همگن و ناهمگن
- زنجیر مارکوف
- فرآیند مارکوف

- نظریه صف و مدل‌های آن
  - قانون لیتل
  - سیستم صف M/M/I و گونه‌های آن نظیر سیستم‌های با اتلاف M/M/m/m
  - مدل‌های سرور ارلانگ، Phase type، Coxian
  - سیستم صف M/G/I و صف‌های با تقدم priority و تعطیلات Vacation
  - دوره مشغولیت Busy Period و توابع توزیع تعداد مشتری و زمان انتظار در صف و سیستم
  - شبکه‌های صف به شکل حاصل‌ضرب باز و بسته نظیر جکسون و BCMP
- اصول و روش‌های شبیه‌سازی
  - راستی آزمایی و درستی‌سنجی
  - تحلیل خروجی
- مقدمه‌ای برای شبیه‌سازی رویدادهای گسسته
- ارزیابی عملکرد باMC
- قوانین عملیاتی
- Petri Nets تصادفی
- جبر فرآیند تصادفی
- ابزارهای مدل‌سازی و ارزیابی

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۱۵	نوشتاری: ٪۳۰	٪۴۰
		عملکردی: -	

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

محیط‌های برنامه‌نویسی Matlab و Java

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Trivedi, K. (2001). *Probability and Statistics with Reliability, Queuing and Computer Science Applications.* John Wiley and Sons, New York.

Bcrtsckas, D. and Gallager, R. (1992). *Dta Networks*. 2nd Ed, Prentice Hall.

منابع فرعی:

Jain, R. (1991), *The Art of Computer System Performance Analysis: Techniques for Exprimental Design, Measurment, Simulation, and Modeling*- NY: Wiley-Interscience.

Piet Van Mieghem (2006), *Performance Analysis of Communications Network and Systems*. Cambridge.

Kobayashi, H. and L. Mark, B. (2009), *System Modeling and Analysis: Foundations of System Performance Evaluation*, Prentice Hall.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **آزمون نرم‌افزار**			
عنوان درس (انگلیسی): **Software Testing**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

بررسی روش‌های تولید داده آزمون از روی مدل‌های مختلف نرم‌افزار به‌طور سیستماتیک و معرفی ابزارهای لازم برای به‌کارگیری این روش‌ها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- طراحی آزمون‌هایی برای کدهای منبع بر اساس معیارهای پذیرش متفاوت
- توسعه راهکارهای خودکارسازی آزمون نرم‌افزار
- بهبود عملکرد فرآیندهای تست خودکار بر اساس بازخوردهای دریافتی از محیط توسعه نرم‌افزار
- تهیه آزمون‌های واحد خوانا و مناسب و ارائه راهکار به برنامه‌نویسان جهت نوشتن کدهای قابل آزمون
- کار با حداقل ۴ نمونه از ابزارهای آزمون، نظیر JUnit، HttpUnit، Hamcrest، Mockito، Selenium و ...

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر روش‌های آزمون: فعالیت‌های مهندس آزمون، استراتژی‌های آزمون (آزمون واحد تجمیع)، محدودیت‌ها و اصطلاحات جدید در آزمون نرم‌افزار، نقش معیارهای پوشش در آزمون نرم‌افزار، اصطلاحات قدیمی در آزمون نرم‌افزار (آزمون جعبه سیاه و جعبه سفید، آزمون بالا به پایین و پایین به بالا، آزمون ایستا و پویا)
- معیارهای پوشش: معیارهای مبتنی بر گراف، معیارهای مبتنی بر منطق، معیارهای مبتنی بر افراز فضای ورودی، معیارهای مبتنی بر نحو
- ملاحظات عملی آزمون نرم‌افزار: آزمون رگرسیونی، تجمیع و آزمون، آزمون پذیرش، آزمون آلفا و بتا، فرایند آزمون، طرح آزمون، تولید آزمون رانه، آزمون نرم‌افزارهای تحت وب، تعیین خروجی صحیح، گزارش اشتباهات، ردیابی و تجزیه‌وتحلیل نتایج
- ابزارهای آزمون و تنظیم نرم‌افزار برای آزمون: ابزارهای آزمون موتاسیونی

- مفاهیم مقدماتی آزمون مبتنی بر مدل
- مفاهیم برنامه‌سازی مبتنی بر آزمون (TDD)
- الگوها و پادالگوها در آزمون

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۱۵	نوشتاری: ٪۳۰	٪۴۰
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

ابزار JUnit، ابزار HttpUnit و ابزارهای جانبی نظیر Selenium، Mockito، EasyMock و ...

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Ammann, p. and Offutt, J. (2008). *Introduction to Software Testing*, Cambridge University Press.

Pressman, R.S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 7th edition. McGraw-Hill.

منابع فرعی:

Meszoros, G. (2007). *xUnit Test Patterns*, Addison-Wesley, 1st ed.

Jorgensen, P. C. (2014). *Software Testing, A Craftsman's Approach*, 4th Ed., CRC Press.

Jena, A. K., Das, H. and Mohapatra, D. P.(2020). *Automated Software Testing*, Springer Singapore.

Majchrzak, T. A.(2012). *Improving Software Testing*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Gaston, Ch., Kosmatov, N. and Le Gall, P. (2019). *Testing Software and Systems*, Springer International Publishing.

Alpaev, G. (2017).*Software Testing Automation Tips: 50 Things Automation Engineers Should Know*, Apress.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **الگوها در مهندسی نرم‌افزار**			
عنوان درس (انگلیسی): **Patterns in Software Engineering**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

بررسی الگوهای طراحی متداول و مسائل قابل‌حل توسط آن‌ها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با مفاهیم مهم در الگوهای طراحی مهندسی نرم‌افزار و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مقدمه: مبانی و تاریخچه
- الگوهای Gamma et al. – GoF
- اصول و قواعد شیءگرایی در قالب الگوها – الگوهای GRASP
- الگوهای مهندسی مجدد
- الگوهای فرایند ایجاد نرم‌افزار
- پادالگوها
- روش‌های طبقه‌بندی، مدیریت پیچیدگی و تحلیل الگوها

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۲۵	نوشتاری: ٪۳۵	٪۲۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Buschmann, F.; Meunier, R.; Rohnert, H.; Sommerlad, P. and Stal, M. (1996). *Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Pattems,* Vol. I, Wiley.

Buschmann, F., Henncy.D.C K. Schmidt (2007). *Pattem-Oriented Software Architecture: On Patterns and Pattern Languages,* Vol. 5, Wiley.

Fowler, M. (1996). *Analysis Patterns: Rcusable Object Models,* Addison Wesley.

Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.and Vlissides, J. (1995). *Design Patterns: Elements of Reusable ObjectOriented Softwarc,* Addison Wesley.

Kerievsky, J. (2004). *Refactoring to Patterns,* Addison Wesley.

Manolescu,D., Voelter, M. and Noble, J. (2006). *Pattern Languages of Program Design,* Vol. 5. Addison Wesley.

Shalloway, A. and Trott, J. (2005). *Design Patterns Explained: A New Perspective on Object Oriented Design,* 2nd edition, Addison Wesley.

منابع فرعی:

Freeman, E.; Bates, B.; Sierra, K. and Robson, E. (2004). *Head First Design Patterns: A Brain-Friendly Guide,* O'Reilly Media.

Jezequel, J. M.; Train, M. and Mingins, Ch. (1999). *Design Patterns and Contracts,* Addison-Wesley.

Mahemoff, M. (2006). *Ajax Design Patterns,* OREILLY.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **الگوریتم‌های تقریبی**			
عنوان درس (انگلیسی): **Approximation Algorithms**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- فراگیری مفاهیم و تکنیک‌های متداول در طراحی الگوریتم‌های تقریبی حول محور مسائل بنیادی در بهینه‌سازی ترکیبیاتی
- آشنایی با روش‌های اثبات سختی تقریب برای برخی از این مسائل بهینه‌سازی در ریاضیات، علوم کامپیوتر و مهندسی اِن پی سخت

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک مفاهیم مهم در الگوریتم‌های تقریبی و کاربرد آن‌ها

سرفصل درس:

- مقدمات: مسائل اِن پی- بهینه‌سازی، درجه‌ی تقریب پذیری
- روش‌های ترکیبیاتی: الگوریتم‌های حریصانه، جست‌وجوی محلی، تکنیک لایه‌بندی، برنامه‌ریزی پویا
- روش‌های مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی: گرد کردن قطعی، گرد کردن تصادفی، روش اولیه دوگان، روش برازش دوگان، برنامه‌ریزی برداری و نیمه معین
- مسائل بهینه‌سازی
  - مسائل پوششی: پوشش رأسی، پوشش مجموعه‌ای
  - مسائل شبکه‌ای: درخت‌های اشتاینر، مسیرهای با کمترین اشتراک
  - مسائل عددی: کوله‌پشتی، بسته‌بندی
  - مسائل گشت‌ها: فروشنده‌ی دوره‌گرد، فروشنده‌ی دوره‌گرد اقلیدسی
  - مسائل برش‌ها: برش بیشینه، k - برش، برش چندمسیره، برش چندگانه
  - مسائل صدق پذیری: k – صدق پذیری بیشینه
  - مسائل خوشه‌بندی: k - مرکز، k - میانه، مکان‌یابی تسهیلات

- مسائل زمان‌بندی: زمان‌بندی با پردازنده‌های موازی
- سختی تقریب: اثبات‌های اولیه، کاهش با حفظ درجه‌ی تقریب

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۲۵	نوشتاری: ٪۳۵	٪۲۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Vazirani, V. (2004). *Approximation Algorithms*, 2nd edition, Springer.

Williamson, D. and Shmoys, D. (2011). *The Design of Approximation Algorithms*. Cambridge University Press.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **الگوریتم‌های تصادفی**			
عنوان درس (انگلیسی):**Randomized Algorithms**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری روش‌های پایه‌ای در طراحی الگوریتم‌ها و داده ساختارهای تصادفی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با مفاهیم مهم در الگوریتم‌های تصادفی و کاربرد آن‌ها

سرفصل درس:

- روش‌های احتمالاتی: معرفی قضایای مارکوف، چبیشف و چرنوف و حل چند مسئله با آن‌ها
- الگوریتم‌های تصادفی لاس وگاس و مونت کارلو: مسئله‌ی میانه‌ی تقریبی
- الگوریتم‌های مبتنی بر مقایسه: انتخاب، مرتب‌سازی پیچ و مهره
- الگوریتم‌های تصادفی مبتنی بر تولید جای‌گشت تصادفی از ورودی: مسئله‌ی استخدام، کوچک‌ترین دایره‌ی محیطی نقاط و Binary space partition
- مسئله‌ی توپ و جعبه‌ها، Coupon Collector و ازدواج پایدار
- الگوریتم‌های گراف: برش کمینه و درخت پوشای کمینه
- روش‌های جبری: اثرانگشت، چندجمله‌ای‌ها، تطابق الگو
- داده ساختارها Treaps و Skip lists
- قدم‌زنی تصادفی و زنجیره مارکوف:3SAT و 2SAT
- نمونه‌برداری مبتنی بر روش مونت کارلو و طراحی الگوریتم‌های تقریبی با استفاده از آن
- قضیه‌ی Yao و کاربردهای آن در اثبات کران پایین
- آنتروپی، Randomness و Information

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۲۵	نوشتاری: ٪۳۵	٪۲۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Motwani, R. and Raghavan,P. (1997). *Randomized Algorithms*, Cambridge University Press.

Matousek, J. and Vondrak, J. (2008). *The Probabilistic Method*. Lecture notes.

Mitzenmacher, M. and Upfal, E., (2012). *Probability and Computing: Randomized*, Cambridge University Press.

منابع فرعی:

Granichin, O.N., Volkovich, Z. V. and Toledano-Kitai, D. (2015).*Granichin, O.N., Volkovich, Zeev Vladimir, Toledano-Kitai, Dvora*, Granichin, O.N., Volkovich, Zeev Vladimir, Toledano-Kitai, Dvora.

