



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)



مقطع کارشناسی

مهندسی کامپیوتر

با ۴ گرایش: معماری سیستم های کامپیوتری،

نرم افزار، رایانش امن و فناوری اطلاعات

گروه فنی و مهندسی

کمیته کامپیوتر

مصوبه هشتصد و بیست و هشتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۲/۲/۸

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر

گروه: فنی و مهندسی

کمیته تخصصی: مهندسی کامپیوتر

رشته: مهندسی کامپیوتر

گرایش: معماری سیستم های کامپیوتری، نرم افزار، رایانش امن و فناوری اطلاعات

مقطع: کارشناسی

کد رشته:

شورای برنامه ریزی آموزش عالی، در هشتصد و بیست و هشتمین جلسه مورخ ۹۲/۲/۸، برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر با ۴ گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، نرم افزار، رایانش امن و فناوری اطلاعات را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر با ۴ گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، نرم افزار، رایانش امن و فناوری اطلاعات از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است:

الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه بازنگری شده از تاریخ ۱۳۹۲/۲/۸ جایگزین برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر گرایشهای سخت افزار و نرم افزار مصوب سیصد و شصت و پنجمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۱۳۷۷/۸/۲۴ و کارشناسی مهندسی فناوری اطلاعات و مهندسی رباتیک مصوب سیصد و سی و هشتمین جلسه (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ که در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای برنامه ریزی آموزش عالی است می باشد و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده ۳: برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر با ۴ گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، نرم افزار، رایانش امن و فناوری اطلاعات در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می شود. رأی صادره هشتصد و بیست و هشتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۲/۲/۸ درخصوص برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر با ۴ گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، نرم افزار، رایانش امن و فناوری اطلاعات:

۱. برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر با ۴ گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، نرم افزار، رایانش امن و فناوری اطلاعات که از سوی کمیته تخصصی مهندسی کامپیوتر پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.



حسین نادری منش
نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی

سعید قدیمی
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

فصل اول



مشخصات کلی

دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر

مقدمه

۱. تعریف و اهداف

هدف از طراحی این دوره آموزشی تربیت انسانی است خود اتکا، خودباور، مسلط به فناوری، معتقد به اینکه ماشین باید در خدمت و به فرمان انسانیت و ارزش‌های اسلامی-انسانی جامعه باشد؛ دارای غرور و خود باوری ملی؛ خود را هم‌سطح جوامع دیگر و با تلاش برای کسب ارزش‌های والای اخلاقی و اسلامی دارای قابلیت پیشتازی و هدایت‌گری می‌داند؛ معتقد به همکاری بین‌المللی است و نه بردگی، تابعیت و دنبال روی؛ معتقد و به دنبال رویه فنی اجرای بدیع و نوآورانه مأموریت‌های محوله؛ نوآور و پیشتاز در عرصه اقتصادی؛ معتقد به کسب اقتدار و قدرت و ثروت با تلاش و شایستگی و برتری اخلاقی-کاری-علمی؛ پیشتاز و الهام‌بخش و متعامل با دنیای اطراف برای کسب و پخش خیر کثیر، علم و نیکی می‌باشد. دستیابی به این مهم از طریق تربیت مهندسیین توانمند و آشنا و بلکه مسلط به اصول و پایه‌های علمی صورت می‌گیرد که با زمینه‌های کاربردی و مهندسی آشنایی نظری و تئوری لازم را با ترکیب متناسب نظر و عمل یافته‌اند.

با توجه به سرعت بالای تحولات علمی و توسعه فناوری در عرصه‌های مرتبط با مهندسی کامپیوتر و تاثیر مستقیم آن در همه رشته‌های علمی دیگر و در زندگی انسان امروز، این ضرورت احساس می‌شد که به روز شدن شکل و قالب دوره و تجدید نظر در درسها و محتوای آنها صورت پذیرد تا بدینوسیله هم رشته مهندسی کامپیوتر و هم تمامی رشته‌ها و عرصه‌های کاری صنعتی و خدماتی در کشور از این تحولات سریع به صورت نهادینه و نظام مند بهره‌مند گردند. در این بازنگری ضمن مراجعه و ارزیابی مقایسه‌ای برنامه‌های دانشگاه‌های معتبر دنیا از نظرات و مشورتهای بیش از صد نفر از اساتید متخصص زمینه‌های گوناگون مهندسی کامپیوتر و صاحب‌نظران صنعتی در کشور به صورت مستقیم بهره‌گرفته شده است و در عین حال این عزیزان همکار با سایر متخصصان و اساتید دانشگاه‌های سرتاسر ایران مشورت و نظرخواهی نموده‌اند. در تدوین این برنامه ضمن حرکت پایابای با

تحولات روز دنیا، جنبه های کاربردی و شکل گیری تفکر و نگاه نقادانه و مبتکرانه در میان دانش آموختگان و آماده سازی آنها برای راهبری بازارهای ملی با نگاه رقابت پذیری جهانی مد نظر قرار گرفته است.

در جریان آموزش های دوره دانشجویان با اصول و مبانی و کاربردهای مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات و با دانش و فناوری روز مرتبط با سیستم های کامپیوتری و سطح طراحی آنها آشنا می گردند و بر سطوح پیاده سازی، پشتیبانی و بهینه سازی سیستم های مهندسی کامپیوتری مورد نیاز جامعه مسلط می شوند و آمادگی برای انجام پژوهش و کسب قابلیت طراحی سیستم های جدید در دوره های تحصیلات تکمیلی را حاصل می کنند.

۲. طول دوره و شکل نظام

طول دوره و شکل نظام مطابق آیین نامه های مصوب وزارت علوم تحقیقات و فناوری می باشد. دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر دارای ۴ گرایش است. لازم است در طول دوره دانشجویان ۲۲ واحد دروسهای عمومی، ۲۰ واحد دروسهای پایه، ۵۹ واحد دروسهای اصلی رشته مهندسی کامپیوتر و ۳۱ واحد دروسهای تخصصی خود را در یکی از گرایش ها (و تمرکزهای مجاز تعریف شده در زیر) اختیار کنند و با اخذ ۸ واحد اختیاری مدرک کارشناسی مهندسی کامپیوتر که حداکثر با نام چهار گرایش همراه می گردد، به ایشان اعطا می شود. این گرایش ها عبارتند از:

- معماری سیستم های کامپیوتری (۱۹ واحد تخصصی بعلاوه ۱۲ واحد از یکی از پنج تمرکز تخصصی سیستم های مجتمع، شبکه های کامپیوتری، هوش مصنوعی، بازی های کامپیوتری و امنیت رایانه و ۸ واحد از فهرست دروسهای اختیاری با رعایت پیشنهاد)
- نرم افزار (۱۹ واحد تخصصی بعلاوه ۱۲ واحد از یکی از هفت تمرکز تخصصی سیستم های اطلاعاتی، الگوریتم و محاسبات، سیستم های نرم افزاری، امنیت رایانه، بازی های کامپیوتری، هوش مصنوعی و شبکه های کامپیوتری و ۸ واحد از فهرست دروسهای اختیاری با رعایت پیشنهاد)
- رایانش امن (۳۱ واحد تخصصی بعلاوه ۸ واحد از فهرست دروسهای اختیاری با رعایت پیشنهاد). این گرایش فعلا فقط در دانشگاه های بند ز ماده پنجاه قانون برنامه چهارم توسعه قابل عرضه است.
- فناوری اطلاعات (۳۱ واحد تخصصی بعلاوه ۸ واحد از فهرست دروسهای اختیاری با رعایت پیشنهاد)

دانشجویان گرایش های معماری سیستم های کامپیوتری و نرم افزار می توانند ضمن گذراندن ۱۹ واحد تخصصی یکی از بسته های تمرکز تخصصی اختیاری ۱۲ واحدی را، که با توجه به قابلیت های آموزشی، تخصص اساتید و اولویتهای بومی دانشکده محل تحصیل اجرای آن توسط دانشکده تصویب و عرضه می گردد را اخذ نمایند. دانشکده ها لازم است برای ارائه گرایش معماری سیستم های کامپیوتری و گرایش نرم افزار دوره مهندسی کامپیوتر حداقل یک تمرکز مجاز برای هر گرایش را عرضه نمایند و همچنین در صورت ارائه تمرکزهای متعدد مجاز هستند با توجه به امکانات خود برای ورود به هر تمرکز یک ظرفیت حداکثر تعیین نمایند. در برخی موارد ورود به یک هسته تمرکز ممکن است یک یا دو درس پیشنهاد لازم داشته باشد که لازم است از سهمیه باقیمانده دروسهای اختیاری توسط دانشجو اخذ گردد. ۸ واحد باقیمانده دروسهای اختیاری است که در میان آن ها اخذ دو واحد آزمایشگاه یا کارگاه با نظر دانشکده الزامی است. دروسهای اختیاری می توانند از جدول دروسهای اختیاری و از جمله از جدولهای دروسهای تخصصی سایر گرایش ها و تمرکزها با رعایت دروسهای پیشنهاد انتخاب گردند. بنا بر تشخیص دانشگاه محل پذیرش، دانشجویان ورودی دوره می توانند با گرایشهای جداگانه از کنکور ورودی انتخاب شوند و یا با عنوان دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر وارد گردند و پس از طی دو سال با توجه به تمایل دانشجویان و اولویت معدل تحصیلی آنان و ظرفیت گرایشها در دانشکده تعیین گرایش گردند. بسته های تمرکز تخصصی ۱۲ واحدی همگام با تحولات علم و فناوری می توانند به صورت پیوسته با پیشنهاد یک



دانشگاه و تصویب کمیته برنامه‌ریزی مهندسی کامپیوتر اضافه یا حذف یا اصلاح کردند و چون عنوان بسته‌های تمرکز تخصصی در عنوان مدرک کارشناسی ذکر نمی‌شود امکان دارد که به صورت سریع‌تری همگام با تحولات روز بهینه و اصلاح گردند. پس با این تعبیر تعداد درسهای اختیاری برخی گرایش‌های دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر به ۲۰ واحد ارتقا یافته است. بسته‌های تمرکز تخصصی اختیاری عبارتند از:

عناوین تمرکزهای تخصصی اختیاری:

۱. سیستم‌های مجتمع
۲. شبکه‌های کامپیوتری
۳. هوش مصنوعی
۴. امنیت رایانه
۵. بازی‌های کامپیوتری
۶. سیستم‌های نرم‌افزاری
۷. الگوریتم و محاسبات
۸. سیستم‌های اطلاعاتی



۳. واحدهای درسی



۲۲ واحد	درسهای عمومی
۲۰ واحد	درسهای پایه
۵۹ واحد	درسهای اصلی
۱۹ واحد	درسهای تخصصی گرایشهای معماری سیستمهای کامپیوتری و نرم افزار
۱۲ واحد	درسهای تمرکزهای تخصصی اختیاری گرایشهای معماری سیستمهای کامپیوتری و نرم افزار
۳۱ واحد	درسهای تخصصی گرایشهای فناوری اطلاعات و رایانش امن
۸ واحد	درسهای اختیاری
۱۴۰ واحد	جمع

*در جدول بالا مجموع درسهای تخصصی گرایشهای معماری سیستمهای کامپیوتری و نرم افزار به علاوه درسهای تمرکزهای تخصصی این گرایشها ۳۱ واحد است که معادل درسهای تخصصی گرایشهای فناوری اطلاعات و رایانش امن می باشد و در هریک از چهار گرایش تعریف شده مجموع کل واحد ها ۱۴۰ واحد است.

۴. توانمندیها و قابلیتهای دانش آموختگان

۴.۱. توانمندیها

مهندس فارغالتحصیل رشته مهندسی کامپیوتر علاوه بر نگاه قوی تحلیلی و سیستمی و تسلط به مبانی علمی و فناوری روز دارای دید و تجربه عملی و تخصص کارگاهی و آزمایشگاهی و مهارت کاربردی برای زمینههای زیر است:

- آشنا و مسلط به اصول سیستمی، معماری، امنیتی سختافزاری و نرمافزاری طراحی و بکارگیری سیستمهای مهندسی کامپیوتری مدرن، مسلط در بهکارگیری علمی یک زبان خارجی، آشنا با روش جستجو و بهرهبرداری از تازهها و تحولات علم و فناوری، مسلط به دانش تحلیلی ریاضی و فیزیک مدرن و ریاضیات گسسته، مسلط به استفاده از زبانهای برنامهنویسی و توصیف سختافزار و سیستم دیجیتال، ساختارها و الگوریتمهای ذخیره، بازیابی و بهروزسازی ساختمانهای داده، اصول سیستمهای هوشمند، اصول مدارها و سیستمهای پردازش و ذخیره الکترونیکی، اصول طراحی، برنامهنویسی، امنیت و بکارگیری شبکههای مخابراتی و کامپیوتری، امنیت دادهها و اطلاعات، طراحی سیستمهای نهفته بهنگام و طراحی سیستمهای قابل اطمینان کامپیوتری.
- همچنین در ابعاد کاربردی قادر به طرح سیستمها و انتخاب سختافزار و نرمافزار و راهاندازی سرورهای کامپیوتری شبکهای برای کاربردهای اداری، آموزشی، اقتصادی، مالی، بهداشتی و دفاعی، طراحی و راهاندازی سختافزار و نرمافزارهای بردهای کامپیوتری برای کاربردهای خاص نظیر اتوماسیون صنعتی، رباتیک، کنترل تردد، کنترل فرآیندهای صنعتی، سیستمهای تصویربرداری صنعتی و پزشکی و ذخیره، پردازش و انتقال امن دادهها، طراحی و راهاندازی شبکههای بایسیم و بیسیم امن و مطمئن برای تبادل دادههای چند رسانهای، طراح سختافزارهای برنامهپذیر و مدارهای مجتمع برای سیستمهای کامپیوتری و طراحی نرمافزارهای مورد نیاز آنها، لحاظ کردن ملاحظات امنیت سیستم و شبکه و طراحی متناسب با آن.

۴.۲. قابلیت‌های دانش آموختگان

از نظر ارتباط رشته با نیازهای علمی، صنعتی، خدماتی، فرهنگی و اجتماعی جامعه فعالیت‌های زیر در جامعه با کمک مهندسان دانش‌آموخته رشته مهندسی کامپیوتر به صورت روزآمد و رقابت پذیر در سطح جهان و همگام با تحولات سریع علم و فناوری در این عرصه قابل انجام است:

- طراحی سیستم‌های اتوماسیون بخش‌های دولتی و خصوصی
- طراحی و ساخت شبکه‌های ارتباطی محلی و ملی
- به‌روز و مدرن‌سازی موتورهای محاسباتی مورد نیاز در سیستم‌های خدماتی، پزشکی، صنعتی (خودرو/نفت/حمل و نقل/مسکن/کشاورزی/متالورژی/دفاعی و انتظامی)
- تضمین امنیت روزآمد سیستم‌های کامپیوتری و ارتباطی
- کسب و حفظ برتری راهبردی و استقلال کشور در عرصه‌های پردازشی و ارتباطی مهم با زمینه‌سازی برای نوآوری مستمر
- طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی و نگهداری و ارتقاء سیستم‌های سخت‌افزاری مورد نیاز کشور
- طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی و نگهداری و ارتقاء سیستم‌های نرم‌افزاری مورد نیاز کشور
- طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی و نگهداری و ارتقاء سیستم‌های فناوری اطلاعات مورد نیاز کشور
- طراحی و تامین مراکز داده‌های مورد نیاز امنیت و ارتباطات اجتماعی-اقتصادی-سیاسی-نظامی کشور



۵. راه‌اندازی دوره‌های جدید بین رشته‌ای و توسعه‌های آینده

از آنجائیکه تقریباً تمامی رشته‌های دیگر دانشگاهی کشور می‌توانند سطح کارآیی، عرضه مطالب و تاثیر بخشی رشته‌های خود را با به کارگیری علوم، ابزار و روش‌های نوین رشته مهندسی کامپیوتر ارتقا دهند، لازم است روش‌های مشخص و مدونی برای ارتباط متقابل سایر رشته‌ها با رشته مهندسی کامپیوتر و در برخی موارد ایجاد رشته‌های تخصصی مشترک تعریف شود. در حال حاضر این ارتباط، بهره‌وری و تحول به صورت نامنظم و موردی صورت می‌گیرد. برای ساماندهی خدمات رشته مهندسی کامپیوتر به سایر رشته‌ها دو قالب زیر پیشنهاد می‌گردد:

۱. اعطای مدرک به دوره‌های میان رشته‌ای با تخصص اصلی مهندسی کامپیوتر و تخصص فرعی رشته دیگر

این مدرک با گذراندن واحدهای عمومی و پایه و اصلی مهندسی کامپیوتر جمعا به میزان ۱۰۱ واحد و سپس طی ۳۹ واحد باقیمانده از میان درس‌های پیشنهادی رشته دیگر با توافق کمیته برنامه‌ریزی کامپیوتر و با عنوان "مهندسی کامپیوتر-رشته دیگر" اعطا می‌گردد. برخی مثال‌های احتمالی رشته‌های دیگر می‌توانند حقوق، هنر، پزشکی، داروسازی، آمار، اقتصاد، حسابداری و نظایر آن باشد.

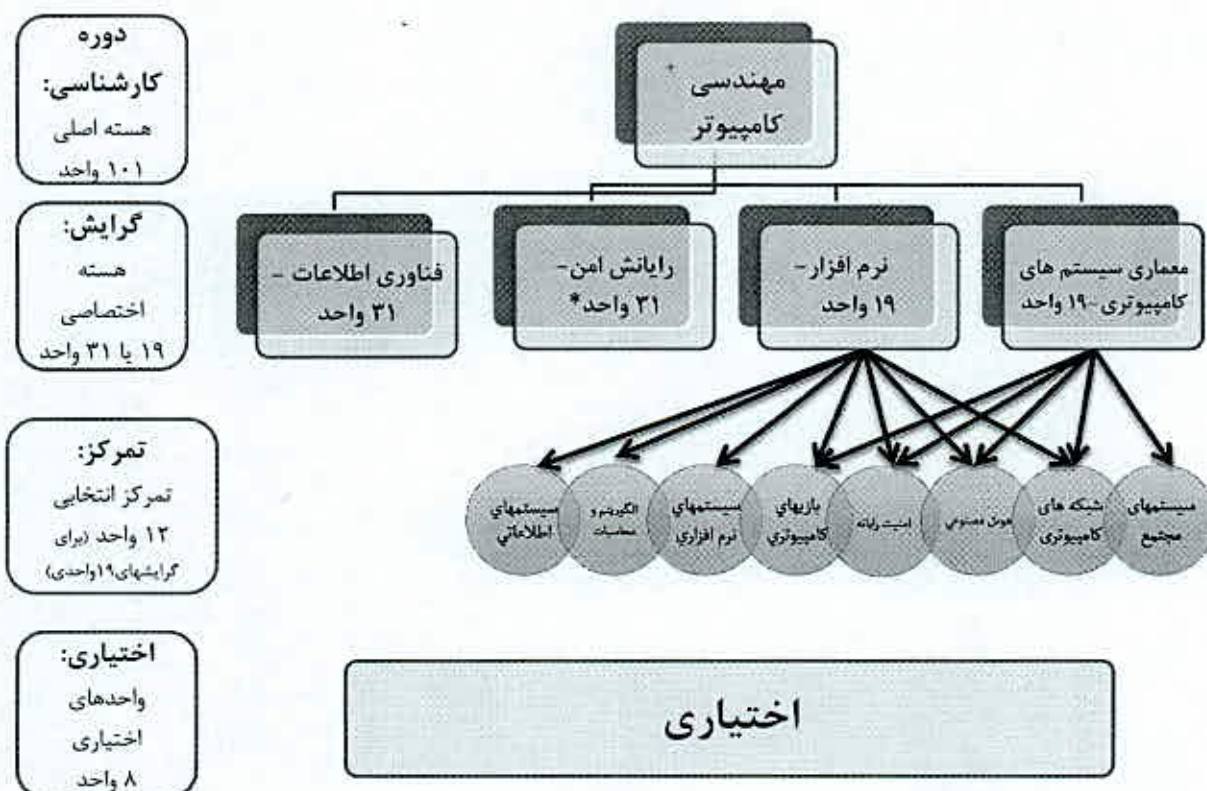
۲. اعطای مدرک به دوره‌های میان رشته‌ای با تخصص اصلی رشته دیگر و تخصص فرعی مهندسی کامپیوتر

برای اعطای مدرک تخصصی به صورت "رشته دیگر- مهندسی کامپیوتر" لازم است داوطلبان ضمن گذراندن درس‌های اصلی رشته خود، حداقل ۳۹ واحد تخصصی با توافق کمیته برنامه‌ریزی کامپیوتر را طی نمایند.



فصل دوم

جدولهای درسیهای برنامه



* فقط دانشگاههای بند "ز" ماده پنجاه برنامه چهارم مجاز به عرضه گرایش رایانش امن هستند.

۱-۲ درسهای عمومی (۲۲ واحد)

دروس عمومی و معارف اسلامی				
ردیف	گرایش	نام درس	تعداد واحد	ساعات تدریس
۱	مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	۲	۳۲
		اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲
		انسان در اسلام	۲	۳۲
		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲
۲	اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲
		اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲
		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲
		عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲
۳	انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲
		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲
		اندیشه سیاسی امام خمینی «ره»	۲	۳۲
۴	تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	۳۲
		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲
		تاریخ امامت	۲	۳۲
۵	آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲
		تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲
۶	-	زبان فارسی	۳	۴۸
۷	-	زبان انگلیسی	۳	۴۸
۸	-	تربیت بدنی ۱	۱	۳۲
۹	-	تربیت بدنی ۲	۱	۳۲
۱۰	-	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲
		جمع کل واحدهای عمومی	۲۲	



- دو درس به ارزش ۴ واحد از مجموعه درسهای مبانی نظری اسلام
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه درسهای اخلاق اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه درسهای انقلاب اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه درسهای تاریخ تمدن اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه درسهای آشنایی با منابع اسلامی

۲-۲ دروسهای پایه (۲۰ واحد)

درسهای پایه					
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	نظری	۴۸	-
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	نظری	۴۸	ریاضی عمومی ۱
۳	فیزیک ۱	۳	نظری	۴۸	-
۴	فیزیک ۲	۳	نظری	۴۸	ریاضی عمومی ۱
۵	آمار و احتمال مهندسی	۳	نظری	۴۸	ریاضی عمومی ۲
۶	معادلات دیفرانسیل	۳	نظری	۴۸	ریاضی عمومی ۱
۷	کارگاه کامپیوتر	۱	عملی	۴۸	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی
۸	آزمایشگاه فیزیک ۲	۱	عملی	۳۲	فیزیک ۲
جمع		۲۰			





۳-۲ دروسهای اصلی (۵۹ واحد)

درسهای اصلی						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۳	نظری	۴۸	-	
۲	مدارهای الکتریکی	۳	نظری	۴۸	معادلات دیفرانسیل	
۳	ریاضیات گسسته	۳	نظری	۴۸		ریاضی عمومی ۱ و مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
۴	برنامه‌سازی پیشرفته	۳	نظری	۴۸	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	
۵	ساختمان‌های داده	۳	نظری	۴۸	ریاضیات گسسته و برنامه‌سازی پیشرفته	
۶	مدارهای منطقی	۳	نظری	۴۸		ریاضیات گسسته
۷	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها	۳	نظری	۴۸	ساختمان‌های داده	
۸	زبان تخصصی	۲	نظری	۳۲	زبان خارجی	
۹	روش پژوهش و ارائه	۲	نظری	۳۲	زبان تخصصی	
۱۰	ریاضیات مهندسی	۳	نظری	۴۸	ریاضی عمومی ۲ و معادلات دیفرانسیل	
۱۱	معماری کامپیوتر	۳	نظری	۴۸	مدارهای منطقی	
۱۲	سیستم‌های عامل	۳	نظری	۴۸	ساختمان‌های داده و معماری کامپیوتر	
۱۳	طراحی الگوریتم‌ها	۳	نظری	۴۸	ساختمان‌های داده	
۱۴	طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال	۳	نظری	۴۸	معماری کامپیوتر	
۱۵	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	نظری	۴۸	ریاضیات مهندسی	
۱۶	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	۳	نظری	۴۸	معماری کامپیوتر	
۱۷	شبکه‌های کامپیوتری	۳	نظری	۴۸	سیستم‌های عامل	
۱۸	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره	۳	نظری	۴۸	ساختمان‌های داده	
۱۹	اصول طراحی کامپایلر	۳	نظری	۴۸	ساختمان‌های داده	
۲۰	آزمایشگاه سیستم‌های عامل	۱	عملی	۳۲		سیستم‌های عامل
۲۱	آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر	۱	عملی	۳۲	مدارهای منطقی	معماری کامپیوتر

درسهای اصلی						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۲۲	آزمایشگاه ریزپردازنده	۱	عملی	۳۲	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	
۲۳	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری	۱	عملی	۳۲		شبکه‌های کامپیوتری
جمع		۵۹				



۴-۲ دروسهای تخصصی گرایش‌های چهارگانه رشته مهندسی کامپیوتر

- دروسهای تخصصی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری (۱۹ واحد)

درسهای تخصصی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	مدارهای الکترونیکی	۳	نظری	۴۸	مدارهای الکتریکی	
۲	الکترونیک دیجیتال	۳	نظری	۴۸	مدارهای الکترونیکی	
۳	انتقال داده‌ها	۳	نظری	۴۸	آمار و احتمال مهندسی و سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
۴	سیستم‌های کنترل خطی	۳	نظری	۴۸	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
۵	آزمایشگاه مدارهای الکترونیکی	۱	عملی	۳۲		هم‌نیاز مدارهای الکترونیکی
۶	آزمایشگاه الکترونیک دیجیتال	۱	عملی	۳۲	الکترونیک دیجیتال	
۷	آزمایشگاه ابزارهای طراحی یا کمک کامپیوتر	۱	عملی	۳۲	طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال	الکترونیک دیجیتال
۸	کارآموزی	۱	عملی		بعد از ۸۰ واحد	
۹	پروژه معماری کامپیوتر	۳	عملی		بعد از ۱۰۰ واحد	
	جمع	۱۹				



- درسهای تخصصی گرایش نرم افزار (۱۹ واحد)

درسهای تخصصی گرایش نرم افزار						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	همنیاز
۱	تحلیل و طراحی سیستمها	۳	نظری	۴۸	برنامه سازی پیشرفته	
۲	پایگاه داده ها	۳	نظری	۴۸	ساختمان های داده	
۳	طراحی زبان های برنامه سازی	۳	نظری	۴۸	اصول طراحی کامپایلر	
۴	مهندسی نرم افزار	۳	نظری	۴۸	تحلیل و طراحی سیستمها	
۵	مهندسی اینترنت	۳	نظری	۴۸	شبکه های کامپیوتری	پایگاه داده ها
۶	کارآموزی	۱	عملی		بعد از ۸۰ واحد	
۷	پروژه نرم افزار	۳	عملی		بعد از ۱۰۰ واحد	
جمع		۱۹				



- درسهای تخصصی گرایش رایانش امن (۳۱ واحد)

درسهای تخصصی گرایش رایانش امن						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	پایگاه داده‌ها	۳	نظری	۴۸	ساختمان‌های داده	
۲	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	۳	نظری	۴۸	برنامه‌سازی پیشرفته	
۳	امنیت شبکه	۳	نظری	۴۸	شبکه‌های کامپیوتری	
۴	مبانی رایانش امن	۳	نظری	۴۸	سیستم‌های عامل	شبکه‌های کامپیوتری
۵	امنیت سیستم‌های پایه	۳	نظری	۴۸	پایگاه داده‌ها سیستم‌های عامل	
۶	مدیریت امنیت اطلاعات	۳	نظری	۴۸	مبانی رایانش امن	
۷	مبانی رمزنگاری	۳	نظری	۴۸	مبانی رایانش امن	
۸	توسعه امن نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	
۹	حقوق و ادله الکترونیکی در امنیت	۳	نظری	۴۸	امنیت شبکه، امنیت سیستم‌های پایه	
۱۰	کارآموزی (در زمینه رایانش امن)	۱	عملی		بعد از ۸۰ واحد	
۱۱	پروژه رایانش امن	۳	عملی		بعد از ۱۰۰ واحد	
	جمع	۳۱				



- درسهای تخصصی گرایش فناوری اطلاعات (۳۱ واحد)