Spirakis, P. G.(2018). *Input Sensitive, Optimal Parallel Randomized Algorithms for Addition and Identification*, Forgotten Books.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **امنیت پایگاه داده‌ها**			
عنوان درس (انگلیسی):**Database Security**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ■	ندارد □	پیش‌نیاز: امنیت شبکه پیشرفته
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- بررسی مسائلی مانند نشر پذیری در طراحی پایگاه داده امن و انواع معماری‌های امن پایگاه داده‌ها و مسئله حفظ امنیت در پایگاه داده‌های غیر رابطه‌ای و نوین ازجمله پایگاه داده‌های آماری، پایگاه داده‌های شیء‌گرا، پایگاه داده‌های مبتنی بر مستندات XML و آنتولوژی
- آشنایی با مسائلی همچون کانال‌های استنتاج و کنترل آن‌ها و هم‌چنین انتشار دسترسی‌ها بر اساس روابط ارث‌بری و روابط معنایی حاکم بر این محیط‌ها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در امنیت پایگاه داده‌ها و کاربرد آن‌ها
- آمادگی برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مقدمه
  - مقدمه‌ای بر پایگاه داده‌ها: مفاهیم یک پایگاه داده، اجزای یک پایگاه داده، پرس‌وجو، مزایای استفاده
  - نیازهای امنیتی: یکپارچگی پایگاه داده و صحت المان‌ها، قابلیت بازرسی، کنترل دسترسی، تصدیق اصالت کاربر، دسترس‌پذیری، قابلیت اعتماد
  - اطلاعات حساس: عوامل حساس پذیری، تصمیم‌های مختلف در مورد دسترسی، دسترس‌پذیری داده‌ها، اطمینان از اصالت، دسترس‌پذیری، قابلیت اعتماد
- مدل‌های امنیتی
  - کنترل دسترسی
  - مسئله استنتاج و کانال‌های نهان
  - خط‌مشی باز در مقابل بسته

- کنترل دسترسی اختیاری در مقابل اجباری
- مدل‌های کنترل دسترسی اختیاری
- مدل‌های ماتریس مبنای عمومی
- مدل‌های گراف مبنا عمومی
- مدل‌های کنترل دسترسی اختیاری خاص پایگاه داده‌ها
- مدل‌های کنترل دسترسی اجباری
- مدل‌های حفظ محرمانگی و صحت عمومی
- مدل‌های کنترل دسترسی پایگاه داده‌های چند سطحی (از بعد محرمانگی و صحت)
- معماری DBMS امن چند سطحی
- مدل‌های کنترل دسترسی نقش-مبنا و مدیریت آن‌ها
- انواع مدل‌های نقش-مبنا
- مدل مدیریت کنترل دسترسی نقش-مبنا
- امنیت پایگاه داده‌های آماری
- تکنیک‌های مفهومی، تکنیک‌های محدودساز و تکنیک‌های تشویق‌گرا
- مدل‌های امنیتی نسل‌های بعدی پایگاه داده‌ها
- کنترل دسترسی در انواع پایگاه داده‌ها
- مدل‌های کنترل دسترسی قیدی و الزامی
- مکانیزم‌های بازرسی در پایگاه داده رابطه‌ای
- امنیت در پایگاه داده‌های توزیعی

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	نوشتاری: ٪۳۰	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Castano, S.; Fugini, M.; Martella, G. and Samarati, P. (1995). *Database Security: Addison—*Wesley.

منابع فرعی:

Bishop, M. A. (2015). *Computer security: art and science*: Addison-Wesley.

Ferraiolo, D., Kuhn, D. R. and Chandramouli, R. (2003). *Role-based access control Models*: Artech House.

منابع مطالعاتی:

Bertino, E., and Sandhu, R. (2005). Database security-concepts, approaches, and challenges. *IEEE Transactions on Dependable and secure computing*, 2(1), 2-19.

Denning, D. E., Akl, S. G., Heckman, M., Lunt, T. F., Morgenstern, M., Neumann, P. G., and Schell, R. R. (1987). Views for multilevel database security. *IEEE Transactions on Software Engineering*(2), 129-140.

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **امنیت شبکه‌ی پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی):**Advanced Network Security**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد☐	ندارد■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- بررسی حملات موجود روی شبکه‌های کامپیوتری و راهکارهای دفاعی مثل فایروال‌ها، سیستم‌های تشخیص نفوذ، تله عسل‌ها و ... برای مقابله با این حملات
- بررسی تهدیدات و حملاتی مثل DoS کرم‌ها، بدافزارها، Botnet حملات Phishing و پروتکل‌های مورداستفاده برای تأمین امنیت در فضای تبادل اطلاعات و پروتکل‌های گمنامی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- شناخت مفاهیم مهم در امنیت شبکه در سطح پیشرفته و کاربرد آن‌ها
- آمادگی برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- حملات و تهدیدها
  - DoS تشریح حمله و راه‌کارهای مقابله، Anomaly Filtering، Puchback، Client puzzle
  - Worms/Malware: الگوریتم‌های پخش، راه‌کارهای مقابله، آسیب‌پذیری‌ها
  - Botnets: روش‌های کنترل شبکه بات و تشخیص آن
  - Spyware، Adware، Keylogger، Browser Hijackers
  - Phishing: تشریح حمله و راه‌کارهای مقابله
- فایروال‌ها: محل قرارگیری در توپولوژی شبکه، DMZ، Stateful/Stateless
- سیستم‌های تشخیص نفوذ: محل قرارگیری در توپولوژی شبکه، False Positive/Negative
  - NIDS/HIDS
  - Hybrid NIDS and HIDS
  - Correlation Engine
- تله عسل: طراحی و معماری تله عسل، حمله به تله عسل‌ها

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- تحلیل ترافیک عادی و رمز شده
- گمنامی در شبکه
  - شبکه‌های Mixnet
  - Onion Routing و شبکه گمنامی Tor
- پروتکل‌های امن در شبکه‌های کامپیوتری
  - رأی‌گیری الکترونیکی
- مفاهیم و ویژگی‌های سیستم‌های رأی‌گیری الکترونیکی
- گمنامی در رأی‌گیری و شبکه‌های Mixnet
  - پرداخت الکترونیکی
- مفاهیم و ویژگی‌ها و انواع روش‌های پرداخت الکترونیکی
- امنیت مسیریابی: امنیت AS ها، امنیت پروتکل BGP، Prefix Hijacking، S-BGP
- Network Forensies
  - فیلترهای بلوم
- امنیت شبکه‌های بی‌سیم: WPA/WEP
- امنیت VoIP
- سیاست‌ها و اقدامات امنیتی
- فناوری‌های امنیت شبکه
- مقاوم‌سازی ابزارهای شبکه
- طراحی شبکه امن (ملاحظات طراحی و امنیت سرویس‌های شبکه)
- پروتکل‌های امنیتی در لایه‌های مختلف شبکه
- مدیریت امنیت شبکه
- رمزنگاری
- کنترل دسترسی
- امنیت IP

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
–	٪۲۰	نوشتاری: ٪۵۰	٪۳۰
		عملکردی: –	

فهرست منابع:

Kaeo, M. (1999). *Designing network security*: Cisco Press.

منابع مطالعاتی:

Bellovin, S. M. (1989). Security problems in the TCP/IP protocol suite. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 19(2), 32-48.

Debar, H. (2000). *An introduction to intrusion-detection systems*. Proceedings of Connect, 2000.

Kuzmanovic, A. and Knightly, E. W. (2003). Low-rate TCP-targeted denial of service attacks: the shrew vs. the mice and elephants. Paper presented at the Proceedings of the 2003 conference on Applications, technologies, architectures, and protocols for computer communications.

Singh, S., Estan, C., Varghese, G., and Savage, S. (2004). A*utomated Worm Fingerprinting*. Paper presented at the OSDI.

Kreibich, C., and Crowcroft, J. (2004). Honeycomb: creating intrusion detection signatures using honeypots. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 34(1), 51-56.

Butler, K., Farley, T., McDaniel, P., and Rexford, J. (2004). A survey of BGP security. *ACM, draft version*, 5, 1-35.

Borisov, N., Goldberg, I., and Wagner, D. (2001). I*ntercepting mobile communications: the insecurity of 802.11*. Paper presented at the Proceedings of the 7th annual international conference on Mobile computing and networking.

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **بازیابی پیشرفته اطلاعات**			
عنوان درس (انگلیسی):**Advanced Information Retrieval**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری روش‌های بازیابی اطلاعات در سطح پیشرفته

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- شناخت مفاهیم مهم در بازیابی اطلاعات در سطح پیشرفته و کاربرد آن‌ها
- آمادگی برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- الگوریتم‌های ذخیره‌سازی، بازیابی، فیلترینگ و طبقه‌بندی داده‌های متنی و چندرسانه‌ای
- مدل فضای برداری (Vector-Space)
- کوئری‌های Boolean و احتمالاتی
- بازخوردهای ارتباطی
- فهرست‌بندی معنایی نهفته (Latent semantic indexing)
- فیلتر همکاری (Collaborative filtering)
- رابطه با روش‌های یادگیری ماشین

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	نوشتاری: ٪۳۰	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Baeza-Yates, R., and Ribeiro-Neto, B. (1999).*Modern information retrieval*. Vol. 463. New York: ACM press,.

Chowdhury, G. G. (2017).*Introduction to modern information retrieval.* Facet publishing,.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **پایگاه داده پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Database**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- درک مفاهیم پیشرفته طراحی پایگاه داده‌ها
- تسلط بر مفاهیمی مانند تراکنش، همروندی و پروتکل‌های کنترل آن، ترمیم و ایمنی پایگاه داده‌ها، بهینه‌سازی و...

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- فراگیری مفاهیم مهم پایگاه داده در سطح پیشرفته و کاربرد آن‌ها
- آمادگی برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- تراکنش: تعریف، خواص، حالات، تکنیک نقطه نگهداشت، زیرسیستم مدیریت تراکنش‌ها
- مفاهیم تئوری توالی‌پذیری: طرح اجرای متوالی، طرح اجرای همروند، مشکلات توارد کنترل نشده، طرح توالی‌پذیرو...
- پروتکل‌های کنترل همروندی و قفل‌گذاری
- ترمیم سیستم: انواع خرابی، روش‌های ترمیم خرابی سیستمی، ایجاد نقطه وارسی، ترمیم خرابی رسانه‌ای و...
- ترمیم پایگاه داده‌ها: عوامل نقص جامعیت، انواع محدودیت جامعیتی، روش‌های توصیف محدودیت جامعیتی، مراحل اعمال محدودیت‌ها توسط سیستم فعال و...
- ایمنی پایگاه داده‌ها: خطرات، تدابیری ایمنی غیر کامپیوتری، تدابیر کامپیوتری و...
- بهینه‌سازی پرسش: مراحل کلی پردازش پرسش، بهینه‌سازی پرسش، انتخاب طرح اجرا
- پارامترهای شناخت سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها: رده‌بندی سیستم، اجزای سیستم، محورهای اصلی مقایسه سیستم‌ها و...
- پایگاه‌های آماری
- اطلاعات گم‌شده

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۱۵	نوشتاری: ٪۳۰ عملکردی: -	٪۴۰

فهرست منابع:

Elmasri,R. and Navathe, S.B.(2015). *Fundamentals of database systems*, 7th edition, Addison-Wesley.

Silberschatz, A.; Korth, H.F. and Sudarshan, S. (2010). *Database Systems Concepts*. 6rd edition, McGraw-Hill.

Date, C.J. (1983), *An Introduction to Database Systems*, Volume 2. Addison-Wesley.

Garcia-Molina, H., Ullman, J.D. and Widom, J. (2000). *Database System Implementation*. Prentice Hall.

Weikum, G. and Vossen, G. (2002). *Transactional Information Systems*. Morgan Kaufmann Publishers.

Bernstein, P.A., Hadzilacos, V. and Goodman, N. (1987), *Concurrency Control and Recovery in Database System*s. Addison-Wesley.

Connolly, T.M. and Begg C.E. (2003). *Database Solutions: A step by step guide to building databases*. Addison Wesley.

Simovici, D.A. and Tenney, R.L. (1995). *Relational Database Systems*, Academic Press.

Gray, J. and Reuter, A. (1993). *Transaction Processing: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann.

روحانی رانکوهی، م.ت (۱۳۸۶). *سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها: مفاهیم و تکنیک‌ها*، تهران: جلوه.