درسهای تخصصی گرایش فناوری اطلاعات						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	همنیاز
۱	تحلیل و طراحی سیستمها	۳	نظری	۴۸	برنامه‌سازی پیشرفته	
۲	پایگاه داده‌ها	۳	نظری	۴۸	تحلیل و طراحی سیستمها	
۳	اصول فناوری اطلاعات	۳	نظری	۴۸		
۴	اصول مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات	۳	نظری	۴۸		
۵	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات	۳	نظری	۴۸		
۶	یکپارچه‌سازی کاربردهای سازمانی	۳	نظری	۴۸	تحلیل و طراحی سیستمها، شبکه‌های کامپیوتری	
۷	مبانی رایانش امن	۳	نظری	۴۸	شبکه‌های کامپیوتری	
۸	اقتصاد مهندسی	۳	نظری	۴۸		
۹	تجارت الکترونیکی	۳	نظری	۴۸	اقتصاد مهندسی، شبکه‌های کامپیوتری	
۱۰	کارآموزی	۱	عملی		بعد از ۸۰ واحد	
۱۱	پروژه فناوری اطلاعات	۳	عملی		بعد از ۱۰۰ واحد	
	جمع	۳۱				



۵-۲ درسهای تمرکزهای تخصصی اختیاری (۱۲ واحد تمرکز برای گرایش‌های با ۱۸ واحد تخصصی)

درسهای تمرکز تخصصی سیستم‌های مجتمع						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	هم‌طراحی سخت‌افزار - نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸	معماری کامپیوتر	
۲	سیستم‌های نهفته و بیدرنگ	۳	نظری	۴۸	سیستم‌های عامل و ریزپردازنده و زبان اسمبلی	
۳	طراحی سیستم‌های مجتمع پرتراکم	۳	نظری	۴۸	الکترونیک دیجیتال	
۴	معماری شتاب دهنده‌های شی گرا	۳	نظری	۴۸	معماری کامپیوتر و برنامه‌سازی پیشرفته	
۵	طراحی مدارهای واسط	۳	نظری	۴۸	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	
۶	طراحی مدارهای دیجیتال فرکانس بالا	۳	نظری	۴۸	مدارهای الکتریکی	
	جمع	۱۲				

اخذ چهار درس از شش درس الزامی است.

درسهای تمرکز تخصصی شبکه‌های کامپیوتری						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	امنیت شبکه	۳	نظری	۴۸	شبکه‌های کامپیوتری	
۲	سیستم‌های نهفته و بیدرنگ	۳	نظری	۴۸	سیستم‌های عامل و ریزپردازنده و زبان اسمبلی	
۳	۱- یکی از دو درس زیر: مهندسی اینترنت یا انتقال داده	۳	نظری	۴۸	پیشنیاز تعیین شده هر یک	
۴	مبانی شبکه‌های بی‌سیم	۳	نظری	۴۸	انتقال داده‌ها	
	جمع	۱۲				

۱- مهندسی اینترنت برای دانشجویان گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری و انتقال داده برای دانشجویان گرایش نرم‌افزار.



درسهای تمرکز تخصصی هوش مصنوعی						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	مبانی هوش محاسباتی	۳	نظری	۴۸	برنامه‌سازی پیشرفته	
۲	مبانی بینایی کامپیوتر	۳	نظری	۴۸	مبانی هوش محاسباتی	
۳	مبانی پردازش زبان و گفتار	۳	نظری	۴۸	آمار و احتمال مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
۴	اصول ریاتیکز	۳	نظری	۴۸	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
	جمع	۱۲				

درسهای تمرکز تخصصی سیستم‌های نرم‌افزاری						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	تعامل انسان و کامپیوتر	۳	نظری	۴۸	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	
۲	آزمون نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	
۳	روش‌های رسمی در مهندسی نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	
۴	طراحی شی‌گرای سیستم‌ها	۳	نظری	۴۸	برنامه‌سازی پیشرفته	
	جمع	۱۲				



درسهای تمرکز تخصصی الگوریتم و محاسبات						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	نظریه و الگوریتم‌های گراف	۳	نظری	۴۸	ریاضیات گسسته	
۲	نظریه محاسبات	۳	نظری	۴۸	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها	
۳	مبانی نظریه بازی‌ها	۳	نظری	۴۸	طراحی الگوریتم‌ها	
۴	الگوریتم‌های پیشرفته	۳	نظری	۴۸	طراحی الگوریتم‌ها	
۵	مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی	۳	نظری	۴۸	طراحی الگوریتم‌ها	
۶	منطق در علوم و مهندسی کامپیوتر	۳	نظری	۴۸	ساختمان‌های گسسته و مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	
جمع		۱۲				
اخذ چهار درس از شش درس الزامی است.						

درسهای تمرکز تخصصی بازی‌های کامپیوتری						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	سیستم‌های چند رسانه‌ای	۳	نظری	۴۸	آمار و احتمال مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
۲	طراحی بازی‌های کامپیوتری	۳	نظری	۴۸	برنامه‌سازی پیشرفته	
۳	گرافیک کامپیوتری	۳	نظری	۴۸	برنامه‌سازی پیشرفته	
۴	مبانی پویا نمایی کامپیوتری	۳	نظری	۴۸	گرافیک کامپیوتری	
جمع		۱۲				



درسهای تمرکز تخصصی سیستم‌های اطلاعاتی						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	پایه‌سازی سیستم پایگاه داده	۳	نظری	۴۸	اصول طراحی پایگاه داده	
۲	مبانی داده کاوی	۳	نظری	۴۸	اصول طراحی پایگاه داده، ساختمان‌های داده	
۳	مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب	۳	نظری	۴۸	طراحی الگوریتم‌ها	
۴	سیستم‌های اطلاعات مدیریت	۳	نظری	۴۸	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	
	جمع	۱۲				

درسهای تمرکز تخصصی امنیت رایانه						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	امنیت شبکه	۳	نظری	۴۸	شبکه‌های کامپیوتری	
۲	مبانی رایانش امن	۳	نظری	۴۸		
۳	امنیت سیستم‌های پایه	۳	نظری	۴۸	پایگاه داده‌ها و سیستم‌های عامل	
۴	مدیریت امنیت اطلاعات	۳	نظری	۴۸		مبانی رایانش امن
	جمع	۱۲				



۶-۲ دروسهای اختیاری: اخذ دو واحد آزمایشگاه یا کارگاه در میان دروسهای اختیاری با تصویب گروه تخصصی الزامی است.

دروسهای اختیاری همه گرایش‌ها						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱	یک درس از کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر	۳	نظری	۴۸		
۲	مباحث ویژه ۱	۳	نظری	۴۸	دروسهای جدید و روزآمد با مجوز دانشکده در این قالب می‌تواند عرضه شود.	
۳	مباحث ویژه ۲	۳	نظری	۴۸	دروسهای جدید و روزآمد با مجوز دانشکده در این قالب می‌تواند عرضه شود.	
۴	تا هشت واحد از درس‌های گرایش‌ها یا تمرکزهای دیگر مهندسی کامپیوتر	تا ۸ واحد			با رعایت پیشنیاز در هر مورد	
۵	یک درس از دوره کارشناسی دانشکده‌های دیگر	۳	نظری	۴۸		
۷	نمونه‌سازی سیستم‌های پیچیده سخت‌افزاری-نرم‌افزاری	۳	نظری	۴۸	معماری کامپیوتر و سیستم‌های عامل	
۱۱	مقدمه‌ای بر علم اعصاب	۳	نظری	۴۸		
۲۲	آزمایشگاه مهندسی نرم‌افزار	۱	عملی	۳۲	هم‌نیاز درس تحلیل و طراحی سیستم‌ها	
۲۳	آزمایشگاه اصول طراحی کامپایلر	۱	عملی	۳۲	هم‌نیاز درس	
۲۴	آزمایشگاه پایگاه داده	۱	عملی	۳۲	هم‌نیاز درس	
۲۵	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی	۱	عملی	۳۲	هم‌نیاز درس	
۲۶	آزمایشگاه مدارهای واسط	۱	عملی	۳۲	طراحی مدارهای واسط	
۲۷	آزمایشگاه اصول رباتیک	۱	عملی	۳۲	هم‌نیاز درس	
۲۸	آزمایشگاه گرافیک کامپیوتری	۱	عملی	۳۲	هم‌نیاز درس	
۲۹	آزمایشگاه بازی‌های کامپیوتری	۱	عملی	۳۲	هم‌نیاز درس طراحی بازی‌های کامپیوتری	
۳۰	آزمایشگاه واقعیت مجازی	۱	عملی	۳۲	هم‌نیاز درس	
۳۱	آزمایشگاه امنیت شبکه	۱	عملی	۳۲	هم‌نیاز درس	
۳۲	کارگاه ساخت ربات	۱	عملی	۴۸	درس پایه جایگزین "کارگاه عمومی" به صورت اختیاری عرضه می‌شود.	



۳۳	کارگاه برنامه‌نویسی متلب	۱	عملی	۴۸	هم‌تایز درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها
۳۴	آزمایشگاه اتوماسیون صنعتی	۱	عملی	۳۲	سیستم‌های کنترل خطی
۳۵	آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی	۱	عملی	۳۲	سیستم‌های کنترل خطی
۳۶	سیستم‌های اتوماسیون صنعتی	۳	نظری	۴۸	ریز پردازنده و زبان اسمبلی
۳۷	علوم و معارف دفاع مقدس	۲	نظری	۳۲	-
	جمع واحدهای اختیاری	۸	واحد		

* لازم است مجموع دروسهای اختیاری اخذ شده از این جدول ۸ واحد باشد.



فصل سوم

سرفصل درس‌های دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر



درس پایه ۱: ریاضی عمومی ۱

نام درس	ریاضی عمومی ۱		
نام درس به انگلیسی	Calculus 1		
نوع واحد	پایه	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	-		
کتاب(های) مرجع	[1] James Stewart, <i>Single Variable Calculus: Concepts and Contexts</i>. 4th edition, Cengage Learning, 2009. [2] George Simmons, <i>Calculus with Analytic Geometry</i>. 2nd edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1996. [3] Tom Apostol, <i>Calculus, Vol. 1: One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra</i>. Wiley; 2nd edition, 1991.		
فهرست مباحث	۱- مختصات دکارتی و مختصات قطبی ۲- اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط ۳- جبر توابع ۴- دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رل، قضیه میانگین ۵- کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی‌ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه-های معادلات ۶- تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روشهای تقریبی برآورد انتگرال ۷- کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار ... (در مختصات دکارتی و قطبی) ۸- لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابع‌های هذلولی ۹- روش‌های انتگرال‌گیری مانند تعویض متغیر و جزء به جزء و تجزیه به کسرها ۱۰- برخی تعویض متغیرهای خاص، دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده بسط تیلور		



درس پایه ۲: ریاضی عمومی ۲

نام درس	ریاضی عمومی ۲		
نام درس به انگلیسی	Calculus 2 (Vector and Multivariable Calculus)		
نوع واحد	پایه	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	ریاضی عمومی ۱		
کتاب(های) مرجع	[1] James Stewart, <i>Multivariable Calculus</i>. Cengage Learning, 7th edition, 2011. [2] Tom Apostol, <i>Calculus, Vol. 2: Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with Applications to Differential Equations and Probability</i>. Wiley, 1969. [3] George Simmons, <i>Calculus with Analytic Geometry</i>. 2nd edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1996. [4] Ron Larson and Bruce Edwards, <i>Calculus Multivariable</i>. Cengage Learning; 9th edition, 2009.		
فهرست مباحث	۱- معادلات پارامتری ۲- مختصات فضایی ۳- بردار در فضا و انواع ضرب بردارها ۴- ماتریس‌های 3×3، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در R^2, R^3، تبدیل خطی، دترمینان 3×3، مقدار و بردار ویژه ۵- معادلات خط، صفحه و رویه درجه دو ۶- تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی ۷- تابع چند متغیره، مشتق کلی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادینان، قاعده زنجیره‌ای برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل ۸- انتگرال‌های دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تغییر متغیر در انتگرال‌گیری (بدون اثبات دقیق) مختصات استوانه‌ای و کروی ۱- میدان برداری، انتگرال منحنی‌الخط، انتگرال رویه‌ای دیورژانس، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استوکس		



درس پایه ۳: فیزیک ۱

نام درس	فیزیک ۱ (حرارت و مکانیک)		
نام درس به انگلیسی	Physics (Heat and Mechanics)		
نوع واحد	پایه	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	ریاضی عمومی ۱		
پیش‌نیازها			
کتاب(های) مرجع	[1] D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, <i>Fundamentals of Physics</i> . 9 th edition, Wiley, 2010.		
فهرست مباحث	۱- تعادل: شروط تعادل تحت اثر نیروها و گشتاورها، قوانین مربوطه ۲- حرکت در یک بعد و دو بعد: سرعت و شتاب، انواع حرکت، حرکت زمین و مشابه ثقل ۳- کار و انرژی: مقدمه، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل الاستیک، نیروهای پایستار و ناپایستار، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت، پایستگی انرژی مکانیکی ۴- ضربه، قانون پایستگی تکانه، قوانین مربوط به برخورد ۵- دوران: سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای، دوران با شتاب زاویه‌ای ثابت و متغیر، رابط بین سرعت و سرعت زاویه‌ای و شتاب و شتاب زاویه‌ای، گشتاور نیرو، لختی دورانی، انرژی جنبشی دورانی، کار یک گشتاور، تکانه زاویه‌ای، پایستگی تکانه زاویه‌ای، دوران حول محورهای ثابت و متحرک، حرکت غلتشی ۶- دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک، قانون صفرم ترمودینامیک، اندازه‌گیری دما ۷- نظریه جنبشی گازها: گازهای کامل، انرژی جنبشی انتقالی، پویا آزاد میانگین، درجه آزادی و گرمای ویژه مولی ۸- انتروپی و قانون دوم ترمودینامیک: فرآیند یکسویه، تغییر در انتروپی، قانون دوم ترمودینامیک		