روحانی رانکوهی، م.ت (۱۳۹۶)، مفاهیم بنیادی پایگاه داده‌ها، *تهران: جلوه.*

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **پایگاه داده چندرسانه‌ای**			
عنوان درس (انگلیسی): **Multimedia Database**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

شناخت بانک‌های اطلاعاتی چندرسانه‌ای (MBD)

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- مهارت‌های عملی برای پردازش داده‌های چندرسانه‌ای در بانک اطلاعاتی سیستم مدیریت رسانه منتخب
- امکان ایجاد یک برنامه اختصاصی برای مخزن چندرسانه‌ای

سرفصل درس:

- مقدمه، تعاریف اساسی
- معماری سیستم‌های پایگاه داده چندرسانه‌ای
- اشیاء بزرگ در پایگاه‌های داده
- ذخیره و ارائه چندرسانه‌ای
- مشخصات داده‌های چندرسانه‌ای
- پردازش پرس‌وجو در پایگاه داده چندرسانه‌ای.
- استاندارد SQL / MM، MPEG-7 وMPEG-21
- داده‌کاوی چندرسانه‌ای
- چندرسانه‌ای در DBMS تجاری

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۱۵	نوشتاری: ٪۳۰	٪۴۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Subrahmanian, V.S. (1998). *Principles of Multimedia Database Systems*, Morgan Kaufmann.

Kosch, H (2003). *Distributed Multimedia Database Technologies Supported by MPEG-7 and MPEG-21*, CRC Press.

Stolze, K. (2003). *SQL/MM Spatial: The Standard to Manage Spatial Data in Relational Database Systems*. BTW.

منابع مطالعاتی:

Lew, M. et al., (2006), Content-based Multimedia Information Retrieval: State of the Art and Challenges, ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications 2(1).

Melton, J. and Eisenberg, A (2001), *SQL Multimedia and Application Packages (SQL/MM).* SIGMOD Record 30(4).

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **پایگاه داده‌های توزیعی و سیار**			
عنوان درس (انگلیسی): **Distributed and Mobile Databases**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ■	ندارد □	پیش‌نیاز: پایگاه داده‌های پیشرفته
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- توصیف انواع معماری‌های توزیعی
- بررسی معماری سیستم‌های استفاده‌کننده از پایگاه داده‌های سیار

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- فراگیری مفاهیم مهم پایگاه داده توزیعی و سیار و کاربرد آن‌ها
- آمادگی برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر پایگاه داده‌های توزیعی
- معماری‌های توزیعی
- طراحی سیستم‌های توزیعی
- پایگاه داده‌های توزیعی همگون و ناهمگون
- پردازش پرس‌وجوهای توزیعی
- مدیریت تراکنش‌های توزیعی
- مقدمه‌ای بر پایگاه داده‌های سیار
- معماری‌های توزیع‌شده سیار
- پردازش پرس‌وجو در پایگاه داده‌های سیار

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۱۵	نوشتاری: ٪۳۰	٪۴۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Wuian, L.; Veeravalli, B., (2013).*Object Management in Distributed Database Systems for Stationary and Mobile*, Springer US.

Ozsu, M.T. (1999). *Principles of Distributed DBSs*, 2nd ed., Prentice-Hall.

Kumar, V. (2006). *Mobile Database Systems*, John Wiley & Sons Inc.

Donald, K. (1995). *Managing Distributed Databases: Building Bridges between Database Islands*, John Wiley & Sons.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **پردازش موازی**			
عنوان درس (انگلیسی): **Parallel Processing**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- آشنایی با مباحث نظری پردازش موازی و طراحی و تحلیل الگوریتم‌های موازی مختلف و مدل انتزاعی «پی‌رم»
- پیاده‌سازی الگوریتم‌های خود به کمک برنامه‌نویسی موازی مبتنی بر انتقال پیام
- بررسی برنامه‌نویسی چندهسته‌ای و انجام پروژه در این زمینه

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم پردازش موازی و کاربرد آن‌ها
- آمادگی برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- معرفی
  - نیاز به پردازش موازی
  - انواع سیستم‌ها و پردازش موازی و واژه‌های علمی مورداستفاده
  - معرفی پردازنده‌های کوچک (چندهسته‌ای و گرافیکی)
  - موانع پردازش موازی
- الگوریتم‌های موازی
  - چند مسئله‌ی ساده (انقباض موازی، محاسبه پیشوندی موازی، مرتب‌سازی، داده پراکنی)
  - چند معماری موازی (ارائه خطی، توری، ساختار درختی، گراف کامل)
  - حل مسئله‌های فوق بر روی هر ساختار و تحلیل آن (حد پایین الگوریتم‌ها)
  - سیستم‌های تپنده (Systolic) و چند مسئله ساده (عملیات حسابی، محاسبات بیتی و کلمه‌ای، کانولوشن)
- پیچیدگی محاسبات موازی و رده‌ی NC
- مدل پی‌رم (PRAM) و الگوریتم‌های پایه‌ای

- تعریف و فرضیات مدل پی‌رم
- حل چند مسئله و تحلیل (داده‌پراکنی، انقباض و پیشوند موازی، ترتیب عناصر در لیست، ضرب ماتریس‌ها)
- الگوریتم‌های موازی در سطح مدار
- شبکه‌های مرتب ساز (Batcher، زوج-فرد)
- جستجو و عملیات بر روی فرهنگ داده‌ای
- محاسبات پیشوندی، FFT
- الگوریتم‌های موازی مبتنی بر توری
- الگوریتم‌های مرتب‌سازی
- الگوریتم‌های پردازش تصویر و هندسه محاسباتی
- مسیردهی بسته‌ها (Packet Routing)
- عملیات ماتریسی (حل معادلات خطی)
- الگوریتم‌های گراف
- معماری‌های با قطر کم (خانواده‌ی فوق مکعب)
- ساختارهای توری از درخت‌ها، فوق مکعب، پروانه‌ای، برش تعویض
- جادهی ساختارهای ساده در فوق مکعب
- الگوریتم‌های گراف
- مسیردهی و داده‌پراکنی
- الگوریتم‌های نرمال بر روی این ساختارها
- شبیه‌سازی الگوریتم‌های موازی از یک مدل به مدل دیگر
- برنامه‌نویسی اولیه پردازنده‌های موازی (چندهسته‌ای و گرافیکی)

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	نوشتاری: ٪۳۰	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Parhami, B. (2000). *Introduction to Parallel Processing: Algorithms and Architectures*, Plenum Press.

Leighton, F.T. (1992). *Introduction to Parallel Algorithms and Architectures: Arrays, Trees, Hypercubes*, Morgan, Kaufmann.

MPI Foru.m (1994). *MPI: A Message-Passing Interface Standard*, April.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **تکامل نرم‌افزار**			
عنوان درس (انگلیسی): **Software Evolution**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

درک فرآیند تکامل نرم‌افزار، جهت حصول اطمینان از ادامه کار موفقیت‌آمیز یک سیستم نرم‌افزاری بعد از مرحله تولید آن

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم تکامل نرم‌افزار و کاربرد آن‌ها
- آمادگی برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مفاهیم مقدماتی تکامل نرم‌افزار
- مهندسی معکوس سیستم‌های نرم‌افزاری (مصورسازی سیستم‌های نرم‌افزاری، تحلیل و شناسایی کلونی‌های نرم‌افزاری، جستجو در کد برنامه به‌منظور شناسایی نحوه پیاده‌سازی یک امکان خاص، برنامه‌نویسی جنبه‌گرا و جستجو در سیستم‌های نرم‌افزاری به‌منظور شناسایی جنبه‌ها، شناسایی خطاها، داده‌کاوی در مخزن‌های نرم‌افزاری، درک و تحلیل چارچوب‌های نرم‌افزاری)
- بازسازی سیستم‌های قدیمی (مزایای پیمانه‌ای کردن نرم‌افزار، بازمهندسی شیءگرا، به‌روزرسانی سیستم‌های قدیمی، بهبود و بازآرایی طراحی)
- مفاهیم جدید در تکامل نرم‌افزار (سیستم‌های توصیه‌گر، تکامل API، رابطه بین تکامل نرم‌افزار و آزمون نرم‌افزار، تکامل معماری نرم‌افزار، مطالعه تجربی تکامل نرم‌افزار)

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Mens, T. and Demeyer, S. (2008). *Software Evolution*, Springer.

Jarzabek, S. (2007).*Effective Maintenance and Evolution: A Reuse-Based Approach*, Auerbach Publication.

Madhavji, N.H.; Fernandez-Ramil, J. and Perry D. (2006), *Software Evolution and Feedback*: *Theory and Practice*, Wiley.

Zeller, A. (2009). *Why Programs Fail: A guide to Systematic Debugging*, Morgan Kaufmann.

Diehl, S. (2010). *Software Visualization: Visualizing the Structure, Behavior and Evolution of Software*, Springer.

Tonella, P. and Potrich, A. (2005). *Reverse Engineering of Object-Oriented Code*, Springer.

Lippert, M. and Roock, S. (2006). *Refactoring in Large Software Projects: Programming Complex Restructurings Successfully*, Wiley.

Fowler, M.; Beck, K.; Brant, J.; Opdyke, W. and Roberts, D. (1999). *Refactoring: Improving the design of Existing Code*, Addison-Wesley Professional.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): **توصیف و وارسی برنامه‌ها**			
عنوان درس (انگلیسی): **Program Specification and Verification**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

بررسی روش‌های صوری توصیف و وارسی سیستم‌ها و ابزارهای لازم برای به‌کارگیری این روش‌ها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم توصیف و وارسی برنامه‌ها و کاربرد آن‌ها
- آمادگی برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر توصیف سیستم‌ها
  - توصیف صوری و مهندسی نرم‌افزار
  - تولید برنامه از توصیف (پالایش)
- جبر گزاره‌ها، جبر مسندات
- تئوری مجموعه‌ها و زبان Z
- واحدهای ساختاری توصیف
  - شِما (Schema) و نحوه مدل کردن سیستم
  - استفاده از شِما به‌عنوان اعلان، نوع و مسند
  - شِمای ژنریک
  - نحوه بیان اصول(Axiomatic Description)
- جبر شِماها
  - تغییر متغیر
  - ترکیب شِماها با استفاده از عملگرها
- ابزارگان ریاضی Z

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- ردیف‌ها و Bag ها و عملیات روی آن‌ها
- نوع آزاد(Free Type)
- توصیف با استفاده از ارتقا
- امکان‌پذیری توصیف و محاسبه پیش‌شرط‌ها (Precondition)
- وارسی (Verification)
- اصول تئوری مجموعه‌ها
- قوانین استنتاج
- قضیه حالت اولیه سیستم
- ساده‌سازی پیش‌شرط‌ها
- اثبات خصوصیات توصیف
- تولید برنامه از توصیف صوری Z با استفاده از پالایش(Refinement)
- پالایش ساختارهای داده‌ای
- پالایش عملیات

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Woodcock, J. and Davies, J. (1996). *Using Z Specifications, Refinement, and Proof*, Prentice Hall Europe.

Gries, D. and Schneider, F.B. (1993). *A Logical Approach to Discrete Math*, Springer Verlag.

Morgan, C. (1990). *Programming from Specifications*, Prentice Hall.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **تولید برنامه از توصیف رسمی**			
عنوان درس (انگلیسی): **Formal Program Development**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- پرداختن به روش‌های تولید برنامه از توصیف رسمی سیستم‌ها به‌طور سیستماتیک
- بررسی تولید برنامه از توصیف نوشته‌شده به زبان Z و به‌خصوص تقلید و جبر پالایش
- معرفی روش‌هایی مانند جبر پالایش مورگان، متدولوژی B، تئوری انواع (Type Theory) و نسخه ساختنی Z و ابزارهای لازم برای به‌کارگیری این روش‌ها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم تولید برنامه از توصیف رسمی و کاربرد آن‌ها
- آمادگی برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- تولید برنامه از توصیف نوشته‌شده به زبان Z
  - تقلید (Animation) با استفاده از زبان‌های تابعی و منطقی
  - پالایش (Refinement)
- جبر پالایش مورگان
  - برنامه‌ها و پالایش
  - انواع و اعلان‌ها
  - جایگزینی و ترکیب ترتیبی
  - جملات انتخابی
  - ثابت‌های منطقی
  - حلقه‌های تکرار
  - رویه‌ها و پارامتره

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- متدولوژی B
  - ماشین‌های انتزاعی
  - ساختن توصیف
  - طراحی و پالایش
  - اثبات و پیاده‌سازی
- تئوری انواع
  - مقدمه‌ای بر ریاضیات ساختنی (Constructive Mathematics)
  - تئوری انواع Martin-Löf
  - تولید برنامه با استفاده از تئوری انواع
- نسخه ساختنی زبان توصیف CZ (Z)
  - انواع تئوری مجموعه‌های ساختنی
  - اصول CZ
  - جبر شِمای ساختنی
  - تولید برنامه در CZ
- تولید برنامه از توصیف صوری Z با استفاده از پالایش(Refinement)
  - پالایش ساختارهای داده‌ای
  - پالایش عملیات

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵ عملکردی: -	٪۳۰

فهرست منابع:

Morgan, C. (1990).*Programming from Specifications*, Prentice Hall,

Diller, A. (1992). Z:An Introduction to Formal Methods, John Wiley and Sons.

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

Lano, K. and Haughton, H. (1996). *Specification in B: An Introduction Using the B Toolkit*, Imperial College Press.

Nordstrom, B.; Petersson, K. and Smith, J.M. (1990). *Programming in Martin Löf's Type Theory: An Introduction*, Oxford University Press.

Woodcock, J. and Davies, J. (1996).*Using Z Specifications, Refinement, and Proof,Prentice* Hall Europe.

Gries, D. and Schneider, F.B. (1993). *A Logical Approach to Discrete Math*, Springer Verlag.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **تئوری اطلاعات و کدینگ**			
عنوان درس (انگلیسی): **Theory of Information and Coding**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد☐	ندارد■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- معرفی مبانی تئوری اطلاعات و کدگذاری آن و مفاهیم اندازه‌گیری اطلاعات، مانند آنتروپی، اطلاعات متقابل و آنتروپی شرطی و نسبی
- بررسی مسائل نزدیک‌تر به کاربرد مانند فشرده‌سازی بدون اتلاف داده، کدهای هافمن، ظرفیت کانال و کانال‌های گوسی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در تئوری اطلاعات و کدینگ و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای نیازمندی‌های محیط گسترده شبکه

سرفصل درس:

- مروری بر مفهوم اطلاعات، آنتروپی و اطلاعات متقابل
- ماده (عدم قطعیت‌ها و ظن و گمان‌ها): متغیرهای گسسته، پیوسته، مخلوط، انواع مهم
- اصول نظریه و بحث روی اصول: انواع نظریه‌های اطلاعاتی
- مفاهیم سه‌گانه نظریه و روابط بین آن‌ها
- مفاهیم سه‌گانه برای بردارها و دنباله‌های تصادفی و آخرین تحقیقات مهم ریاضی و مخابراتی
- اطلاعات جهت‌دار و کاربردها
- کدگذاری منابع، کدهای به‌طور یکتا قابل‌کشف و کدهای آنی، قضیه اول شانون، کدهای بهینه (هافمن)
- کانال گوسی، ظرفیت کانال گوسی، قضیه دوم شانون برای کانال گوسی، کانال گوسی موازی، کانال گوسی با نویز رنگی، کانال گوسی با فیدبک
- منابع اطلاعات ایستان و ارگادیک، آنتروپی منابع اطلاعات، مدل‌سازی منابع مارکوف، قضیه AEP
- بسط مفاهیم سه‌گانه نظریه از الفبای گسسته به الفبای پیوسته و مشکلات ریاضی بسط

شورای برنامه ریزی دروس دانشگاه

- اصل ماکزیمم آنتروپی و بحث روی آن (آمار ریاضی و نظریه اطلاعاتی)
- نامساوی‌های مهم و بحث روی اعتبار و انواع صور آن‌ها در نظریه
- مخابرات و آمار ریاضی (فانو – سیگنال و نویز – توان آنتروپی)
- کانال‌های گسسته و بدون حافظه (DMC)، انواع کانال DMC، ظرفیت کانال قضیه دوم شانون (قضیه اصلی نظریه اطلاعات)، نرخ‌های قابل حصول، دنباله‌های نوعی، معکوس قضیه شانون، نامساوی فانو، ظرفیت کانال با فیدبک
- کانال دوطرفه (TWC) و کانال تداخل
- کانال‌های دسترسی چندگانه (MAC)
- کدگذاری منابع وابسته (قضیه Slepian-Wolf)
- کانال پخش (BC) و کانال رله

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵ عملکردی: -	٪۳۰

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Cover,T. M., and Thomas, J. A. (2006). *Elements of information theory*. 2nd Edition,Wiley.

منابع فرعی:

Ash, R. B. (1990), *Information Theory*. Dover.

Gallager, R.G. (1968), *Information Theory and Reliable Communication*, Wiley.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **داده‌کاوی**			
عنوان درس (انگلیسی): **Data Mining**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فهم و استفاده از تکنیک‌های مهم در استخراج دانش

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در داده‌کاوی و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- فرایند کشف دانش و بررسی مراحل آن
- کاربردهای داده‌کاوی
- مروری بر مفاهیم اولیه توصیف آماری داده‌ها
- پیش‌پردازش داده‌ها
- پاک‌سازی داده‌ها
- یادگیری با ناظر و یادگیری بدون ناظر
- روش‌های استخراج الگوهای مکرر
- طبقه‌بندی و روش‌های آن
- خوشه‌بندی و روش‌های آن
- معیارهای انتخاب و ارزیابی روش‌ها

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Han, J.; Pei, J. and Kamber, M. (2011). *Data mining: concepts and techniques*, Elsevier.

Foreman, J. W. (2013). *Data smart: Using data science to transform information into insight*, John Wiley & Sons.

منابع فرعی:

Bhatnagar, V.(2014). *Data Mining and Analysis in the Engineering Field,* 1st Edition, IGI Global.

Salcedo, J. (2019). *Machine Learning for Data Mining: Improve your data mining capabilities with advanced predictive modeling*, 1st Edition, Packt Publishing.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات دررس:

عنوان درس (فارسی): **داده ساختارهای پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Data Structures**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

آشنایی با تکنیک‌های پیشرفته‌ی طراحی و تحلیل داده ساختارها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در ساختارهای داده‌ای و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- درخت‌های جست‌وجوی تصادفی، Heaters و Treaps
- پایایی (Persistence)، درخت‌های جست‌وجوی پایا، روش رونوشت مسیر، گراف‌های پایا
- آبشار کسری (Fractional Cascading)، جست‌وجوهای مکرر، لیست‌های پرشی، درخت‌های پاره‌خطی
- آنتروپی و مجموعه‌های کاری، جست‌وجوهای ایستا و پویا، درخت‌های جست‌وجوی نزدیک به بهینه، کاربرد در فشرده‌سازی داده‌ها
- درخت‌های نامتوازن، درخت‌های چپ‌گرا، هرم‌های ادغام پذیر تصادفی، هرم‌های اریب
- داده ساختارهای سرشکنی، هرم دوجمله‌ای، هرم فیبوناچی، داده ساختار مجموعه‌های مجزا
- داده ساختارهای خودتنظیم‌گر، الگوریتم‌های سازمان‌دهی مجدد لیست‌ها، درخت‌های اسپلی، بهینگی پویا، کوئیپ‌ها، درخت‌های تانگو
- جست‌وجو در فضای اعداد صحیح، درخت‌های van Emde Boas، درخت‌های XY سریع ویلیارد
- داده ساختارهای مخصوص رشته‌ها، ریسمان‌ها، ترای‌ها، درخت‌های پاتریشیا، درخت‌های پسوندی آرایه‌های پسوندی، ترای‌های سه‌تایی
- داده ساختارهای مخصوص درخت‌ها، پرس‌وجوی کوچک‌ترین نیای مشترک، پرس‌وجوی کوچک‌ترین عضو یک بازه، پرس‌وجوی نیای سطحی

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- جدول‌های درهم‌سازی، درهم‌سازی جامع، درهم‌سازی کامل پویا، درهم‌سازی کوکو (Cuckoo)
- مباحث تکمیلی، فیلتر بلوم، کران‌های پایین مبتنی بر وارسی سلول‌ها، داده ساختارهای غیر حساس به حافظه پنهان

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Brass, P. (2008). *Advanced data structures* (Vol. 193): Cambridge University Press Cambridge.

Mehta, D. P., and Sahni, S. (2004). *Handbook of data structures and applications*: Chapman and Hall/CRC.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **رایانش فراگیر و خودمختار**			
عنوان درس (انگلیسی): **Pervasive and Autonomous Computing**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ■	ندارد □	پیش‌نیاز: سیستم‌های توزیع‌شده
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری ویژگی‌ها، مفاهیم اولیه، اجزا و نکات مطرح در محاسبات فراگیر جهت طراحی سیستم‌های نمونه‌ای از نوع سیار و بی‌سیم

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در رایانش فراگیر و خودمختار و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- معماری نرم‌افزار و فناوری مورداستفاده برای محاسبات فراگیر
- سیستم‌های GPS و مکان‌یابی تلفن‌های موبایل
- دستگاه‌های حسگر و مدیریت داده‌های حسگرها
- کاربرد فناوری RFID
- سرویس‌های وابسته به مکان
- دستگاه‌های محاسباتی سیار
- اشیاء متحرک و مدیریت مکان اشیاء
- انرژی لازم برای محاسبات
- هماهنگی زمانی
- روش‌های کشش و فشار برای توزیع داده‌ها
- کنترل پیوسته درخواست‌ها و داده‌ها
- عامل‌های نرم‌افزاری

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Adelstein, F. et al (2004). *Fundamentals of Mobile and Pervasive Computing*, McGraw-Hill.

Korhonen, P. (2003). *Pervasive Computing: The Mobile World*, Springer.

McCullough, M. (2004). *Digital Ground: Architecture, Pervasive Computing, and Environmental Knowing*,, MIT-Press.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **رایانش گرید و خوشه‌ای**			
عنوان درس (انگلیسی): **Grid and Cluster Computing**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ■	ندارد □	پیش‌نیاز: سیستم‌های توزیع‌شده - کامپایلر پیشرفته
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

بررسی مفاهیم گرید و محاسبات گریدی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک مفاهیم مهم در رایانش گرید و خوشه‌ای و کاربرد آن‌ها

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر محاسبات در شبکه‌های گرید و خوشه‌ای
- آماده‌سازی الگوریتم‌ها برای اجرا بر روی شبکه‌های گرید
- ابزارها و میان‌افزارهای نرم‌افزاری گرید
- مدیریت منابع در گرید
- امنیت در شبکه‌های گرید
- بومی‌سازی گرید
- مدیریت داده‌ها در گرید
- نمونه‌هایی از بسته‌ها و نرم‌افزارهای مورداستفاده در گرید

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

*F*oster, I. and Kesselman, C. (2003). *The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure,* 2nd Edition, Morgan Kaufmann.

Berman, F.; Fox, G. and Hey, T. (2003). *Grid Computing: Making the Global Infrastructure a Reality*, John Wiley & Sons.