درس پایه ۴: فیزیک ۲

نام درس	فیزیک ۲ (الکتریسته و مغناطیس)
نام درس به انگلیسی	Physics (Electricity and Magnetism)
نوع واحد	پایه
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	ریاضی عمومی ۱
پیش‌نیازها	
کتاب(های) مرجع	[1] D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, <i>Fundamentals of Physics</i> . 9 th edition, Wiley, 2010.
فهرست مباحث	بار الکتریکی : بار الکتریکی، قانون کولن، پایداری بار الکتریکی میدان الکتریکی : میدان الکتریکی، خطوط میدان، میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای، میدان الکتریکی دو قطبی، میدان الکتریکی حاصل از خط باردار، حرکت بار نقطه‌ای در یک میدان الکتریکی، دوران دو قطبی در یک میدان الکتریکی قانون گوس : شار الکتریکی، شار یک میدان الکتریکی، رابطه قانون گوس و کولن، رسانای باردار منزوی، کاربردهای قانون گوس پتانسیل الکتریکی : انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه‌ای، پتانسیل گروه ذرات باردار، پتانسیل حاصل از توزیع پیوسته بار، محاسبه میدان از پتانسیل ظرفیت : ظرفیت خازنی، محاسبه ظرفیت، ذخیره انرژی در میدان الکتریکی، خازن یا دی الکتریک، دی الکتریک‌ها و قانون گوس جریان برق و مقاومت الکتریکی : جریان، مقاومت، قانون اهم، توان در مدار الکتریکی مدارها : کار و انرژی و EMF، مدار یک حلقه‌ای، مدارهای چند حلقه‌ای، آمپر سنج و ولت سنج، مدارهای RC میدان‌های مغناطیسی : شدت میدان مغناطیسی، میدان‌های متعامد (اثر هال)، نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، گشتاور بر یک حلقه جریان، دو قطبی مغناطیسی میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی : محاسبه میدان مغناطیسی حاصل از جریان، قانون آمپر، میدان مغناطیسی سیم‌پیچ و چنبره، پیچه حامل به عنوان دو قطبی مغناطیسی القاء : قانون القای فارادی، قانون لنز، القاء و انتقال انرژی، میدان‌های الکتریکی القایی، القاگرها، خود القاء، مدارهای RL، انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی، چگالی انرژی میدان مغناطیسی، القاء متقابل نوسان‌های الکترومغناطیس و جریان متناوب : نوسان‌های LC، جریان متناوب، مدار RLC، توان در مدارهای جریان متناوب، معادلات ماکسول، جریان جابجایی امواج الکترومغناطیسی: موج الکترومغناطیسی در حال حرکت، انتقال انرژی و بردار پوینتینگ آشنایی با خاصیت دوگانی موج و ذره، تداخل نور، پراش نور، نسبیت، تشعشع اتم هیدروژن

درس پایه ۵: آمار و احتمال مهندسی

آمار و احتمال مهندسی			نام درس
Engineering Probability and Statistics			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	مهندسی کامپیوتر	پایه	نوع واحد
کارشناسی			مقطع
			همیناها
ریاضی عمومی ۲			پیش‌نیازها
[1] Alberto Leon-Garcia, <i>Probability, Statistics, and Random Processes For Electrical Engineering</i> . Prentice Hall, 3rd edition, 2008. [2] Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, and Keying E. Ye, <i>Probability and Statistics for Engineers and Scientists</i> . Pearson, 9th edition, 2011.			کتاب(های) مرجع
۱- اشاره‌ای به تئوری مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین، نما، میانه و واریانس ۲- تبدیل و ترکیب احتمالات و فضای مربوطه ۳- متغیرهای تصادفی پیوسته و گسسته ۴- میانه، میانگین و واریانس توابع دو جمله‌ای، پواسن، فوق هندسی، نمایی، نرمال، ... ۵- توزیع مشترک چند متغیر تصادفی، همبستگی و استقلال متغیرها ۶- توزیع شرطی ۷- توابع مشخصه و مولد گشتاور ۸- قضیه حد مرکزی ۹- نامساوی‌های مارکف، چبی شف، ... ۱۰- توابع متغیرهای تصادفی ۱۱- اشاره به مبحث آمار			فهرست مباحث



درس پایه ۶: معادلات دیفرانسیل

معادلات دیفرانسیل			نام درس
Differential Equations			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	مهندسی کامپیوتر	پایه	نوع واحد
کارشناسی			مقطع
			هم‌نیازها
ریاضی عمومی ۱			پیش‌نیازها
[1] Yunus Cengel and William Palm, <i>Differential Equations for Engineers and Scientists</i> . McGraw-Hill Science/Engineering/Math, First edition, 2012.			کتاب(های) مرجع
۱- طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها ۲- خانواده منحنی‌ها و مسیرهای قائم ۳- معادله جدا شدنی ۴- معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن ۵- معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن یا ضرائب ثابت، روش ضرائب نامعین، روش تغییر پارامترها ۶- کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک ۷- حل معادله دیفرانسیل با سری‌ها، توابع بسل و گاما ۸- چند جمله‌ای لژاندر ۹- مقدمه‌ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل ۱۰- تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل			فهرست مباحث



درس پایه ۷: کارگاه کامپیوتر

کارگاه کامپیوتر			نام درس
Computer Workshop			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	پایه	مهندسی کامپیوتر	۱ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی		
کتاب(های) مرجع	مراجع آنلاین در محیط وب		
فهرست مباحث	۱- آشنایی با اصول ایمنی و بهداشت کارگاه‌ها و طرز استفاده از وسائل و ابزار مورد استفاده ۲- آشنایی با مباحث پایه در کار عملی با کامپیوترها ۳- آشنایی با مباحث پایه در کار عملی با سخت افزارهای سیستم‌های کامپیوتری ۴- آشنایی با مباحث پایه در کار عملی با نرم افزارهای سیستم‌های کامپیوتری ۵- آشنایی با مباحث پایه در امنیت اطلاعات در سیستم‌های کامپیوتری ۶- آشنایی با مباحث پایه در امنیت نرم افزار، سخت افزار و سیستم‌های تجاری الکترونیکی ۷- نوشتن ماکرو در مدیریت نرم افزارها و سیستم‌های کامپیوتری ۸- اتصال، بکارگیری و برنامه‌ریزی افزارهای مختلف در یک محیط کاری و ارتباطی هوشمند بی‌سیم با اتصالات بلوتوث، زیگ‌بی و شبکه محلی ۹- کار عملی با اتصالات و کارت‌های شبکه و میکروکنترلرها در یک محیط شبکه‌ای ۱۰- نوشتن برنامه‌های کاربردی ساده در محیط وب و طراحی صفحات وب		



درس پایه ۸ : آزمایشگاه فیزیک ۲

نام درس	آزمایشگاه فیزیک ۲ (الکتریسیته و مغناطیس)		
نام درس به انگلیسی	Physics Laboratory 2 (Electricity and Magnetism)		
نوع واحد	پایه	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	فیزیک ۲ (الکتریسیته و مغناطیس)		
کتاب(های) مرجع	[1] D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, <i>Fundamentals of Physics</i> . 9 th edition, Wiley, 2010.		
فهرست مباحث	۱- بررسی قوانین اهم و کیرشهف در مدارهای جریان مستقیم آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری (ولت‌متر - آمپر‌متر - اهم‌متر) ۲- بررسی پل‌های اندازه‌گیری جریان مستقیم ۳- بررسی شارژ و دشارژ خازن در مدار RC با تحریک پله‌ای ۴- پاسخ پایدار مدار RC به تحریک سینوسی ۵- پاسخ پایدار مدار RL به تحریک سینوسی ۶- مغناطیس و جریان الکتریکی (بررسی قوانین لنز و فارادی) آشنایی با اوسیلوسکوپ ۷- بررسی اساس کار ترانسفورماتورها ۸- فرومغناطیس (بررسی اثر هسته فرومغناطیس بر روی میدان مغناطیسی) ۹- بررسی اساس کار ژنراتورها و الکتروموتورها و موتورهای پله‌ای (Stepper Motor) ۱۰- مولد DC یا دینامو		



درس اصلی ۱: مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی

نام درس	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی		
نام درس به انگلیسی	Fundamentals of Computer Programming		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	-		
مطالب پیش‌نیاز	-		
کتاب(های) مرجع	[1] P. Deitel and H. Deitel, C: How to Program, 6th Edition, Prentice Hall, 2009.		
اهداف درس	هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی است. دانشجویان پس از فراگیری ساختار پایه ماشین و مبانی محاسبات در سخت‌افزار، با سازماندهی اجزاء یک کامپیوتر امروزی آشنا می‌شوند. تأکید دیگر این درس بر برنامه‌نویسی به زبان C، نوشتن کد مهندسی‌ساز (ماژولار نویسی، کد تمیز، کامنت-گذاری، فاصله‌گذاری)، و توانایی پیاده‌سازی شبه‌کد است.		
نتایج درس	۱- آشنایی دانشجویان با مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی ۲- کسب توانایی برنامه‌نویسی به زبان C ۳- کسب توانایی نوشتن و پیاده‌سازی شبه‌کد		
فهرست مباحث	۱- مفاهیم اولیه ۲- محاسبات در کامپیوتر ۳- مقدمات برنامه‌سازی ۴- فرمت‌بندی ورودی/خروجی ۵- آشنایی با الگوریتم، فلوچارت و شبه‌کد ۶- دستورات ۷- توابع ۸- آشنایی با تست و عیب‌یابی برنامه ۹- آرایه‌ها ۱۰- اشاره‌گرها ۱۱- کاراکترها و رشته‌ها ۱۲- ساختارها ۱۳- ورودی و خروجی با فایل‌ها		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	کامپایلر و محیط برنامه‌سازی C		
تکالیف پیشنهادی	۵ تکلیف دستی - ۵ تکلیف عملی		
پروژه‌های پیشنهادی	-		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	آزمون‌ها	۳۰٪ ۷۰٪
سایر مراجع	-		



درس اصلی ۲: مدارهای الکتریکی

نام درس	مدارهای الکتریکی
نام درس به انگلیسی	Electric Circuits
نوع واحد	اصلی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	
پیش‌نیازها	معادلات دیفرانسیل
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مبانی فیزیک الکتریسته و معادلات دیفرانسیل
کتاب(های) مرجع	[1] W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, and S. M. Durbin, <i>Engineering Circuit Analysis</i> . 6 th Edition, McGraw Hill, 2002. [۲] دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی (مترجم)، نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها (ویرایش دوم)، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۹.
اهداف درس	۱- آشنایی دانشجویان با مبانی و قضایای حاکم و روش‌های تجزیه و تحلیل مدارهای الکتریکی ۲- کسب توانایی تجزیه و تحلیل رفتار دینامیکی مدار به عنوان یک سیستم انرژی
نتایج درس	۱- درک مهندسی از مفاهیم تأخیر و انرژی در سیستم‌های الکتریکی و قضایای حاکم بر رفتار آنها ۲- شناسایی ساختارهای مشابه و جایگزین و فهم انواع پاسخ‌های مدار به محرک‌های پریودیک و غیر پریودیک
فهرست مباحث	(۱) قوانین و تعاریف • مفاهیم مدارهای فشرده و گسترده • قوانین ولتاژ و جریان • عناصر یک درجه ایده‌آل و واقعی (مقاومت، خازن، سلف و منابع ولتاژ و جریان وابسته) • عناصر دودریجه (منابع ولتاژ و جریان وابسته، مدل ترانزیستور و تقویت‌کننده عملیاتی) • مفاهیم توان و انرژی • مفاهیم عناصر فعال یا غیرفعال • شکل موج‌ها (پله، پالس، ضربه و سینوسی) (۲) کلیات تحلیل مدارها • مفاهیم خطی بودن و تغییرناپذیری با زمان • مفاهیم پاسخ حالت صفر و پاسخ ورودی صفر • مفاهیم پاسخ حالت گذرا و پاسخ حالت دائمی • مفاهیم پاسخ در حوزه زمان و حوزه فرکانس • روش‌های تجزیه و تحلیل گره و مش (۳) تحلیل مدارها در حوزه زمان • مدارهای ساده • مدارهای مرتبه یک • مفاهیم پاسخ پله و پاسخ ضربه • مدارهای مرتبه دوم • مدارهای مراتب بالاتر (۴) قضیه کاتولوشن و کاربرد آن • انتگرال کاتولوشن



• پاسخ حالت صفر مدارهای خطی (۵) تحلیل مدارها در حوزه فرکانس • تبدیل لاپلاس • نحوه استفاده از تبدیل لاپلاس در تحلیل مدارهای الکتریکی • سری فوریه • پاسخ حالت دائمی سینوسی • مفهوم تابع شبکه و ارتباط آن با پاسخ ضربه • مفهوم پاسخ فرکانسی (۶) قضایای شبکه و کاربرد آنها • قضیه جمع آثار • قضایای تونن و نورتن • قضیه انتقال توان بیشینه (۷) آشنایی با نرم افزار شبیه ساز Spice و کاربرد آن در تحلیل مدارهای الکتریکی (۸) شبکه های دودریجه (اختیاری) • ماتریس های امپدانس، ادمیتانس، هیبرید، انتقال و ارتباط آنها با هم	
یکی از انواع نرم افزارهای اسپایس	نرم افزارهای مورد نیاز
هفت کوپیز دو هفته در میان و هفت تکلیف هفتگی	پیشنهادی تکالیف
سه پروژه کامپیوتری تحلیل مدار با اسپایس در حالت های DC، AC و گذرا	پروژه های پیشنهادی
۳۰٪ تکالیف کامپیوتری و گزارش ها ۷۰٪ آزمون های کتبی (دو میان ترم و پایان ترم)	نمره دهی پیشنهادی
[1] L. O. Chua, C. A. Desoer, and E. S. Kuh, <i>Linear and Nonlinear Circuits</i> . McGraw-Hill, 1987. [2] J. W. Nilson, <i>Electric Circuits</i> . 4 th Edition, Addison Wesley, 1995. [3] R.J. Smith and R. C. Dorf, <i>Circuits, Devices, and Systems</i> . 5 th Edition, John Wiley, 1992.	سایر مراجع



درس اصلی ۳: ریاضیات گسسته

نام درس	ریاضیات گسسته
نام درس به انگلیسی	Discrete Mathematics
نوع واحد/نوع واحد	اصلی مهندسی کامپیوتر ۳ واحد
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	ریاضی عمومی ۱ و مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
پیش‌نیازها	
مطالب پیش‌نیاز	توانایی‌های پایه برنامه‌نویسی کامپیوتر و محاسبات ریاضی
کتاب(های) مرجع	[2] K. H. Rosen, <i>Discrete Mathematics and Its Applications</i> . 6th Edition, McGraw- Hill Inc., 2007.
اهداف درس	هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم، ساختارها، و تکنیک‌هایی از ریاضیات گسسته است که به‌طور گسترده در علوم و مهندسی کامپیوتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. ایجاد مهارت‌های زیربنایی از جمله فهم و ساخت اثبات‌های دقیق ریاضی، تفکر خلاقانه در حل مسائل، آشنایی با نتایج اولیه در نظریه اعداد، منطق، ترکیبیات، و نظریه گراف‌ها، و نیز فراهم آوردن پیش‌نیاز ریاضی مورد نیاز برای بسیاری دیگر از دروس ارائه شده در گرایش‌های مختلف مهندسی کامپیوتر از اهداف این درس به شمار می‌رود.
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود ۳- استدلال ریاضی و روش‌های استفاده از برهان را برای حل مسائل بکار گیرند ۴- روش‌های ترکیبیاتی و نحوه شمارش را استفاده کنند ۵- گراف و درخت‌ها را در حل مسائل مربوط به رشته کامپیوتر بکار گیرند
فهرست مباحث	۱- مبانی منطق ریاضی ۲- نظریه توابع و مجموعه‌ها ۳- نظریه اعداد ۴- استقرا ۵- شمارش ۶- روابط بازگشتی ۷- رابطه‌ها ۸- ترتیب جزئی ۹- جبر بول ۱۰- گراف‌ها ۱۱- درخت‌ها
نرم‌افزارهای مورد نیاز	محیط برنامه‌نویسی در یک زبان معمول (C, C++, Java, ...)
تکالیف پیشنهادی	تقریباً ۱۰ تکلیف
پروژه‌های پیشنهادی	۲ تکلیف کامپیوتری
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف و گزارش‌ها ۲۰٪ آزمون‌ها ۸۰٪
سایر مراجع	[1] R. P. Grimaldi, <i>Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction</i> . 5th Edition, Addison-Wesley Inc., 2004.