Nabrzyski, J.; Schopf, J.M. and Weglarz, J. (2003). *Grid Resource Management: State of the Art and Future Trends*, Kluwer Academic Publishers.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **سیستم‌های تصمیم‌یار**			
عنوان درس (انگلیسی): **Decision Support Systems**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- بررسی فرایندهای تصمیم‌گیری و استفاده از ابزارهای کامپیوتری برای حل بهتر مسائل و غلبه بر پیچیدگی‌های موجود در آن
- آشنایی با سیستم‌های پشتیبانی مدیریت (MSS)، پشتیبانی تصمیم (DSS) و مکانیزم‌های مرتبط با هوش تجاری (BI) و توسعه و ساخت این سیستم‌های

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در سیستم‌های تصمیم‌یار و کاربرد آن‌ها
- مهارت توسعه یک سیستم پشتیبانی تصمیم
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مفاهیم پایه فرآیند تصمیم‌گیری
- مفهوم مطرح در هوشمندی تجاری (Business Intelligence) و رابطه آن با سیستم‌های پشتیبان تصمیم
- مدیران و تصمیم‌گیری، دورنمایی از سیستم‌های پشتیبانی مدیریت (MSS) شامل سیستم‌های تصمیم‌یار (DSS)
- سیستم پشتیبانی تصمیمی گروهی (G-DSS)
- سیستم پشتیبانی اجرائی (EIS)
- سیستم خبره (ES)
- سیستم مدیریت دانش (KMS)
- مفهوم سیستم، تصمیم‌گیری و فازهای آن
- پشتیبانی، دورنمایی از سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌یار (DSS) شامل زیرسیستم داده، زیرسیستم مدل و زیرسیستم واسط کاربر

دفتر برنامه ریزی درسی دانشگاه

- مدیریت داده‌ها شامل مخزن داده‌ها، بازیابی، پایگاه داده‌ها در DSS، پردازش تحلیلی (On Line OLAP)، داده‌کاوی و نمایش
- انبار داده‌ها و مفاهیم مرتبط با آن
- مدل‌سازی و تحلیل شامل انواع مدل‌های استاتیک و پویا، مدل به‌وسیله صفحه گسترده، درخت تصمیم، مدل‌های بهینه و مدل‌های ابتکاری (Heuristic)، شبیه‌سازی، مدل‌های چندبعدی (OLAP)، مدل‌سازی و شبیه‌سازی بصری
- توسعه DSS شامل چرخه سنتی عمر نرم‌افزار و متدولوژی‌های مختلف برای توسعه DSS
- سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری گروهی و تکنولوژی‌های پشتیبانی گروهی
- سیستم‌های پشتیبانی اجرائی شامل سیستم‌های اطلاعاتی اجرائی نقش مدیران و اطلاعات احتیاجی، مشخصه‌های EIS، مقایسه EIS و DS، زنجیره تأمین و پشتیبانی تصمیم
- سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی شامل مفهوم هوش مصنوعی و اجزای آن، مفهوم سیستم‌های خبره، ساختار سیستم‌های خبره، زمینه‌های سیستم‌های خبره و انواع سیستم‌های خبره
- پشتیبانی تصمیم‌گیر شبکه‌ای مثل اینترنت، اینترانت و اکسترانت
- پیاده‌سازی DSS و استراتژی‌های آن
- DSS های هوشمند و آثار اجتماعی و سازمانی سیستم‌های پشتیبانی مدیریت (MSS)
- انباره‌های داده و داده‌کاوی
- مدیریت ارتباطی با مشتری (CRM)
- برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP)
- برنامه‌ریزی سلسله‌مراتبی (AHP)

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Turban, E.; Sharda, R. and Delen, D. (2010). *Decision Support System and Business Intelligent Systems*, 9th edition, Prentice Hall.

Marakas, G.M. (2003). *Decision Support in the 21st Century*, 2nd edition, Prentice Hall.

Todman, C. (2000). *Designing a Data Warehouse: Supporting Customer Relationship Management*, Prentice Hall Professional Technical Reference.

Brown, S.A. (1999). *Customer Relationship Management: A Strategic Imperative in the World of e-Business*, John Wiley and SonsNabrzyski J., Schopf J.M. and Weglarz J. (2003)

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **سیستم‌های توزیع‌شده**			
عنوان درس (انگلیسی): **Distributed Systems**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری مفاهیم و ملاحظات اساسی نیازمندی‌های نرم‌افزار سیستمی در قالب فناوری‌های میان‌افزاری موردنیاز برای اجرا برنامه‌ها و کاربردها بر روی سیستم‌های گسترده و توزیعی کامپیوتری

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در سیستم‌های توزیع‌شده و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مقدمات شامل تعریف‌ها، اهداف، مفاهیم اساسی نرم‌افزار و سخت‌افزاری و مدل محاسباتی خادم و مخدوم
- ارتباطات شامل پروتکل‌ها، فراخوانی‌های راه دور، تبادل پیغام و جریان‌ها
- پردازش‌ها شامل ریسمان‌ها، خادم‌ها، مخدوم‌ها و مهاجرت
- همگام‌سازی شامل همگام‌سازی زمان، زمان منطقی، الگوریتم‌های انتخابات، مانعه الجمعی و تراکنش‌های توزیعی
- سازگاری و کپی‌سازی شامل مدل‌های سازگاری، پروتکل‌های توزیعی، پروتکل‌های سازگاری و نمونه‌های عملی
- تحمل‌پذیری خطا شامل مفاهیم، ارتباطات مطمئن گروهی و نقطه‌به‌نقطه و بازسازی
- امنیت شامل کانال‌های امن، کنترل دستیابی، مدیریت امنیت و نمونه‌های عملی
- مطالعه مورد تک شامل سیستم‌های توزیعی شیءگرا سیستم‌های توزیعی بر پایه‌ی مستندات و سیستم‌های توزیعی فایل‌ها
- محاسبات Data-Intensive، MapReduce/Hadoop
- زبان برنامه‌نویسی Go

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Tanenbaum, A. S. and Van Steen, M. (2016). *Distributed Systems: Principles and Paradigms*, Prentice Hall.

Coulouris, G., and Dollimore, J. (2011). *Distributed Systems Concepts and Design*, 5th edition, Pearson.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **سیستم‌عامل پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Operating Systems**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

بررسی مطالب پیشرفته در زمینه سیستم‌های عامل و پژوهش‌های مرتبط

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در سیستم‌های عامل در سطح پیشرفته و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- معرفی اجزای سیستم‌عامل، سیستم‌های توزیع‌شده و دیگر مفاهیم مقدماتی
- امنیت در سیستم‌عامل
- مجازی‌سازی
- سیستم‌عامل توزیع‌شده
- ارتباطات در سیستم‌عامل توزیع‌شده (ارتباطات از راه دور RPC)
- پردازه‌های در سیستم‌عامل توزیع‌شده
- ساعت و همگامی (ساعت فیزیکی، ساعت منطقی)
- اشتراک منابع در ابرها / خوشه‌های بزرگ / مراکز داده
- سیستم‌های عامل شبکه
- سیستم‌های پرونده بزرگ
- طراحی سیستم‌عامل کارآمد با منابع (مدیریت انرژی)
- مدیریت فایل سیستم در سیستم‌عامل (FAT، NTFS)
- سیستم فایل در UNIX و Linux
- مدیریت فضای دیسک

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- حفاظت (Protection)
- فایل سیستم NFS و GFS
- مهاجرت (Migration)
- انتخاب رهبر
- توافق در محیط توزیع‌شده
- Dead Lock در سیستم‌عامل توزیع‌شده

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

محیط کار با برنامه‌های MPI، OpenMP و Cuda

فهرست منابع:

Silberschatz, A.; Galvin, P. B. and Gange, G. (2013). Operating systems Concepts, 9th Edition, John Wiley & Sons, Chapters 14-19.

منابع مطالعاتی:

Selected papers from HotOs, SOSP, OSSP, OSDI, and some USENIX conferences

Proceedings of related conferences and ACM/IEEE journals

مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): **طراحی نرم‌افزارهای اتکاپذیر**			
عنوان درس (انگلیسی): **Dependable Software Design**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری مفاهیم اتکاپذیری نرم‌افزار و مسائل مرتبط

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در سیستم‌های نرم‌افزاری اتکاپذیر و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مبانی اتکاپذیری سیستم‌ها
- مفهوم بلوک‌های ترمیم
- روش برنامه‌سازی n-نگارشی
- مسائل معماری در تحمل خطا در نرم‌افزار
- مدیریت استثنائات برای تحمل خطاهای نرم‌افزاری
- مدل‌سازی اتکاپذیری
- شبکه‌های پاداش تصادفی
- نقاط بررسی و مدل‌سازی زمان اجرای برنامه‌ها
- طرح بلوک‌های ترمیم توزیع‌شده
- تحمل خطای نرم‌افزاری با تنوع طرح و در لایه‌ی کاربرد
- تحمل خطای نرم‌افزاری در سیستم‌های عامل
- درج خطای نرم‌افزاری برای حصول تحمل‌پذیری خطا
- مقابله‌ی هزینه و قیمت در اتکاپذیری
- چالش‌های مهندسی نرم‌افزار در ارتباط با اتکاپذیری

دانشگاه شیراز دانشکده برنامه ریزی درسی

- روش‌های افزونگی و گوناگونی در سیستم‌ها و نرم‌افزارها
- مدل‌سازی کارایی پذیری نرم‌افزار
- مدل‌سازی قابلیت اطمینان سیستم‌های نرم‌افزاری
- پیری و بازجوان‌سازی نرم‌افزار
- نقطه وارسی
- تحلیل درخت خرابی نرم‌افزار
- تحلیل امنیت / نفوذپذیری نرم‌افزار مهاجرت- RPC
- فایل سیستم‌های بزرگ و توزیع‌شده و سیستم نام‌گذاری

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Lyu, M.R. (2005). *Software Fault Tolerance*, John Wiley & Sons.

Pullum, L.L. (2001). *Software Fault Tolerance: Techniques and Implementation*, Artech House, Norwood.

Xie, M.; Dai, Y.-S. and Poh, K.-L. (2004). *Computing System Reliability: Models and Analysis*, Kluwer Academic Publishers.

Crowe, D. (2001) (ed.). *Design for Reliability*, CRC Press

Johnson, B.W. (1989). *Design and Analysis of Fault-Tolerant Digital Systems*, Addison-Weseley.

Geffroy, J.-C. and Gilles, M. (2013). *Design of Dependable Computing Systems*, Springer Science & Business Media.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **سیستم‌های نرم‌افزاری مقیاس وسیع**			
عنوان درس (انگلیسی): **Large Scale Software Systems**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری مفاهیم سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع و فرایند توسعه و ایجاد این سیستم‌ها بر اساس اصول مهندسی نرم‌افزار و سیر تکاملی و روند رو به رشد کاربری این سیستم‌ها و چالش‌های موجود از ابعاد مختلف

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در سیستم‌های نرم‌افزاری مقیاس وسیع و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- ویژگی‌های سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع
- چالش‌های نرم‌افزاری در سیستم‌های اطلاعاتی با مقیاس فوق وسیع
- توسعه سیستم‌های مقیاس وسیع مبتنی بر مؤلفه
- سرویس گرایی و سیستم‌های مقیاس وسیع
- یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع در سازمان‌ها
- روش‌های برآورد منابع و تلاش در ایجاد و توسعه سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع
- مدیریت پروژه سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع
- مفاهیم برنامه‌ریزی منابع سازمانی
- سنجش و اندازه‌گیری عملکرد سیستم‌های مقیاس وسیع
- حوزه‌های تحقیقاتی سیستم‌های مقیاس وسیع

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Brown A.W. (2000). *Large-Scale Component-Based Development*, Prentice Hall.

Hossein, L., Patrick, J.D. and Rashid M.A. (2002). *Enterprise Resource Planning: Global Opportunities and Challenges*, Idea Group Publishing.

Hohpe, G. and Woolf, B. (2003). *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions*, Addison Wesley.

Stojanovic, Z. and Dehanayake, A. (2005). *Service-Oriented Software System Engineering: Challenges and Practices*, Idea Group.

Pressman, R.S. (2005). *Software Engineering: A Practitioner 's Approach*, 5th and 6th Edition, McGraw-Hill.

Eriksson, H.E and Hughes, B. and Cotterll,M. (2006). *Software Project Management*, 3rd Edition, McGraw Hill.

Project Management Institute (PMI) (2000). A *Guide to the Project Management Body of Knowledge* (PMBOK Guide), PMI .

منابع مطالعاتی:

Polk, B. (2006). *Ultra-large Systems: the software challenge of the future*: Software Engineering Institute

Royal Academy of Engineering and British Computer Society (2004), *The challenges of Complex IT Projects*, Technical Report, Royal Academy of Engineering.

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Computer Network**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری مباحث پیشرفته شبکه‌های کامپیوتری.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در شبکه‌های کامپیوتری در سطح پیشرفته و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر شبکه‌های کامپیوتری، انواع آن
  - معرفی معماری IP، مسیریابی و انواع آن، معماری مسیریاب‌های IP
  - متریک‌های کارایی شبکه‌های کامپیوتری
  - پارامترهای کارایی شبکه‌های کامپیوتری
  - اصول کنترل ازدحام در TCP
- کیفیت سرویس در شبکه‌های کامپیوتری
  - مبانی کیفیت سرویس، مدل‌های Difsserv، Intserv، RSVP
- شبکه‌های چندرسانه‌ای
  - سرویس‌های چندرسانه‌ای
  - Video Streaming
  - Voice Over IP
  - پروتکل‌های شبکه‌های چندرسانه‌ای
- شبکه‌های همتا به همتا
  - معماری کلاینت سرور

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- سرویس‌ها و کاربردهای شبکه‌های P2P
- اصول کار زنجیره‌های بلوکی
- مزایا و کاربردهای زنجیره‌های بلوکی
- معرفی بیت کوین
- اصول شبکه‌های بی‌سیم و موبایل
- کانال‌های بی‌سیم و شبکه‌های وای‌فای
- اصول Mobility در شبکه‌های بیسیم
- Mobile IP
- اصول شبکه‌های موبایل
- مشخصات نسل‌های مختلف شبکه موبایل
- معرفی رایانش ابری، محاسبات مه
- انواع سرویس‌های رایانش ابری
- معرفی محاسبات مه
- شبکه‌های نرم‌افزار محور (SDN)
- مشکلات شبکه‌های سنتی
- معماری شبکه‌های نرم‌افزار محور
- مزایا و سرویس‌های SDN
- معرفی پروتکل OpenFlow
- مجازی‌سازی توابع شبکه (NFV)
- معرفی NFV و مزایای آن
- معماری NFV
- اصول اینترنت اشیا
- معماری شبکه‌های IoT
- 6LowPAN
- پروتکل‌های CoAP و MQTT
- شبکه‌های هوشمند برق و سرویس‌های آن
- معماری سنتی شبکه‌های برق
- معماری ارتباطی شبکه‌های هوشمند برق

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- سرویس‌های AMI و Demand Response
  - امنیت شبکه

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵ عملکردی: -	٪۳۰

فهرست منابع:

Kurose, J. and Ross, K. (2017). *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet,* 7th Edition, Pearson.

Peterson,L. and Davie, B. (2011). C*omputer Networks: A Systems Approach (The Morgan Kaufmann Series in Networkin*g), 5th Edition http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computerscience/6-829-computer-networks-fall-2002

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **طراحی و ارزیابی سیستم‌های بی‌درنگ نهفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Design and Analysis of Real-Time Embedded Systems**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

درک اهمیت سیستم‌های نهفته بی‌درنگ، پیچیدگی‌ها و ملاحظات ویژه در مدل‌سازی، طراحی و ارزیابی این سیستم‌ها.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توانایی مدل‌سازی، طراحی و ارزیابی سیستم‌های نهفته بی‌درنگ در دنیای واقعی
- افزایش مهارت در زمینه پژوهش و نگرش منتقدانه

سرفصل درس:

- مقدمه: تعریف و اهمیت سیستم‌های نهفته بی‌درنگ
- مدل‌سازی سیستم‌های نهفته بی‌درنگ
- زمان‌بندی کارها
- مدیریت منابع
- مدیریت حافظه در سیستم‌های نهفته بی‌درنگ
- مدیریت توان مصرفی و حرارت
- طراحی سیستم‌های نهفته چندتراشه‌ای
- مدل‌سازی و تحلیل کارایی و قابلیت اتکا
- سیستم‌های نهفته بی‌درنگ توزیع‌شده
- تحلیل و ارزیابی سیستم‌های نهفته بی‌درنگ
- سیستم‌های سایبر فیزیکال
- بهینه‌سازی سیستم‌های نهفته بی‌درنگ

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۱۵	نوشتاری: ٪۳۰	٪۴۰
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

نرم‌افزارها و ابزارهای مدل‌سازی، شبیه‌سازی، ارزیابی، تخمین کارایی، تخمین یا اندازه‌گیری توان مصرفی در سیستم‌های نهفته بی‌درنگ

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Selic, B. and Gérard,S. (2013). *Modeling and analysis of real-time and embedded systems with UML and MARTE: Developing cyber-physical systems*, Elsevier.

منابع فرعی:

Fan, X.(2015). *Real-Time Embedded Systems: Design Principles and Engineering Practices*, 1st Edition, Newnes.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **کامپایلر پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Compilers**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

آشنایی با محیط‌های زمان اجرا، مباحث مربوط به تولید کد، بهینه‌سازی‌های مستقل از ماشین، موازی‌سازی و بهینه‌سازی آن

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی مدل‌سازی، طراحی و ارزیابی کامپایلرها در دنیای واقعی

سرفصل درس:

- محیط‌های زمان اجرا
  - ساختار ذخیره‌سازی
  - تخصیص فضای پشته
  - دسترسی به داده‌های غیر محلی در پشته
  - مدیریت Heap
  - مقدمه‌ای بر جمع‌آوری زباله (Garbage Collection)
  - مباحث پیشرفته در جمع‌آوری زباله
- تولید کد
  - مسائل و مشکلات مربوط به تولید کد
  - زبان مقصد و آدرس‌ها در آن
  - بلاک‌های اصلی و گراف جریان
  - بهینه کردن بلاک‌های جریان
  - بهینه‌سازی Peephole
  - تخصیص و انتساب ثبات

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- تولید کد بهینه برای عبارات
- بهینه‌سازی مستقل از ماشین
- اصول اساسی بهینه‌سازی
- مقدمه‌ای بر تحلیل جریان داده و اصول تحلیل جریان داده
- انتشار ثوابت
- حذف تکرارهای جزئی
- حلقه‌ها در گراف جریان
- تحلیل ناحیه محور
- تحلیل سمبولیک
- موازی‌سازی در سطح دستورالعمل
- ساختار پردازنده‌ها
- زمان‌بندی کد، زمان‌بندی بلاک اصلی، زمان‌بندی کد سراسری
- پایپ‌لاین نرم‌افزاری
- بهینه‌سازی در موازی‌سازی
- ضرب ماتریس‌ها
- اندیس‌های ارائه
- استفاده مجدد از داده
- همگام‌سازی حلقه‌های تکرار موازی
- پایپ‌لاینینگ
- بهینه‌سازی محلی

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

فهرست منابع:

Aho, Lam and Ullman, S (2007). *Compilers principles techniques and tools*, 2nd Edition, Chapters 7 to end, Addison Wesley.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **متدولوژی‌های ایجاد نرم‌افزار**			
عنوان درس (انگلیسی): **Software Development Methodologies**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری متدولوژی‌های ایجاد نرم‌افزار و مفاهیم و اصول مرتبط

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

کار با روش‌های تحلیل و ارزیابی متدولوژی‌ها، الگوها/پادالگوها و متامدل‌های فرآیند ایجاد نرم‌افزار و روش‌های مهندسی متدولوژی

سرفصل درس:

- مقدمه- معرفی تاریخچه‌ی تکاملی متدولوژی‌های شیءگرا و معیارهای ارزیابی مربوطه
- متدولوژی Fusion- بررسی نمودهای بارز مشی شیءگرا
- متدولوژی‌های شاخص نسل‌های اول و دوم – متدولوژی‌های Coad-Yourdon، RDD، Booch، OMT، OOSE، BON و Hodge-Mock
- متدولوژی‌های نسل سوم OPM، Catalysis، UML-Components، RUP/USDP، EUP، OPEN، FOOM
- متدولوژی‌های چابک DSDM، Scrum، XP، ASD، AUP، Crystal، FDvD
- معماری و ایجاد نرم‌افزار به روش مبتنی بر مدل- MDA و MDD
- الگوها و پادالگوهای فرآیند ایجاد نرم‌افزار
- روش‌های مهندسی متدولوژی- تحلیل و طراحی
- معرفی ابزار مهندسی متدولوژی EPFC

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵ عملکردی: -	٪۳۰

فهرست منابع:

Ambler, S.W. (1998). *Process Patterns: Building Large-Scale Systems Using Object Technology*, Cambridge University Press.

Ambler, S.W.; Nalbone, J., and Vizdos, M.J. (2005). *The Enterprise Unified Process: Extending the Rational*, Unified Process, Prentice-Hall.

Cockburn, A. (2006). *Agile Software Development: The Cooperative Game*, 2nd edition,Addison-Wesley.

OMG (2003). *Model Driven Architecture (MDA) Guide*, Object Management Group (OMG).

OMG (2007). *Software and Systems Process Engineering Metamodel Specification* (v2.0), Object, Management Group (OMG).

Ralyté, J. and Brinkkemper, S (2007). Henderson-Sellers(Eds.),*Situational Method Engineering:Fundamentals and Experiences*,Springe.

Shoval, P. (2007). *Functional and Object Oriented Analysis and Design: An Integrated Methodology*, Idea Group Publishing.

منابع مطالعاتی:

*R*amsin R., Paige R.F. (2008), Process-centered review of object-oriented software development methodologies,*ACM Computing Surveys* 40, 1 (February), Article 3, 89 pages

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری**			
عنوان درس (انگلیسی): **Software Project Management**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ■	ندارد □	پیش‌نیاز: پایگاه داده پیشرفته
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری گونه‌های نو و ارتقاءیافته مدیریت پروژه و مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری در قالب مدیریت پروژه‌های انفورماتیکی با فناوری اطلاعات

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری و کاربرد آن‌ها
- کار با ابزارها و نرم‌افزارهای رایج مدیریت پروژه و کشف قابلیت‌های آن‌ها برای مدیریت پروژه‌های انفورماتیکی
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- ویژگی‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات: چند زیست‌چرخی بودن پروژه‌ها، اجرای زیست‌چرخ‌های پروژه‌های جزئی فناوری اطلاعات تحت زیست‌چرخ مدیریت پروژه، الزامات و ملاحظات هم‌پوشانی‌های زمانی زیست‌چرخ‌های جزئی یک پروژه
- اخذ و اجرا و مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات: اصول قالب نوشت گزارش، امکان‌سنجی راه‌حل‌ها و انتخاب راه‌حل برای نوشتن گزارش پیشنهاد، برآورد هزینه و زمان و شرکت در مناقصه، الگوهای وزنی ارزیابی پیشنهادات و انتخاب برنده، تهیه شرح خدمات و عقد قرارداد با پیمانکار برنده، استانداردهای ایرانی نماتن
- معیارها و الگوهای برآورد پروژه‌های نرم‌افزاری: معیارها و اندازه‌ها، مدل‌های کمی بر اساس اندازه کد، مدل‌های وزنی بر اساس ارزش عملکرد و مشخصات اجزاء، مدل‌های غیرخطی تخمین هزینه بر اساس داده‌های تجربی (انواع گونه‌های کوکومو)، مدل‌های مبتنی بر برآورد توان موردنیاز اجرای گام‌های زیست‌چرخ
- راه‌اندازی و برنامه‌ریزی پروژه‌های نرم‌افزاری: شناسایی منابع موردنیاز، بودجه‌بندی بر مبنای هزینه‌ها، مهندسی دامنه، تهیه ساختار شکست کار

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- تخمین پروژه‌های نرم‌افزاری: تعیین ریز فعالیت‌ها، ترسیم شرایط توالی و توازی فعالیت‌ها، الگوهای برآورد هزینه و زمان فعالیت‌ها، انتخاب الگوی مناسب و اجرای آن، برآورد توان کاری موردنیاز هر فعالیت، برآورد هزینه بهنجار هر فعالیت، برآورد زمان تقویمی هر فعالیت، تخصیص منابع در دسترس برای هر فعالیت، بازبینی هزینه و زمان با منابع تخصیصی
- نمایش شبکه فعالیتی پروژه: الگوهای نمایش شبکه فعالیتی، نحوه ترسیم شبکه فعالیت‌ها با بیشینه توازی، تعیین مسیرهای بحرانی، تعیین فرآورده‌ها و فرسنگ‌نماها، تهیه برنامه پایه پروژه
- ملاحظات مدیریت‌های پایه در مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات: مدیریت منابع، مدیریت زمان، مدیریت هزینه‌ها و بودجه‌ها، مدیریت یکپارچگی، مهندسی و مدیریت نیازها
- ویژگی‌های نرم‌افزاری مدیریت پروژه: معرفی پروژه، ترسیم شبکه فعالیتی، استخراج مسیرهای بحرانی، تولیت برنامه خط‌مبنا و تغییر در آن، درج و تخصیص و ورود تقویم و تسطیح منابع انسانی پروژه، اخذ گزارشات پیشرفت کار
- انواع مدیریت‌های پشتیبان: مدیریت خطر، مدیریت ارتباطات و ردیابی و گزارش‌گیری، مدیریت کیفیت پروژه‌های فناوری اطلاعات، مدیریت تغییرات و تعارضات، مدیریت تدارکات و درون‌سپاری و برون‌سپاری فعالیت‌ها
- مدل‌های استاندارد مدیریت پروژه: گروه‌های فرآیندی پیگره دانشی مدیریت پروژه، گروه‌های فرآیندی پیکره دانشی برون‌سپاری
- تصمیمات اجرایی پروژه‌های فناوری اطلاعات: اعمال تغییرات و ترسیم برنامه خط مبنای جدید، تحلیل ادامه یا قطع پروژه در شرایط قطع یا استمرار یا تشدید شرایط بحران، رهبری و آداب مدیریت پروژه
- الگوهای نوین مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات
- شناخت تأثیر محاسبات دیجیتال بر روی طراحی سیستم
- چگونگی تأثیر قوانین Brooks بر فرآیندهای مدیریت نرم‌افزار
- فرآیندها و دانش در محدوده PMBOK
- توصیف PLC و SDLC روابط آن‌ها

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵ عملکردی: -	٪۳۰

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Marchewka, J. T. (2006). *Information Technology Project management*, Wiley.