درس اصلی ۴: برنامه‌سازی پیشرفته

نام درس	برنامه‌سازی پیشرفته
نام درس به انگلیسی	Advanced Programming
نوع واحد/نوع واحد	اصلی مهندسی کامپیوتر ۳ واحد
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	
پیش‌نیازها	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
مطالب پیش‌نیاز	مفاهیم پایه در برنامه‌سازی و برنامه‌سازی ساخت‌یافته
کتاب(های) مرجع	[1] H.M. Deitel and P.J. Deitel, <i>C++ How to Program</i> . 8th ed., Prentice-Hall Inc., 2011. [2] P. Deitel and H. Deitel, <i>Java: How to Program</i> . 9th Edition, Prentice Hall Inc., 2011.
اهداف درس	هدف از این درس، ارائه روش‌های مختلف برای تولید یک برنامه با کیفیت است. در این راستا، پس از پوشش روش طراحی بالا به پایین برای حل مسئله، دانشجویان با مفاهیم برنامه‌نویسی شیء‌گرا به عنوان ابزاری برای مدیریت پیچیدگی در برنامه‌های با اندازه متوسط و بزرگ آشنا می‌شوند. در طول درس، درستی عملکرد برنامه، آزمون و اشکال‌زدایی مورد تمرکز قرار دارند که در قالب روش‌هایی مانند آزمون واحد، assertion و پیش- و پس-شرط‌ها محقق می‌شوند. تأکید درس بیشتر بر روش‌ها خواهد بود تا ساختارهای یک زبان برنامه‌نویسی خاص. این درس می‌تواند در قالب هر زبان برنامه‌نویسی شیء‌گرای رایج مانند جاوا یا C++ ارائه شود.
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود ۱- مسائل را با روش طراحی بالا به پایین حل کنند، ۲- پیچیدگی مسئله برنامه‌نویسی را با تعریف کلاس‌های مناسب مدیریت کنند، ۳- روش‌های تجرید مناسب مانند وراثت و چندریختی را به کار بگیرند، ۴- امکانات مهم کتابخانه‌های زبان‌های برنامه‌سازی را به کار بگیرند و ۵- از روش‌های لازم برای آزمون و اشکال‌زدایی برنامه را به منظور تحقیق درستی عملکرد برنامه استفاده کنند.
فهرست مباحث	۱- مروری بر مبانی برنامه‌سازی ۲- طراحی بالا به پایین ۳- مفاهیم پایه شیء‌گرایی: مدل‌سازی بر مبنای دنیای واقعی، لفافه‌بندی ۴- ساختارهای پایه برنامه‌نویسی شیء‌گرا: شیء، کلاس، متد، سازنده ۵- وراثت و چندریختی ۶- مدیریت حافظه - مقدمه‌ای بر داده‌ساختارهای پویا ۷- برنامه‌نویسی عمومی (Generic) ۸- رسیدگی به خطاها و استثناءها ۹- کتابخانه‌های ورودی/خروجی ۱۰- کتابخانه‌های داده‌ساختارهای استاندارد ۱۱- ایجاد واسط کاربر گرافیکی ۱۲- پردازش متن و رشته‌ها ۱۳- مقدمه‌ای بر برنامه‌نویسی همروند ۱۴- آزمون و اشکال‌زدایی برنامه
نرم‌افزارهای مورد نیاز	محیط برنامه‌نویسی در یک زبان شیء‌گرا (C++, Java, ...) - کتابخانه‌های مورد نیاز برای موارد ۹ تا ۱۳



تکالیف پیشنهادی	تقریباً ۱۰ تکلیف کامپیوتری
پروژه‌های پیشنهادی	یک پروژه نسبتاً بزرگ
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و پروژه آزمون‌ها ۴۰٪ ۶۰٪ دانشجویان برای گذراندن درس ملزم به کسب حداقل نیمی از نمره آزمون‌های کتبی هستند.
سایر مراجع	[1] B. Stroustrup, <i>Programming Principles and Practices Using C++</i> . Addison-Wesley, 2009. [2] B. Eckel, <i>Thinking in Java</i> . 4th Edition, Prentice Hall, 2006.



درس اصلی ۵: ساختمان‌های داده

نام درس	ساختمان‌های داده		
نام درس به انگلیسی	Data Structures		
نوع واحد/نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	ریاضیات گسسته و برنامه‌سازی پیشرفته		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی کامل با یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی ++C یا Java روش‌های بازگشتی در حل مسایل، استفاده از استقرای		
کتاب(های) مرجع	[1] T. Cormen, C. Leiserson, and R. Rivest. <i>Introduction to Algorithms</i> . McGraw-Hill Inc., 2001.		
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی دانشجویان با انواع ساختمان‌های داده جهت مدیریت داده در حافظه و در دیسک جانبی کامپیوتر است. دسترسی سریع و ذخیره‌سازی در فضای کم از معیارهای اصلی روش‌های مورد بحث می‌باشد. در کنار مدیریت داده‌ها، آشنایی مقدماتی با الگوریتم‌های مختلف و تحلیل پیچیدگی آنها و آماده‌سازی جهت درس طراحی الگوریتم است.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود ۱- از ساختمان‌های داده‌ای موجود به نحو مناسب و در جای مقتضی استفاده کنند ۲- بنا بر نیاز، ساختمان داده‌های مختلف را طراحی کنند ۳- الگوریتم‌های مختلف را جهت دسترسی به داده‌ها و پردازش آنها طراحی و پیاده‌سازی کنند ۴- ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌های مورد بحث را از ابعاد زمان و فضا تحلیل کنند		
فهرست مباحث	۱. روش‌های تحلیل الگوریتم‌ها: تابع رشد، شمارش مراحل، رابطه‌های بازگشتی و روش‌های حل آن‌ها (حدس و استقرا، تکرار با جای‌گذاری و استفاده از قضیه اصلی)، تحلیل سرشکنی ۲. انواع لیست‌ها (لیست‌های یک سو، دوسویه، کلی، صف و پشته): اعمال مختلف بر روی لیست‌ها، استفاده از اشاره‌گرهای واقعی و اندیسی، پیاده‌سازی مساله‌های مختلف با لیست‌ها (کار با عبارت‌های ریاضی، زباله روبی، مرتب‌سازی ادغامی) ۳. درخت‌ها: تعریف‌های اولیه، درخت عبارت، پیاده‌سازی مختلف درخت‌ها، استقرا بر روی درخت، پیمایش درخت‌ها، استقرای ساختاری، درخت دودویی، اعمال مختلف بر روی درخت عبارت، تبدیل نگارش‌های مختلف عبارت‌ها به هم، ترای، درخت دودویی جست‌وجو ۴. روش درهم‌سازی: درهم‌سازی زنجیره‌ای، سراسری، باز ۵. مرتب‌سازی و مرتبه‌ی آماری: کران پایین، درخت تصمیم، مرتب‌سازی خطی (شمارشی، مینایی و سطلی)، مرتب‌سازی سریع، مرتب‌سازی هرمی، مرتبه‌ی آماری، مرتب‌سازی خارجی ۶. ساختمان داده‌های پیشرفته: مجموعه‌های مجزا، درخت‌های قرمز-سیاه، درخت مرتبه‌ی آماری، درخت بازه، درخت ای‌وی‌ال، درخت بی		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	محیط برنامه‌نویسی در یک زبان شیء‌گرا (Java, C++ ...)		
تکالیف پیشنهادی	بین ۵ تا ۸ تکلیف دستی - بین ۳ تا ۵ تکلیف کامپیوتری		
پروژه‌های پیشنهادی			
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و پروژه ۴۰٪ آزمون‌ها ۶۰٪		





درس اصلی ۶: مدارهای منطقی

نام درس	مدارهای منطقی
نام درس به انگلیسی	Logic Circuits
نوع واحد	اصلی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	ریاضیات گسسته
پیش‌نیازها	-
مطالب پیش‌نیاز	-
کتاب(های) مرجع	[1] S. Brown and Z. Vranesic, <i>Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design</i>. 3rd Edition, McGraw-Hill, 2009. [2] C. H. Roth and L. L. Kinney, <i>Fundamentals of Logic Design</i>. 5th Edition, 2005. [3] J. Wakerly, <i>Digital Design, Principles and Practices</i>. 4th Edition, 2005. [4] Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carroll, and David Irwin, <i>Digital Logic Circuit Analysis and Design</i>. Prentice Hall, 1995.
اهداف درس	آشنایی با اصول طراحی مدارها و سیستم‌های دیجیتال، نحوه‌ی تحلیل و اشکال‌زدایی آنها
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بهینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- مفاهیم بنیادی سیستم‌ها و مدارهای دیجیتال ۲- طراحی سیستم‌های دیجیتال ۳- تحلیل سیستم‌های دیجیتال ۴- مدل‌سازی سیستم‌های دیجیتال
فهرست مباحث	۱- مقدمات و مفاهیم اولیه - تاریخچه‌ی سیستم‌های دیجیتال - کاربرد سیستم‌های دیجیتال در دنیای کنونی - مبانی سیستم‌های دیجیتال و تفاوت آنها با سیستم‌های آنالوگ - معرفی اجمالی مدارهای دیجیتال برپایه‌ی ترانزیستورهای MOS ۲- سیستم‌های عددی - نظریه اعداد و نمایش آنها - محاسبات در سیستم‌های دیجیتال - مفاهیم Carry و Overflow - سیستم‌های نمایش BCD ۳- جبر بول - اصول جبر بول - توابع، عملگرها و گیت‌های منطقی - روابط جبر بول - نمایش Canonical, Minterm, Maxterm و فرم‌های استاندارد نمایش توابع منطقی - آموزش زبان توصیف سخت‌افزار (VHDL یا Verilog) در سطح ساختاری ۴- تحلیل و طراحی سیستم‌های منطقی ترکیبی - روش‌های ساده‌سازی مدارهای ترکیبی با جبر بول - بهینه‌سازی مدارهای ترکیبی با جدول کارنو و الگوریتم کوئین-مک‌کلاسکی و



مفهوم حالات بی‌اهمیت (don't care) مفهوم Race, Hazard و Glitch انواع پیاده‌سازی مدارهای دو طبقه مفهوم تأخیر مدارهای کدگذار، کدگشا، تسهیم‌کننده، پادتسهیم‌کننده، هفت‌بخشی و کاربردهای آنها به‌خصوص به عنوان یک بلوک پایه در طراحی مدارهای منطقی طراحی با گیت‌های جهانی (Universal) مدارهای جمع‌کننده‌ی انتشاری، مقایسه‌کننده، جمع‌کننده با پیش‌بینی رقم نقلی مفهوم امیدانس بالا و استفاده از بافرهای سه حالت برای ایجاد امیدانس بالا، مدار با گیت‌های کلکتور باز، منطق سیمی، استفاده از مقاومت به عنوان pull-up و pull-down مدارهای برنامه‌پذیر (PAL, PLA, FPGA) معرفی تراشه‌های استاندارد ترکیبی ۵- تحلیل و طراحی سیستم‌های منطقی ترتیبی معرفی عناصر حافظه، لچ‌ها و فلیپ‌فلاپ‌ها تأخیر انتشار عناصر حافظه، مفهوم زمان راه‌اندازی و زمان نگهداشت، ورودی‌های همگام و ناهمگام تحلیل مدارهای ترتیبی، جدول تحریک، نمودار حالت، جدول حالت مراحل طراحی FSM، مدل‌های Mealy و Moore و تفاوت آن‌ها طراحی مدارهای ترتیبی با انواع فلیپ‌فلاپ‌ها شمارنده‌ها، ثبات‌ها و شیفت‌دهنده‌ها و ثبات‌های Universal معرفی تراشه‌های استاندارد ترتیبی ۶- مبانی طراحی مدارهای ناهمگام	
نرم‌افزارهای شبیه‌سازی توصیف سخت‌افزار مثل JSE, Modelsim برای استفاده از زبان‌های VHDL یا Verilog و نیز نرم‌افزارهای شماتیکی مثل Proteus استفاده از زبان Verilog به دلیل سادگی برای این درس توصیه می‌شود.	نرم‌افزارهای مورد نیاز
هر هفته یک تکلیف حاوی مطالب بیان شده در درس	تکالیف پیشنهادی
تعداد ۲ تکلیف کامپیوتری و یک پروژه پایانی	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف دستی ۱۰٪ پروژه‌ها ۲۵٪ امتحان میان‌ترم ۲۵٪ امتحان پایان‌ترم ۴۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] M. Mano, Digital Design, 4th Edition, Prentice-Hall, 2006. [2] Katz, Contemporary Logic Design, 2nd Edition, 2004. [3] F. P. Prosser and D. E. Winkel, <i>The Art of Digital Design: An Introduction to Top-Down Design</i>. Prentice Hall, 1987.	سایر مراجع