Stellman, A. (2005). *Applied Software Project Management*, O'Reilly Media.

Friedlein, A. (2000). *Web Project management: Delivering Successful Commercial Web Sites*, Morgan Kaufmann.

منابع فرعی:

Persse, J. (2007). *Project Management Success with CMML*, Prentice Hall.

Rivard, S. (2008). *Information Technology Outsourcing*, AMIS.

PMI (2008). *Project Management Body of knowledge* (PMBOK), PMI.

LLOM (2010). *Outsourcing Management Body of knowledge (OMBOK*), LLOM.

PMI (2006). *The Standard for Portfolio Management*, PMI.

شورای عالی انفورماتیک کشور (۱۳۸۳)، *نظام‌مهندسی و استانداردهای تولید و توسعه نرم‌افزار*: نماتن، انتشارات شورای عالی انفورماتیک کشور.

Philips, J. (2002*). IT Project Management: On track From Start to Finish*, McGraw-Hill.

Schwalbe, K. (2001). *Infromation Technology Project Management*, 2nd Edition, Course Technology.

Murch, R. (2000). *Project Management: Best Practices for IT Professionals*, Prentice Hall.

(2012). Information Technology Project Management 4th edition by Jack Marchewka. John Wiley & Sons. ISBN 978-1-118-05763-6. This is a current textbook which is cross-disciplinary and addresses real issues and practices

(2010). The Design of Design: Essays from a Computer Scientist by Frederick Brooks, Jr., Pearson Education. ISBN 978-0-201-36298-5. This is a readable gem about the essence and practice of software design from the author of The Mythical Man-Month

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **معماری سازمانی**			
عنوان درس (انگلیسی): **Enterprise Architecture**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

- درک ماهیت مدیریت معماری سازمان
- درک مدیریت معماری سازمانی به‌عنوان یک فرایند جامع، درک فرایندهای کلیدی، روش‌ها و ابزارهای مورداستفاده و تحویل‌های کلیدی.
- درک برخی از استانداردها، چارچوب‌ها و ابزارهای موجود در بازار، درک بلوغ و عملکرد فعلی معماری سازمانی در سراسر جهان.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک اهمیت و مفاهیم کلیدی معماری ادغام برای تکامل سیستم‌های اطلاعاتی بسیار بزرگ
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- فرآیند معماری، توسعه معماری
- معماری تجارت
- معماری کاربرد
- معماری فنی
- معماری عمودی مانند معماری امنیتی، معماری مدیریت سیستم
- ارتباطات معماری، فرهنگ
- اجرای معماری، بررسی پروژه‌ها، برنامه‌های معماری
- کنترل معماری
- ابزار معماری
- چارچوب‌های معماری استاندارد، روش‌ها

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- معرفی معماری سازمانی، ضد الگوهای و سیستم‌های میراث مهاجرت
- اصول و روش‌های EA نمودار هسته EA
- نقش فرآیند در حصول اطمینان از استقرار موفقیت‌آمیز EA
- چارچوب‌ها و ابزارهای EA، مدل‌های بلوغ
- معماری سرویس‌گرا (SOA) و مجازی‌سازی
- موضوعات جدید در EA: رایانش ابری، BYOD، ادغام رسانه‌های اجتماعی
- HIPAA، HITECH، سایر ملاحظات مربوط به حفظ حریم خصوصی و نظارتی
- سیستم‌های میراث بیشتر و مدل‌های ادغام سیستم و فن‌آوری‌های پیونددهنده، ازجمله اتوبوس خدمات سازمانی
- داده‌های بزرگ و مدل‌های ذخیره‌سازی
- برون‌سپاری و مدیریت فروش، طراحی اتاق سرور
- موافقت‌نامه‌های سطح خدمات (SLA)، آزمایش و نظارت بر عملکرد، استراتژی‌های بازیابی فاجعه

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Ross, W.; Weill, P. and David, C.(2006), *Enterprise Architecture as Strategy by Jeanne Robertson*, Harvard Business Review Press.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **معماری نرم‌افزار**			
عنوان درس (انگلیسی): **Software Architecture**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری مفاهیم معماری نرم‌افزار، جایگاه آن، فرایند تدوین معماری، مستندسازی و ارزیابی معماری

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- فهم تأثیر پیشران‌های معماری بر ساختار سیستم‌های نرم‌افزاری
- درک نقش فنی، سازمانی و تجاری معماری نرم‌افزار
- آشنایی با مشخصه‌های کیفی و روش‌های ارزیابی معماری

سرفصل درس:

- تعاریف معماری نرم‌افزار، پیشران‌های معماری
- چرخه حیات معماری
- نقش معماری نرم‌افزار در دستیابی به ویژگی‌های کیفی نرم‌افزار
- جایگاه معماری نرم‌افزار در فرایند توسعه محصولات نرم‌افزاری
- ساختارها و منظرهای معماری
- تکنیک‌ها و متدهای طراحی معماری
- تاکتیک‌ها، الگوها و سبک‌های معماری
- اتصال‌دهنده‌ها
- طراحی معماری و روش‌های دستیابی به خصوصیات کیفی
- مستندسازی معماری و زبان‌های توصیف معماری
- روش‌های ارزیابی معماری نرم‌افزار
- بازیابی معماری نرم‌افزار
- معماری نرم‌افزار خاص دامنه DSSA

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- معماری خط تولید نرم‌افزار
- معماری سرویس‌گرا
- مباحث نوین در معماری نرم‌افزار

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵ عملکردی: -	٪۳۰

فهرست منابع:

Shaw, M.; Garlan, D. and Hall, P. (1996). *Software Architecture: Perspectives on an Emerging Discipline*, Prentice-Hall.

Bass, L.; Clements, P. and Kazman, R. (2012). *Software Architecture in Practice*, 3nd edition, Addison-Wesley.

Clements, P. et al. (2010). *Documenting Software Architectures: Views and Beyond*, 2nd edition, Addison-Wesley.

Lattanze, A.J. (2008). *Architecting Software Intensive Systems: A Practitioner's Guide*, Auerbach Publications.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **موتورهای جست‌وجو و وب‌کاوی**

عنوان درس (انگلیسی): **Search Engines and Web Mining**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: طراحی الگوریتم‌ها

تعداد واحد:۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

شناخت ویژگی‌های آماری متن، ارائه‌ی اسناد و نیازمندی‌های اسناد، مدل‌های بازیابی و ارزیابی تجربی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- پیاده‌سازی الگوریتم‌های بازیابی و آزمایش آن‌ها روی مجموعه داده‌های استاندارد
- استفاده از تکنیک‌های بازیابی اطلاعات برای حل مسائل شرکت‌ها

سرفصل درس:

- مؤلفه‌های وب
- مبانی بازیابی اطلاعات
- شاخص گذاری
- پرس‌وجو
- معماری موتورهای جستجو
- خزشگر
- ارزیابی
- تحلیل پیوند
- اصول کاوش وب
- کاوش ساختار وب
- کاوش کاربردی وب
- کاوش محتوی وب
- سیستم‌های توصیه‌گر

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Manning, Ch. D.; Raghavan, P. and Schutze, H. (2008). *Introduction to Information Retrieval*, Cambridge University Press.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **مهندسی نیازمندی‌ها**			
عنوان درس (انگلیسی): **Requirements Engineering**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

شناخت روش‌ها و تکنیک‌هایی برای شناسایی، توصیف و مستندسازی، مدل‌سازی و اعتبارسنجی نیازمندی‌های سیستم‌های کامپیوتری

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- فراگیری مفاهیم مهم در مهندسی نیازمندی‌ها و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مبانی مهندسی نیازمندی‌ها
- درک دامنه مسئله و استخراج نیازمندی‌ها
- ارزیابی نیازمندی‌ها
- توصیف و مستندسازی نیازمندی‌ها
- تضمین کیفی نیازمندی‌ها
- تکامل نیازمندی‌ها و ردیابی
- مقصودگرایی در مهندسی نیازمندی‌ها
- مدل‌سازی اهداف سیستم با استفاده از مدل‌های مقصود
- تحلیل خطر با استفاده از مدل‌های مقصود
- مدل‌سازی نیازمندی‌ها با استفاده از نمودارهای سناریوگرا
- مدل‌سازی نیازمندی‌ها با استفاده از نمودارهای UML
- مدل‌سازی عملیات و رفتار سیستم
- وارسی و اعتبارسنجی نیازمندی‌ها

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- مدیریت نیازمندی‌ها

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Lamsweerde, A.van (2009). *Requirements Engineering: From System Goals to UML Models to Software Specifications*, Wiley.

Pohl, K. (2010). *Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques*, Springer.

منابع فرعی:

Kotonya, G. and Sommerville, I. (1998), *Requirements Engineering: Processes and Techniques*, Wiley.

Robertson,. S. (2006). *Mastering the Requirements Process*, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional

Berenbach, B.; Paulish, D.; Kazmeier, J. and Rudorfer, A. (2009). *Software & Systems Requirements Engineering: In Practice*, McGraw-Hill.

Hull, E.; Jackson, K. and Dick, J. (2010). *Requirements Engineering*, 3rd Edition, Springer.

Holt, J.; Perry, S. and Brownsword, M. (2011). *Model-Based Requirements Engineering, Institution of Engineering and Technology* (IET).

Leffingwell, D. (2011). *Agile Software Requirements: Lean Requirements Practices for Teams, Programs, and the Enterprise*, Addison-Wesley Professional.

Chemuturi, M. (2012). *Requirements Engineering and Management for Software Development Projects*, Springer.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **نظریه الگوریتمی بازی‌ها**			
عنوان درس (انگلیسی): **Algorithmic Game Theory**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

بررسی نظریه‌ی بازی‌ها و سیستم‌های چندعاملی و معرفی ابزارهای لازم برای تحلیل آن‌ها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- فراگیری مفاهیم مهم در تئوری بازی‌ها و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- بازی‌ها
  - نقطه‌ی تعادل نش و مباحث مربوط به محاسبه‌ی آن در حالت‌های مختلف
  - هزینه‌ی آشوب
- طراحی مکانیزم
  - مقدمه، قضایای انکارناپذیری، مکانیزم VCG و مثال‌های مرتبط
  - مکانیزم‌های صادق و طراحی با پرداخت
  - طراحی مکانیزم‌های بدون پرداخت
  - مزایده‌های ترکیباتی
  - شبکه‌های اجتماعی و مسائل مربوطه
- بررسی پیچیدگی محاسبه الگوریتم‌های جستجوی نقطه تعادل نش در بازی‌های رقابتی، کلاس پیچیدگی PPAD-Hardness[1]
- بازی‌های ماتریسی
  - نظریه Min-Max و دوگانگی برنامه‌نویسی خطی
  - Game Dynamics

- یادگیری No-regret
- بازی‌های چند نفره صفر
- تعادل همبسته
- الگوریتم‌ها: Ellipsoid against hope
- No internal-regret algorithms

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Nisan, N.; Roughgarden, T.; Tardos, E. and Vazirani, V. (2007). *Algorithmic Game Theory*, Cambridge University Press.