درس اصلی ۷: نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها

نام درس	نظریه‌ی زبان‌ها و ماشین‌ها		
نام درس به انگلیسی	The Theory of Formal Languages and Automata		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	ساختارهای داده		
مطالب پیش‌نیاز	ساختارهای داده، روش‌های اثبات، منطق، نظریه مجموعه‌ها		
کتاب(های) مرجع	[1] P. Linz, <i>An introduction to formal languages and automata</i>. 5th Edition, Jones and Barlett Publishers, 2011. [2] M. Sipser, <i>Introduction to the theory of computation</i>. 2nd Edition, PWS Publishing Company, 2006.		
اهداف درس	این درس درباره جنبه‌های نظری رشته مهندسی کامپیوتر است و ارتباط بین مسایل و زبان‌ها را مشخص می‌نماید. مباحث مورد بررسی شامل مدل‌های مختلف محاسباتی، توانایی محاسباتی این مدل‌ها، بیان رسمی مدل‌ها و گرامرها، خواص محاسباتی آنها و کاربردهای آنها است. دیگر مباحث شامل مفاهیم محاسبه‌پذیری، تصمیم‌پذیری و تز چرچ و تورینگ در مورد الگوریتم‌هاست. این درس دانش پایه برای دروسهای کامپایلر، طراحی الگوریتم، نظریه محاسبات، و دروسهای مرتبط با توصیف و مدل‌سازی رسمی سیستم‌های کامپیوتری را در بر می‌گیرد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱. دانش پایه برای تشخیص مسائل تصمیم‌پذیر و تصمیم‌ناپذیر ۲. به‌دست آوردن پیچیدگی حل مسائل مختلف ۳. نوشتن گرامر برای حل مسائل مختلف (زبان‌های مختلف) ۴. طراحی ماشین‌هایی برای تشخیص دادن رشته‌های زبان‌هایی از کلاس‌های مختلف		
فهرست مباحث	۱. مباحث مقدماتی منطق گزاره‌ای، منطق مستندی، سیستم اثبات، نظریه مجموعه‌ها، پارادوکس راسل، مجموعه‌های شمارا و ناشمارا، زبان‌ها و گرامرها، تئوری عدم قطعیت. ۲. زبان‌های منظم پذیرنده‌های متناهی قطعی، پذیرنده‌های متناهی غیرقطعی، تبدیل پذیرنده‌های متناهی غیرقطعی به قطعی، پذیرنده‌های متناهی قطعی کمینه، زبان‌های منظم، عبارات منظم، گرامرهای راستگرد خطی، گرامرهای چپگرد خطی، گرامرهای منظم، خصوصیات بستاری زبان‌های منظم، تصمیم‌پذیری و زبان‌های منظم، زبان‌های نامنظم، لیم‌پینگ برای زبان‌های منظم. ۳. زبان‌های مستقل از متن گرامرهای مستقل از متن، زبان‌های مستقل از متن، اشتقاق چپگرد، اشتقاق راستگرد، درخت اشتقاق، گرامرهای مبهم، گرامرهای نامبهم، زبان‌های ذاتاً مبهم، زبان‌های نامبهم، ساده‌سازی گرامرهای مستقل از متن، گرامرهای مستقل از متن به صورت طبیعی گرایباخ، مساله عضویت، الگوریتم CYK، ماشین‌های پوش دان، هم‌ارزی ماشین‌های پوش دان و گرامرهای مستقل از متن، ماشین‌های پوش دان قطعی، زبان‌های مستقل از متن قطعی، زبان‌های غیر مستقل از متن، لیم‌پینگ برای زبان‌های مستقل از متن، خصوصیات بستاری و تصمیم‌پذیری زبان‌های مستقل از متن.		



۴. زبان‌های حساس به متن، ماشین کراندار خطی و گرامرهای حساس به متن ۵. زبان‌های بدون محدودیت، ماشین تورینگ و انواع آن و گرامرهای بدون محدودیت ۶. سلسله مراتب زبان‌های رسمی ۷. محاسبه پذیری تز چرچ و تورینگ، تصمیم‌پذیری و تصمیم‌ناپذیری، محاسبه‌پذیری و محاسبه‌ناپذیری، مسئله توقف، مسئله تخصیص پست، پیچیدگی محاسباتی، رده پیچیدگی P، رده پیچیدگی NP، مسائل NP کامل، مسائل NP سخت.	
یک زبان برنامه‌نویسی مانند C	نرم‌افزارهای مورد نیاز
۱۲ سری تمرین متناسب با مباحث درس	تکالیف پیشنهادی
حداقل دو تمرین کامپیوتری	پروژه‌های پیشنهادی
تمرین‌ها: ۲۰٪ تمرین‌های کامپیوتری: ۱۰٪ میان‌ترم: ۳۰٪ پایان‌ترم: ۴۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] J.E. Hopcroft, R. Motwani, and J.D. Ullman, <i>Introduction to automata theory, languages, and computaio</i>. 2nd Edition, Addison Wesley, 2001. [2] J. E. Hopcroft and J.D. Ullman, <i>Introduction to automata theory, languages, and computation</i>. Addison Wesley, 1979.	سایر مراجع



درس اصلی ۸: زبان تخصصی

نام درس	زبان تخصصی		
نام درس به انگلیسی	Technical English		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۲ واحد
مقطع	کارشناسی		
همیناها			
پیش نیازها	زبان عمومی		
مطالب پیش نیاز	تسلط عمومی به زبان انگلیسی		
کتاب (های) مرجع	1- Selected short articles on Computer Engineering and Information Technology (from different authors) 2- TED group scientific lectures 3- EE Times 4- IEEE Spectrum Magazine		
اهداف درس	هدف از این درس ایجاد مهارت در خواندن روان و درک صحیح متون زبان انگلیسی در حوزه مهندسی کامپیوتر و فن آوری اطلاعات و نیز تا حدی درک سخنرانی‌های علمی در این حوزه است. این درس با تکیه بر تمرینات مستمر هفتگی در خواندن و نوشتن و نیز گوش دادن به سخنرانی‌های علمی به زبان انگلیسی سعی در ارتقای مهارت‌های دانشجو دارد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند توانایی مناسبی را در موارد زیر خواهند داشت: ۱- توانایی خواندن صحیح و روان یک متن فنی مهندسی کامپیوتر با پیچیدگی متوسط ۲- درک نسبتاً خوب مفهوم متن همزمان با خواندن متن ۳- درک نسبی سخنرانی‌های فنی در حوزه مهندسی کامپیوتر ۴- توانایی نگارش متون ساده فنی با سرعت مناسب		
فهرست مباحث	بعضی از مطالبی که می‌توان در این درس مرور کرد عبارتند از: امنیت در مرورگر محاسبات ابری امنیت شبکه FPGA چیست؟ لینوکس چیست؟ هفت چیز که شما باید در خصوص محاسبات ابری بدانید معماری سرویس‌گرا چیست؟ کانال ارتباط داده فناوری BitTorrent چگونگی بهینه‌سازی انجین جستجو سیستم‌های عامل زبان‌های برنامه‌نویسی		



شبهه‌سازی مغز انسان (TED Talk) اخلاق مهندسی	
تعداد ۱۲	تکالیف پیشنهادی
تکالیف ۸۰٪ امتحان پایان ترم ۲۰٪	نمره دهی پیشنهادی
متون انتخابی ثابت نبوده و هر موضوع جالب فنی روز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.	سایر مراجع



درس اصلی ۹: روش پژوهش و ارائه

نام درس	روش پژوهش و ارائه		
نام درس به انگلیسی	Research and Technical Presentation		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۲ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	زبان تخصصی، ترم ۵ و بالاتر		
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	۱- ع. علی‌احمدی و و.س. نهائی، توصیفی جامع از روشهای تحقیق، تهران: تولید دانش، ۱۳۸۶. ۲- لوکاس، استفن ای. هنر سخنرانی، ترجمه ساده حمزه و باباطاهر علیزاده، تهران: رشد، ۱۳۸۱. ۳- م. ت. روحانی رانکوهی، شیوه ارائه مطالب علمی، تهران: علمی، ۱۳۸۲. ۴- م. ج. یاحقی و م. م. ناصح، راهنمای نگارش و ویرایش، چاپ سیزدهم، مشهد: آستان قدس رضوی، ۱۳۷۳.		
اهداف درس	هدف از این درس آشنائی و کسب مهارت در اصول و روش‌های انجام تحقیق، اصول تهیه انواع ارائه‌های نوشتاری، مسائل مطرح در اجرای انواع ارائه‌های گفتاری، و آشنائی با ابزارهای مربوطه می‌باشد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت بگذرانند در موارد زیر توانائی بالائی خواهند داشت: ۱- نحوه انتخاب موضوع برای تحقیق ۲- چگونگی انجام تحقیق ۳- ارائه نتایج تحقیق بصورت گزارش یا مقاله ۴- ایراد سخنرانی فنی با رعایت اصول لازم ۵- آشنایی با نرم‌افزارهای مفید در انجام تحقیق و تهیه ارائه		
فهرست مباحث	۱- تعاریف و مفاهیم اولیه مرتبط با پژوهش ۲- تعریف موضوع پژوهش و انتخاب عنوان ۳- تدوین طرح پژوهش ۴- بررسی سوابق موضوع، مطالعه و یادداشت‌برداری ۵- روش‌ها و نکات مهم در انجام بخش عملی - تجربی پژوهش ۶- اصول مهم در نگارش گزارش‌های مهندسی، تهیه گزارش‌های نهائی طرح ۷- نکات مهم ویژه برای انواع ارائه نوشتاری ۸- اصول مطرح در ارائه‌های گفتاری ۹- نکات مهم ویژه برای انواع ارائه گفتاری		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	Word, PowerPoint, OneNote, Project, EndNote, LaTeX		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۱۰ تکلیف از مباحث درس		
پروژه‌های پیشنهادی	یک پروژه پژوهش کتابخانه‌ای که در طی نیمسال با طرح مباحث مختلف درس انجام می‌پذیرد. بر اساس این کار، دانشجو در پایان نیمسال یک ارائه فنی نوشتاری تحویل و یک ارائه گفتاری در حضور کلاس انجام خواهد داد.		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	ارائه گفتاری پروژه	ارائه نوشتاری پروژه
	۲۰٪	۲۵٪	۳۵٪



امتحان پایان ترم	۳۰٪
سایر مراجع	۱- طبیبی، جمال الدین، ملکی، محمدرضا، دلگشائی، بهرام. تدوین پایان نامه، رساله، طرح پژوهشی و مقاله علمی. تهران: فردوس، ۱۳۸۸. ۲- غ. خاکی، روش تحقیق با رویکردی به پایان نامه نویسی، تهران: بازتاب، ۱۳۸۲.



درس اصلی ۱۰: ریاضیات مهندسی

نام درس	ریاضیات مهندسی
نام درس به انگلیسی	Engineering Mathematics
نوع واحد	اصلی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	
پیش‌نیازها	ریاضی عمومی ۲، معادلات دیفرانسیل
مطالب پیش‌نیاز	
کتاب(های) مرجع	[1] E. Kreyszig, <i>Advanced Engineering Mathematics</i> , 10 th ed., Wiley, 2011. [2] C. R. Wylie, <i>Advanced Engineering Mathematics</i> , 6 th ed., McGraw – Hill, 1995. [۳] م. توماتیان، ریاضیات مهندسی، انتشارات آشنا، تبریز، ۱۳۸۹.
اهداف درس	آشنایی با مفاهیم و کاربردهای سری و تبدیل فوری، زمینه‌های بروز و روش‌های تحلیل معادلات با مشتقات جزئی، توابع و نگاشت‌ها در صفحه مختلط
نتایج درس	
فهرست مباحث	۱. سری فوری و تبدیل فوری: تعریف سری فوری، فرمول اویلر، بسط در نیم‌دایره، نوسات واداشته، انتگرال فوری، تبدیل لاپلاس؛ قضیه گیسیس و محدودیت‌های تحلیل فوری، توابع متعامد و کامل، همگرایی سری و تبدیل فوری، کاربرد تحلیل فوری در حل مسائل مهندسی، خواص تقارنی تبدیل و سری فوری، معرفی تبدیل فوری‌ی زمان کوتاه ۲. معادلات با مشتقات جزئی: معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیرها، جواب دالامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، معادله موج، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی، معادلات بیضوی، سهموی و هذلولوی، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات با مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوری، استخراج معادلات تلگرافی ۳. توابع تحلیلی و نگاشت همدیس و انتگرال‌های مختلط: حد و پیوستگی، مشتق توابع مختلط، توابع نمائی و مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمائی با نمای مختلط، نگاشت همدیس، حفظ شرط مرزی دیریکله تحت تبدیل همدیس، حفظ انرژی تحت تبدیل همدیس، کاربرد تبدیل همدیس در محاسبات ظرفیت الکتریکی ۴. انتگرال خطی در صفحه مختلط: قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خطی بوسیله انتگرال‌های نامعین، فرمول کوشی، بسط‌های تیلور و مک لورن، محاسبه انتگرال‌ها به روش مانده‌ها، قضیه مانده، محاسبه انتگرال حقیقی کسری، محاسبه انتگرال حقیقی مثلثاتی
نرم‌افزارهای مورد نیاز	متلب
تکالیف پیشنهادی	هفت تکلیف دستی
پروژه‌های پیشنهادی	سه تکلیف کامپیوتری
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها آزمون‌های کتبی
سایر مراجع	



درس اصلی ۱۱: معماری کامپیوتر

نام درس	معماری کامپیوتر
نام درس به انگلیسی	Computer Architecture
نوع واحد	اصلی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	-
پیش‌نیازها	مدارهای منطقی
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با اصول طراحی مدارهای منطقی، مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
کتاب(های) مرجع	[1] D. A. Patterson and J. L. Hennessy, <i>Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface</i> , 4 th Edition, Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2010.
اهداف درس	هدف از این درس، آشنایی دانشجویان رشته‌ی مهندسی کامپیوتر با معماری و سازمان‌دهی پردازنده‌ها است که شامل آشنایی با معماری دستورالعمل و نیز ساختار داخلی پردازنده می‌شود. در ضمن دانشجویان با محاسبات کامپیوتری مورد استفاده در پردازنده‌های عام منظوره نیز آشنا می‌شوند که شامل نمایش اعداد و عملیات اصلی شامل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم در سیستم‌های عددی مختلف می‌شود. در ادامه سلسله مراتب حافظه در سیستم‌های پردازشی مورد بحث قرار می‌گیرد. از آنجاییکه مدل‌سازی و آزمایش معماری‌های مختلف که از اهداف درس می‌باشد با بکارگیری زبان‌های توصیف سخت‌افزار میسر می‌گردد استفاده از زبان وریلگ و یادآوری مفاهیم پایه آن در حین تدریس کلاس پیشنهاد می‌شود.
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- معماری‌های مختلف کم‌دستور/پر دستور ۲- تحلیل کارایی پردازنده‌ها ۳- طراحی و پیاده‌سازی پردازنده‌ها ۴- الگوریتم‌های حساب کامپیوتری در پردازنده‌ها ۵- طراحی اجزای جانبی و ارتباط آنها با پردازنده ۶- آشنایی با زبان وریلگ و شبیه‌سازی ساختارهای پایه‌ای معماری کامپیوتر با آن
فهرست مباحث	۱- مقدمات - تاریخچه‌ی کامپیوتر و پردازنده‌ها - کاربرد پردازنده‌های در دنیای کنونی - دسته‌بندی انواع پردازنده ۲- معرفی مفاهیم پایه - معرفی اجزای اصلی یک پردازنده - معرفی مفهوم مجموعه دستورالعمل - مفاهیم معماری کامپیوتر و سازمان کامپیوتر - سیستم‌های عددی و عملیات پایه ۳- معرفی زبان مدل‌سازی سخت‌افزاری وریلگ - معرفی زبان و ساختارهای پایه مدل‌سازی در آن - مثالهای مدل‌سازی اجزای یک پردازنده شامل بخش‌های ترکیبی و ترتیبی و خط لوله ۴- طراحی پردازنده - طراحی مسیر داده



- طراحی واحد کنترل ○ کنترل سیم‌بندی شده ○ کنترل به صورت ریزبرنامه‌ریزی - مقایسه و تحلیل معماری RISC و CISC - ارزیابی کارایی پردازنده‌های کامپیوتری ۵- معرفی مکانیسم خط لوله - مسیر داده خط لوله - مسیر کنترل خط لوله - معرفی مخاطرات خط لوله و روش‌های حل یا کاهش این مخاطرات - ارزیابی کارایی پردازنده‌های دارای خط لوله‌ی ۶- سلسله مراتب حافظه - تحلیل علل نیاز به وجود سلسله مراتب حافظه - حافظه‌ی نهان ۷- حساب کامپیوتری - الگوریتم‌های حسابی صحیح برای عملیات جمع، تفریق، ضرب و تقسیم برای اعداد - الگوریتم‌های ممیز شناور برای عملیات جمع، تفریق، ضرب و تقسیم برای اعداد ۸- تجهیزات جانبی پردازنده - روش‌های ارتباطی پردازنده با ادوات جانبی - ارتباط برنامه‌ریزی شده (Programmed I/O) - ارتباط با استفاده از وقفه (Interrupted I/O) - دسترسی مستقیم به حافظه (DMA) - انواع گذرگاه‌ها ۹- معرفی پردازنده‌های چند هسته‌ای	
برای بهبود توانایی مدل‌سازی و آزمایش معماری‌های مختلف بکارگیری زبان‌های توصیف سخت‌افزار VHDL یا Verilog با استفاده از نرم‌افزارهای JSE Modelsim یا Quartus پیشنهاد می‌شود.	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تعداد ۴ تکلیف حاوی مطالب تئوری بیان شده در درس	تکالیف پیشنهادی
تعداد ۴ تکلیف کامپیوتری در طراحی بخش‌های مختلف پردازنده	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف دستی ۱۰٪ پروژه‌ها ۲۰٪ امتحان میان‌ترم ۳۰٪ امتحان پایان‌ترم ۴۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] M. Mano, Computer System Architecture, Prentice Hall, 3rd Edition, 1993. [2] J. P. Hayes, Computer Architecture and Organization. McGraw-Hill, 1988.	سایر مراجع

درس اصلی ۱۲: سیستم‌های عامل

نام درس	سیستم‌های عامل		
نام درس به انگلیسی	Operating Systems		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	ساختمان‌های داده و معماری کامپیوتر		
مطالب پیش‌نیاز	معماری‌های مختلف سیستم‌های کامپیوتری، برنامه‌نویسی به زبان C++		
کتاب(های) مرجع	[1] P. Silberschatz, B. Galvin, and G. Gagne, <i>Operating System Concepts</i> . 8th Edition, John Wiley Inc., 2010.		
اهداف درس	هدف این درس ایجاد درک صحیح در مورد ارتباط بین نرم‌افزارهای کاربردی با سخت‌افزار و روش‌ها و الگوریتم‌های مدیریت منابع برای دانشجویان رشته مهندسی کامپیوتر است. علاوه بر این، دانشجویان این درس روش‌های پایه‌ای برای مدیریت سطح پایین سیستم‌های کامپیوتری را فرا می‌گیرند. در ضمن، چگونگی طراحی چنین سیستم‌هایی با در نظر گرفتن مشخصه‌ها و محدودیت‌های سخت‌افزار و نرم‌افزار و بهبود کیفیت برنامه از دیگر اهداف این درس است. این درس ترکیبی از مباحث تئوری و عملی است.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بیش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- انواع سیستم‌های کامپیوتری و کاربردهای آن‌ها. ۲- طراحی، ساخت، و مدیریت سیستم‌های نرم‌افزاری. ۳- توانمندی کشف دلایل کاهش کارایی سیستم‌های کامپیوتری و حل مشکلات آن‌ها. ۴- ایجاد سیاست‌های مدیریت منابع بنا به شرایط سیستم.		
فهرست مباحث	 ۱- مقدمه و ساختارهای سیستم‌عامل ۲- مدیریت فرآیندها ۳- ریسمان‌ها ۴- زمان‌بندی پردازنده ۵- همگام‌سازی فرآیندها ۶- مدیریت بِن‌بست ۷- مدیریت حافظه اصلی ۸- مدیریت حافظه ثانویه ۹- مدیریت ورودی/خروجی ۱۰- ساختارهای حافظه انبوه (دیسک، زمان بندی، RAID، و مسائل مرتبط)		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	سیستم عامل لینوکس، سیستم عامل ویندوز، زبان برنامه‌سازی C++		
تکالیف پیشنهادی	تقریباً ۱۰ تکلیف		
پروژه‌های پیشنهادی	تعداد ۴ تکلیف کامپیوتری		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و پروژه	۳۰٪	
	آزمون‌ها	۷۰٪	
سایر مراجع	[1] A. S. Tanenbaum, <i>Modern Operating Systems</i> , 3rd Edition, Pearson Inc., 2008.		

درس اصلی ۱۳: طراحی الگوریتم‌ها

نام درس	طراحی الگوریتم‌ها		
نام درس به انگلیسی	Design of Algorithms		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	ساختارهای داده		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مفاهیم اولیه ساختمان‌های داده و الگوریتم‌ها آشنایی با مفاهیم پایه‌ای ریاضیات گسسته و گراف مانند الگوریتم‌های جستجو در عمق، جستجو در پهنا، درخت پوشای کمینه، کوتاهترین مسیر از یک گره		
کتاب(های) مرجع	[1] T. Cormen, C. Leiserson, and R. Rivest. <i>Introduction to Algorithms</i> . McGraw-Hill Inc., 2001.		
اهداف درس	هدف این درس آموزش روش‌های تجزیه و تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها است. در این درس، دانشجویان می‌آموزند که چگونه یک مساله را تحلیل نموده و انواع الگوریتم‌های احتمالی برای حل آن را پیدا نمایند. سپس راه‌حل‌های الگوریتمی مبتنی بر هر نوع را یافته، آنها را از نظر پیچیدگی محاسباتی تحلیل و مقایسه نموده و بر اساس اندازه و ویژگی‌های ورودی مساله، بهترین آنها را برای یک کاربرد خاص مهندسی انتخاب نمایند. در این درس الگوریتم‌های پایه برای حل مسائل کاربردی و رایج نیز به دانشجویان ارائه خواهد گردید.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود ۱- یک درک کلی از روش‌های حل مسائل الگوریتمی داشته باشند. ۲- با مسائل NP-complete آشنا شده و NP-complete بودن یک مساله را ثابت کنند. ۳- با الگوریتم‌های پایه‌ای گراف آشنا می‌شوند. ۴- پیچیدگی زمانی یک الگوریتم را محاسبه کنند. ۵- درکی از الگوریتم‌های رایج و مهم داشته و راه‌های مختلف آنها را از نظر پیچیدگی مقایسه کنند و بدانند هر الگوریتم را در کجا استفاده نمایند. ۶- از توابع کتابخانه‌ای موجود برای الگوریتم‌های رایج استفاده نمایند.		
فهرست مباحث	۱- انواع مختلف روش‌های حل مساله ۲- برنامه‌نویسی پویا ۳- مسائل کوله پشتی ۴- روشهای حریصانه ۵- مسائل زمان‌بندی بازه‌ها ۶- تحلیل سرشکن ۷- ساختمان‌های داده‌ای پیشرفته: a. درخت‌های B b. پشته‌های باینومیل c. پشته‌های فیبوناچی ۸- مجموعه‌های مجزا ۹- کوتاهترین مسیر بین تمام گره‌های گراف ۱۰- بیشترین جریان ۱۱- انطباق رشته‌ها		



۱۲- تئوری NP-completeness و مسائل ثابت شده	
محیط‌های برنامه‌نویسی متداول زبان‌های برنامه‌نویسی	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تقریباً ۱۰ تکلیف	تکالیف پیشنهادی
تعداد ۴ تکلیف کامپیوتری	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و پروژه	نمره‌دهی پیشنهادی
آزمون‌ها	
۳۰٪	
۷۰٪	
[1] Tardos Kleinberg, Algorithm Design. Addison Wesley, 2005. [2] Levitin, Introduction to the Design & Analysis of Algorithms. Addison Wesley, 2002. [3] Toth Martello, <i>Knapsack Problems</i> . John Willey & Sons, 1990.	سایر مراجع



درس اصلی ۱۴: طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال

نام درس	طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال		
نام درس به انگلیسی	Computer Aided Digital System Design		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	معماری کامپیوتر		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با اصول طراحی دیجیتال و برنامه‌نویسی کامپیوتر		
منابع درس	[1] S. Palnitkar, <i>Verilog HDL: A Guide to Digital Design and Synthesis</i>. SunSoft Press, 2nd ed. 2003. [2] V. A. Pedroni, <i>Circuit Design with VHDL</i>. MIT Press, 2011. [3] C. Maxfield, <i>The Design Warrior's Guide to FPGAs: Devices, Tools and Flows</i>. Elsevier Pub., 2004.		
اهداف درس	آشنایی با روش‌های خودکار طراحی و اشکال‌زدایی مدارها و سیستم‌های دیجیتال با رویکرد استفاده از ابزارهای طراحی خودکار مدارهای مجتمع		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- مهارت توصیف و طراحی مدارها و سیستم‌های بزرگ سخت‌افزاری با زبان‌های توصیف سخت‌افزار با تأکید بر مهارت کنترل پیچیدگی ۲- آشنایی با ابزارهای طراحی خودکار مدارهای دیجیتال ۳- آشنایی با تراشه‌های برنامه پذیر (FPGA و CPLD)، معماری داخلی و امکانات مفید آنها برای طراحی حرفه ای		
فهرست مباحث	موارد ستاره‌دار به صورت اختیاری هستند. ۱- مقدمات و مفاهیم اولیه - تاریخچه سیستم‌های دیجیتال - بررسی روند رشد صنعت طراحی سیستم‌های دیجیتال - ابزارها و زبان‌های طراحی خودکار سخت‌افزار - چرخه‌های طراحی ASIC و FPGA و مقایسه‌ی آنها - سبک‌های طراحی سخت‌افزار - سطوح انتزاعی طراحی سخت‌افزار ۲- زبان‌های توصیف سخت‌افزار - دلایل نیاز به زبان‌های توصیف سخت‌افزار در مقابل روش‌های شماتیکی - ویژگی‌های کلیدی یک زبان توصیف سخت‌افزار - هم‌رندی به عنوان یک مشخصه بارز زبان‌های توصیف سخت‌افزار - زبان‌های توصیف سخت‌افزار مرسوم و مقایسه‌ی آنها - ویژگی‌های زبان Verilog/VHDL - مقایسه زبان Verilog/VHDL با سایر زبان‌های توصیف سخت‌افزار - روش‌های شبیه‌سازی سخت‌افزار ۳- آموزش زبان توصیف Verilog/VHDL در این بخش، زبان مورد نظر تدریس می‌شود. مدت زمان در نظر گرفته شده برای این بخش		