Shoham, Y. and Brown, K.L. (2008). *Multiagents Systems: Algorithmic, Game-Theoretic and Logical Foundations*, Cambridge University Press.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **نظریه پیچیدگی**			
عنوان درس (انگلیسی): **Theory of Computational Complexity**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

بررسی مدل‌های پایه برای پیچیدگی محاسبه.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- فراگیری مفاهیم مهم در نظریه پیچیدگی و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مروری بر نظریه ماشین‌های تورینگ، ماشین‌های تورینگ چند نواری و غیرقطعی، تز تورینگ-چرخ، مسائل و زبان‌های بازگشتی و به‌طور بازگشتی شمارا، تعریف مفاهیم زمان اجرا و فضای مصرفی یک الگوریتم
- تعریف کلاس‌های پیچیدگی زمانی و فضایی در حالت کلی و قضایای اساسی ارتباط آن‌ها. مروری بر کلاس‌های زمان P، NP، EXP و NEXT و کلاس‌های مکمل آن‌ها، مروری بر کلاس‌های فضایی L، NL، PSPACE ، NPSPACE و کلاس‌های مکمل آن‌ها و ارتباط آن‌ها با کلاس‌های زمانی
- تعریف تقلیل و مسائلی که برای یک کلاس C تمام (C-Complete) هستند. بررسی کلاس‌های مسائل P-Complete و NP-Complete، قضیه کوک-لوین و مباحث مرتبط با رابطه کلاس P و NP.
- مروری برخی مسائل معروف NP-Complete
- کلاس coNP و مسائل توابع کلاس PSPACE-Complete و مسائل مهم در آن.
- کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های تصادفی
- فضای غیرقطعی لگاریتمی
- زمان جند جمله‌ای غیریکنواخت
- سیستم‌های اثبات محاوره‌ای
- پیچیدگی‌های چندجمله‌ای و غیر چندجمله‌ای

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- مروری بر مسائل تصمیم ناپذیر، مسئله توقف و انواع آن، قضیه رایس
- مروری بر منطق گزاره‌ها و منطق مرتبه اول، مدل‌های حساب، قضایای صحت و تمامیت استنتاجی منطق مرتبه اول، قضیه تصمیم ناپذیری منطق مرتبه اول، قضایای ناتمامیت گدل.
- کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های موازی و تقریبی
- رابطه پیچیدگی و رمزنگاری.
- مباحث ویژه مانند نظریه پیچیدگی در حضور ماشین ترینگ پیشگو (Oracle TM) و نظریه پیچیدگی محاسباتی کوانتومی

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵ عملکردی: -	٪۳۰

فهرست منابع:

Papadimitriou, C.H. (2003). *Computational Complexity*, Addison-Wesley.

Arora, S. and Barak, B. (2009). *Computational Complexity: A Modern Approach*, Cambridge University Press.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **نظریه محاسبات پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Theory of Computation**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

بررسی دقیق انواع مدل‌های ریاضی ارائه‌شده در تعریف مفهوم محاسبه و محاسبه‌پذیری و نتایج حاصل از آن‌ها

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- فراگیری مفاهیم مهم در نظریه محاسبات در سطح پیشرفته و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مروری بر نظریه ماشین‌های تورینگ، ماشین‌های تورینگ چند نواری و غیرقطعی، تز تورینگ-چرخ، مسائل و زبان‌های بازگشتی شمارا، مروری بر مسائل تصمیم ناپذیر، مسئله توقف و انواع آن، قضیه‌ی رایس، مروری بر کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌ها
- ماشین‌های تورینگ تناوبی (Alternating TM) و ماشین‌های تورینگ پیشگو (Oracle TM) و قضایای مربوط به آن‌ها
- نظریه توابه بازگشتی و تز چرچ، حساب و قضایای تمامیت آن، توابع بازگشتی جزئی و عددگذاری گدلی
- خود ارجاعی (Self-Reference)، قضیه Knaster-Tarski و به‌کارگیری آن در نظریه خودکارها و منطق‌های نقطه ثابت، مفاهیم منطقی اثبات (Provability Logic)
- مقدمه‌ای بر نظریه آتوماتای متناهی بر رشته‌های نامتناهی، منطق مرتبه دوم Monadic و نتایج بوخی و رابین در ارتباط آتوماتای بر رشته‌های نامتناهی با منطق مرتبه دوم
- قضیه تناظر Post و سیستم‌های Post
- سیستم‌های محاسباتی منصف (Fair Systems) و قضیه Harel، انواع تعاریف انصاف و قضایای مرتبط
- قضیه کلینی (Kleene Theorem) و نتایج آن، مروری بر انواع جبرهای کلینی (Kleene Algebras)

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

- مروری بر نظریه انواع چرچ (Church's Type Theory) و نظریه انواع ساختی مارتین-لاف (Lof 's Constructive Type Theory)

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵ عملکردی: -	٪۳۰

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Kozen, D. (2006). *Theory of Computation*, Springer.

منابع فرعی:

Papadimitriou, C. H. (1994). *Computational Complexity*, Addison-Wesley.

Hemaspaandra, L., A. and Ogihara, M. (2002). *The Complexity Theory Companion*, Springer.

Garey, M. R. and Johnson,D. S. (1979). *Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP*-Completeness.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **وب معنایی**			
عنوان درس (انگلیسی): **Semantic Web**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

فراگیری مفاهیم و مسائل مطرح در ایجاد و توسعه وب

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک مفاهیم مهم در وب معنایی و کاربرد آن‌ها
- دریافت مبانی لازم برای انجام پروژه‌های واقعی

سرفصل درس:

- مقدمه، معرفی وب معنایی و لایه‌بندی معرفی‌شده برای آن
- مباحث مربوط به لایه XML
- مرور مباحث بازیابی اطلاعات و جستجو در XML
- RDF و RDFS
- زبان‌های پرسش ایکس کوئری و اسپارکیول
- نمایش دانش
- منطق تشریحی و نحوه استنتاج آن
- مفهوم آنتولوژی و زبان آنتولوژی OWL
- مهندسی آنتولوژی و ارزیابی آنتولوژی
- تلفیق وب معنایی و وب سنتی
- جستجوی معنایی
- ساخت برنامه‌ای کاربردی وب معنایی با استفاده از چارچوب جنا
- داده‌های پیوندی

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۱۵	نوشتاری: ٪۳۰	٪۴۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Daconta,M.C. et al., (2003).*The Semantic Web, A guide to the future of XML,* Web Services and Knowledge Management,.

Dieter Fensel, J, (2005). *Spinning the Semantic Web, Bringing the World Wide Web to Its Full Potential.*

Franz Baader, Diego.*The Description Logic Handbook Theory,* Implementation and Applications.

منابع مطالعاتی:

Fensel, J.; Brank, J.; Groblnik, M. and Meladenic,D. (2003). *Ontology Evaluation,* SEKT Project Technical Report,.

Staab, S.; Maedche,A. and Handschuh, S. (2001). *An Annotation Framework for the Semantic Web,* In: S. Ishizaki.

Proc. of The First International Workshop on MultiMedia Annotation. January. 30 - 31, 2001. Tokyo, Japan.

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **هندسه محاسباتی**			
عنوان درس (انگلیسی): **Computational Geometry**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

شناخت داده ساختارها و الگوریتم‌های کارا برای حل مسائل هندسی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک مفاهیم مهم در هندسه محاسباتی و کاربرد آن‌ها

سرفصل درس:

- پوسته‌ی محدب نقاط در صفحه
- پوسته‌ی محدب در فضای سه‌بعدی
- دوگان هندسی و کاربردهای آن
- تقاطع و چینش خطوط
- نمودار ورونوی
- مثلث‌بندی دلانی
- برنامه‌ریزی خطی و کاربردهای آن
- مکان‌یابی نقاط
- مثلث‌بندی چندضلعی
- جست‌وجوی بازه‌ای
- داده ساختارهای هندسی
- برنامه‌ریزی حرکت و مسائل قابلیت دید

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Berg, M. de; Kreveld, M. van, Overmars, M. and Schwarzkopf, O. (2008). *Computational Geometry: Algorithms and Applications*, Springer, 3rd edition.

O'Rourke, J. (2011). *Computational Geometry* in C. 2nd edition, Cambridge University Press.

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **هندسه محاسباتی پیشرفته**			
عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Computational Geometry**			
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم نیاز: دارد ☐	ندارد ■	پیش‌نیاز: -
تعداد واحد:۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

شناخت الگوریتم‌های تقریبی هندسی، داده ساختارهای هندسی و هندسه‌ی ترکیبیاتی.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک مفاهیم مهم در هندسه محاسباتی در سطح پیشرفته و کاربرد آن‌ها

سرفصل درس:

- تقریب هندسی
  - گرد کردن نقاط و جهت‌ها، مجموعه‌های هسته‌ی هندسی (Geometric Coresets) نمودار ورونوی گسسته
- هندسه در ابعاد بالا
  - مسائل بهینه‌سازی در بعدهای بالا، برازش اشکال هندسی، مشکل ابعاد زیاد، تکنیک‌های کاهش بعد
- جویبار داده‌ها (Data Streams)
  - مجموعه‌های هسته‌ی تجزیه‌پذیر، تکنیک ادغام-کاهش
- مسائل مجاورت (Proximity Problems)
  - جست‌وجوی نزدیک‌ترین همسایه، درخت‌های چهارتایی (Quad trees)، درخت‌های چهارتایی فشرده
- مجموعه‌های مستقل هندسی، مسئله دایره‌ها و مربع‌های واحد، الگوریتم‌های PTAS، جست‌وجوی محلی، تکنیک‌های برنامه‌ریزی خطی
  - نت‌ها و ε نمونه‌ها، بُعدVC ، وجود-ε نت‌های کوچک، کاربردها، نقطه میانی
- پوشاننده‌های هندسی (Geometric Spanners)
  - گراف‌های یائو، پوشاننده‌های مبتنی بر لیست پرشی، پوشاننده‌های چاهکی، تجزیه‌وتحلیل زوج‌های بافاصله (WSPD)، درخت‌های پوشای کمینه اقلیدسی
- داده ساختارهای پویا، پوسته محدب پویا در دو بعد، تکنیک‌های کلی پویاسازی

- داده ساختارهای جنبشی (Kinetic)، درخت تورنمنت جنبشی، پوش محدب نقاط متحرک، نزدیک‌ترین زوج نقاط متحرک
- هندسه‌ی ترکیبیاتی
  - مسائل اولیه، مسئله‌ی هاپکرافت، لم تقاطع، مسئله‌ی فاصله‌ی اردوش، مسئله k مجموعه
- پوش‌های پایینی (Lower Envelopes)
  - پوش پایینی خطوط و پاره‌خط‌ها، اندازه‌ی پوش پایینی، دنباله‌ایDavenport Schinzel ، کاربردها
- مدل Word-RAM
  - درخت‌های fusion، جست‌وجوی عناصر بعدی، الگوریتم‌های دوبخشی

روش یاددهی- یادگیری:

روش توضیحی همراه با مشارکت دانشجویان در مباحث و انجام تکالیف هفتگی و پروژه‌های مرتبط با محتوای ارائه‌شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	نوشتاری: ٪۳۵	٪۳۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

Har-Peled. S. (2011). *Geometric Approximation Algorithms*. American Mathematical Society . [HP]

Matousek. J. (2002). *Lectures on Discrete Geometry*. Springer-Verlag.

Narasimhan, G. and Smid, M. (2007).*Geometric Spanner Networks*. Cambridge University Press. [NS]

Goodman, J. and O'Rourke, J. (2004). *Handbook of Discrete and Computational Geometry*. 2nd edition, CRC Press. [GO]

de Berg, M.; Cheong,O. M. van Kreveld, M. (2008). *Overmars, Computational Geometry*: *Algorithms and Applications*, 3rd edition, Springer. [BCKO].

منابع مطالعاتی:

Articles from main conferences and journals, such as: ACM SIGCOMM IEEE INFOCOM IEEE/ACM Transactions on computers

فصل چهارم

جدول ترم بندی دروس

کارشناسی ارشد

ترم اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	مهندسی نرم‌افزار پیشرفته	۳	–	۳
۲	الگوریتم‌های پیشرفته	۳	–	۳
۳	رایانش ابری	۳	–	۳
	جمع	**۹**	**–**	**۹**

ترم دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	سمینار	۲	–	۲
۲	درس اختیاری	۳	–	۳
۳	درس اختیاری	۳	–	۳
	جمع	**۸**	**–**	**۸**

ترم سوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	درس اختیاری	۳	–	۳
۲	درس اختیاری	۳	–	۳
	جمع	**٦**	**–**	**٦**

ترم چهارم

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	پایان نامه	۶
	جمع	**٦**

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

دکتری

ترم اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	درس اختیاری	۳	–	۳
۲	درس اختیاری	۳	–	۳
جمع		٦	–	٦

ترم دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	درس اختیاری	۳	–	۳
۲	درس اختیاری	۳	–	۳
جمع		٦	–	٦

ترم سوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	آزمون جامع	–	–	–
جمع		–	–	–

ترم چهارم

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	رساله	۲۴
جمع		۲٤