حدود ۴-۶ هفته می باشد. پیشنهاد می شود که آموزش زبان توصیف همراه با مثال های روشنگر و کاربردی انجام شود. این بخش شامل موارد زیر است: - مدل تأخیر در زبان مورد نظر - انواع داده های زبان - روش توصیف سخت افزار در سطوح مختلف (رفتاری، جریان داده و ساختاری) - ویژگی های خاص زبان توصیف مورد نظر - روش طراحی Testbench - طراحی بلوک های ترتیبی و ترکیبی کاربردی با زبان مورد نظر - طراحی بصورت پارامتریکی یا generic - روش های مدیریت پیچیدگی سخت افزارهای بزرگ - تکنیک های سازمان دهی توصیف - روش طراحی بالا به پایین و روش طراحی پایین به بالا - * انواع روش های توصیف ماشین های حالت با زبان توصیف سخت افزار و روش های کدگذاری حالت (پایری، One-Hot، کد گری و ...). - * طراحی خط لوله ای و نحوه توصیف آن در سطح انتقال ثبات ۴- سنتز سخت افزار - مفاهیم سنتز رفتاری، منطقی و فیزیکی - مراحل انجام سنتز منطقی - ○ مرحله غیر وابسته به فناوری - ○ مرحله وابسته به فناوری (نگاشت فناوری) - مفهوم زیرمجموعه ی قابل سنتز و ملاحظات لازم در توصیف سنتز پذیر - شبیه سازی و تست پس از سنتز - * طراحی بر اساس محدودیت - * روش های تحلیل زمانی ایستا (STA) و معرفی پارامتر Slack - * نحوه بهینه سازی معیارهای طراحی (سرعت، مساحت و توان مصرفی) با استفاده از ابزارها - * مروری بر تکنیک های طراحی مدارهای پرسرعت و توان پایین - * مروری بر تکنیک های طراحی مدارهای آزمون پذیر ۵- طراحی سیستم های دیجیتال با PLD (حداقل ۶ هفته) - مروری بر انواع PLD ها، کاربردهای PLD ها در تحقیقات و صنعت و ساختار داخلی PLD ها (معماری بلوک های منطقی و بلوک IO، معماری اتصالات) - منابع مفید در ساختار PLD های موجود (Gigabit Transceiver, DCM) - بلوک های DSP، پردازنده های نهفته و ... و کاربرد آنها - SPLD ها و CPLD ها - FPGA ها و ساختار آنها - روش های طراحی و سنتز سخت افزار برای نگاشت روی FPGA ها	نرم افزارهای مورد نیاز
ابزارهای Quartus, Leonardo, Modelsim که برای سنتز و شبیه سازی تراشه های ASIC و FPGA	

کاربرد دارند.	
تعداد ۴ تکلیف از مطالب تئوری بیان شده در درس	تکالیف پیشنهادی
حداقل ۶ تکلیف کامپیوتری و یک پروژه پایانی	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف دستی	نمره‌دهی پیشنهادی
پروژه‌ها	
امتحان پایان‌ترم	
[1] Z. Navabi, <i>Verilog Digital System Design</i> . McGraw-Hill, NewYork, 1999. [2] I. Radojevic and Zoran Salcic, <i>Embedded Systems Design Based on Formal Models of Computatio</i> . Springer , 2011. [3] Xilinx, Altera and Actel device datasheets.	سایر مراجع



درس اصلی ۱۵: سیگنال‌ها و سیستم‌ها

نام درس	سیگنال‌ها و سیستم‌ها		
نام درس به انگلیسی	Signals and Systems		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	ریاضیات مهندسی		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با ریاضیات اعداد مختلط، تبدیل فوری و تبدیل لاپلاس		
کتاب(های) مرجع	[1] A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, and S.H. Nawab, <i>Signals and Systems</i> . 2 nd ed., Prentice- Hall, 1996. [2] R. E. Ziemer, W. H. Tranter, and D. R. Fannin, <i>Signals and Systems, Continuous and Discrete</i> . 4 th ed., Prentice - H all, 1998. [3] S. Haykin and B. Van Veen, <i>Signals and Systems</i> . 2 nd ed., Wiley, 2003.		
اهداف درس	آشنایی با توصیف سیگنال‌ها و تحلیل سیستم‌های خطی و تغییرناپذیر با زمان در حوزه‌های زمان (پیوسته و گسسته) و فرکانس		
نتایج درس			
فهرست مباحث	۱. مقدمه: مفاهیم و ابزارهای ریاضی پردازش سیگنال‌ها و تحلیل سیستم‌ها، تعاریف، خواص و تقسیم‌بندی‌های کلی ۲. سیگنال‌های پیوسته زمان و گسسته زمان: نمایش ریاضی، ضربه و پله، متناوب، نمایی مختلط، توان و انرژی ۳. سیستم‌های خطی و تغییرناپذیر با زمان: پاسخ ضربه، مفهوم کانولوشن، خواص پاسخ ضربه، توصیف به وسیله معادلات تفاضلی و دیفرانسیل ۴. سری فوری سیگنال‌های متناوب: اهمیت نمایش درمحاسبه پاسخ سیستم‌های LTI، سیگنال‌های پیوسته زمان، سیگنال‌های گسسته زمان، همگرایی سری فوری، خواص نمایش سری فوری ۵. تبدیل فوری پیوسته زمان: تعریف، همگرایی، خواص، تحلیل سیستم‌های توصیف شده با معادلات دیفرانسیل با ضرائب ثابت ۶. تبدیل فوری گسسته زمان: تعریف، همگرایی، خواص، تحلیل سیستم‌های توصیف شده با معادلات تفاضلی با ضرائب ثابت ۷. نمونه‌برداری: قضیه، فرم‌های ایده‌آل و غیر ایده‌آل، پدیده تداخل طیفی، بازسازی ۸. تبدیل لاپلاس: تعریف، همگرایی، خواص، تابع تبدیل و تحلیل سیستم‌های LTI (پیوسته زمان) ۹. تبدیل Z: تعریف، همگرایی، خواص، تابع تبدیل و تحلیل سیستم‌های LSI (گسسته زمان) ۱۰. کاربردهای نوعی		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	متلب		
تکالیف پیشنهادی	هفت تکلیف دستی		
پروژه‌های پیشنهادی	سه تکلیف کامپیوتری با متلب		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها		
سایر مراجع	آزمونهای کتبی		



درس اصلی ۱۶: ریزپردازنده و زبان اسمبلی

نام درس	ریزپردازنده و زبان اسمبلی		
نام درس به انگلیسی	Microprocessors and Assembly language		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	معماری کامپیوتر		
مطالب پیش‌نیاز	مفاهیم پایه در مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر		
کتاب(های) مرجع و منابع مفید	[1] محمد مهدی همایون پور، فرزاد حصار، سیدامیر اصغری، علی قنبری، ریزپردازنده و زبان اسمبلی، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۲. [2] John Uffenbeck, The 8086/8088 Family: Design, Programming, and Interfacing, Prentice Hall, 3rd Edition, 2001. [3] ATmega16 microcontroller datasheet. [4] James L. Antonakos, The Pentium Microprocessor, Prentice-Hall, 1998. [5] Holzner Steven Advanced Assembly Language, Prentice-Hall, 1995. [6] Intel Corporation, Intel Pentium Developer's Manual, Volume 3, 1995. [7] NASM Development Team, NASM-Netwide Assembler User Manual, 2012. [8] Richard H. Barnett, Sarah Cox, Larry O'Cull, Embedded C Programming and the Atmel AVR, Delmar Cengage Learning Publishing, 2011. [9] CodeVisionAVR C compiler, User manual, 2003. [10] AVR Assembler, Atmel, 2004. [11] Atmel Studio, Atmel. [12] Winavr User Guide.		
اهداف درس	این درس دانش پایه‌ای ریزپردازنده و میکروکنترلر را برای دانشجویان فراهم می‌آورد، به گونه‌ای که آنها را قادر به طراحی سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازنده و میکروکنترلر خواهد ساخت. بخش قابل توجهی از این درس بر ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۸ بنا نهاده شده است. یادگیری این ریزپردازنده، در عین سادگی ساختار نسبت به پردازنده‌های بسیار پیشرفته‌تر امروزی، اطلاعات پایه‌ای مهمی از مفاهیم طراحی ریزپردازنده را به دانشجویان منتقل می‌کند و آنها را برای یادگیری ساختارهای پیچیده‌تر آماده می‌سازد. در عین حال در این درس مباحث مختصری از ریزپردازنده پیشرفته‌تر پنتیوم مانند ثبات‌ها، روش‌های آدرس‌دهی و مفاهیم عملیات حالت حقیقی و حفاظت‌شده برای نشان دادن مختصری از تفاوت‌های آن با ریزپردازنده ۸۰۸۶ (اختیاری)، معرفی خواهد شد. بخشی دیگری از این درس به معرفی میکروکنترلرهای خانواده AVR اختصاص یافته است تا بدین ترتیب دانشجویان با امکانات تعبیه شده در میکروکنترلرها و مفاهیم مطرح در سیستم‌های نهفته شامل اجتماع انواع حافظه‌ها، درگاه‌های موازی قابل برنامه‌ریزی، انواع وقفه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و اولویت دهی آنها، زمان‌سنج/شمارنده برای استفاده در شمارش وقایع، زمان‌گیری و تولید سیگنال‌های از نوع PWM، مقایسه‌کننده آنالوگ، مبدل آنالوگ به دیجیتال و بعضی از انواع پروتکل‌های ارتباط سریال آشنا شوند. به منظور آشنایی با زبان اسمبلی، در این درس ضمن آشنایی با مفاهیم اصلی زبان اسمبلی، دستورات اسمبلی ریزپردازنده ۸۰۸۶ و خانواده AVR مطرح گردیده و اسمبلرها و محیط‌های توسعه مجتمع (IDE) برای آنها معرفی خواهند شد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند با مفاهیم بنیادی در طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازنده و میکروکنترلر آشنا شده و بینش و توانایی مناسبی در موارد زیر کسب خواهند کرد: ۱- توصیف معماری و سازمان یک ریزپردازنده		



۲- نوشتن برنامه‌های اسمبلی با ساختار مناسب، با توضیحات کافی و قابل فهم ۳- فهم روش‌های اتصال و زمانبندی انواع حافظه‌های اصلی و ورودی/خروجی‌ها به ریزپردازنده ۴- فهم روش‌های دست‌دهی بین ریزپردازنده با ورودی/خروجی‌ها ۵- استفاده از اجزاء میکروکنترلرها (زمان‌سنج/شمارنده، مبدل آنالوگ به دیجیتال، روش‌های مختلف ارتباط سریال و ...) در کاربردهای سیستم‌های نهفته ۶- استفاده از محیط‌های توسعه مجتمع (IDE) به عنوان ابزارهای نرم‌افزاری برای توسعه سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازنده و میکروکنترلر در کاربردهای مختلف	
۱- مروری بر تاریخچه رایانه‌ها و ریزپردازنده‌ها، انواع ریزپردازنده‌ها، انواع روش‌های بسته‌بندی تراشه‌های ریزپردازنده (اختیاری) ۲- مفاهیم پایه در سیستم‌های رایانه‌ای شامل: نمودار بلوکی یک ریزپردازنده و معرفی اجزای آن، واکنشی و اجرای دستور، خطوط گذرگاه سه‌گانه (گذرگاه آدرس، داده و کنترل)، واحد پردازشگر مرکزی، حافظه و I/O، دستورالعمل‌ها، کدهای عملیاتی و عملوند و معرفی انواع چرخه‌های گذرگاه (bus cycles) ۳- ساختار واحد پردازشگر مرکزی ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸: ساختار واحد پردازشگر مرکزی ۸۰۸۶/۸۸، واکنشی و اجرای دستورالعمل، معرفی ثبات‌ها، حافظه قسمت‌بندی شده، آدرس‌های فیزیکی و منطقی ۴- معرفی اجمالی روش‌های آدرس‌دهی و دستورالعمل‌های ۸۰۸۶/۸۰۸۸ ۵- آشنایی اجمالی با اجزاء و قابلیت‌های ریزپردازنده پنتیوم، عملیات حالت حقیقی و حفاظت شده، روش‌های آدرس‌دهی در پنتیوم (اختیاری) ۶- آشنایی با برنامه‌نویسی به زبان اسمبلی: معرفی شبه‌کدها، آموزش نصب و کار در محیط اسمبلر NASM و نوشتن چند برنامه اسمبلی به زبان ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸ ۷- طراحی واحد پردازشگر مرکزی ۸۰۸۶/۸۰۸۸ شامل: ساختار سیستم‌های سه‌گذرگاه، زمانبندی انواع سیکل‌های گذرگاه، معرفی پایه‌های ۸۰۸۶/۸۰۸۸ در حالت کمینه، طراحی سخت‌افزار پایه مبتنی بر ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸ شامل معرفی و تولید سیگنال‌های بازنشانی، پالس ساعت و Ready ۸- حافظه در سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازنده: تعریف حافظه و مفاهیم پایه‌ای آن، طبقه‌بندی حافظه‌ها، حافظه با دسترسی ترتیبی و تصادفی، حافظه‌های ایستا، حافظه‌های پویا، حافظه‌های فقط خواندنی، حافظه‌های EPROM و EEPROM، حافظه‌های خواندنی-نوشتنی، حافظه فلش (اختیاری)، تعیین پارامترهای زمانبندی خواندن/نوشتن در حافظه در حالت کمینه ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸، تهیه نقشه حافظه، چگونگی ارتباط SRAM و ROM با ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸ و تکنیک‌های رمزگشایی کامل و جزئی آدرس برای دسترسی به حافظه‌ها ۹- روش‌های پایه ورودی/خروجی (I/O): زمانبندی ارتباط ریزپردازنده با درگاه‌های ورودی/خروجی I/O، طراحی درگاه ورودی و خروجی موازی، I/O نگاشته شده در حافظه، I/O برنامه‌ریزی شده و روش سرکشی، I/O وقفه‌گرا، انواع وقفه، زمانبندی وقفه خارجی، اولویت‌دهی وقفه‌ها، زمان پاسخگویی به وقفه، بردار وقفه و روال سرویس‌دهی وقفه، معرفی اجمالی دسترسی مستقیم به حافظه (DMA) (اختیاری)، طراحی کیبورد سطر و ماتریسی، طراحی مدار اتصال نمایش دهنده‌های ۷ قطعه‌ای، رله و LED به یک سیستم مبتنی بر ریزپردازنده، معرفی اجمالی ارتباط سریال همگام و ناهمگام ۱۰- معرفی اجمالی میکروکنترلرها (مثل میکروکنترلر ATmega16 از خانواده AVR یا یک میکروکنترلر از خانواده ARM یا هر میکروکنترلر مناسب دیگر) شامل معرفی معماری و هسته	فهرست مباحث 

مرکزی میکروکنترلر شامل: معرفی پایه‌ها، انواع منابع بازنشانی، انواع منابع ساعت، واکنشی و اجرای دستورالعمل‌ها، حالت‌های آدرس‌دهی و معرفی اجمالی دستورالعمل‌ها، فضای حافظه و انواع حافظه داخلی، مجموعه ثبات‌ها، ثبات وضعیت، تغذیه میکروکنترلر، معرفی بیت‌های فلیور. ۱۱- آشنایی با واحدهای داخلی میکروکنترلر: آشنایی با حالت‌های صرفه‌جویی در مصرف توان، وقفه‌های داخلی و خارجی، زمان‌سنج/شمارنده، زمان‌سنج نگهدارنده، مقایسه‌کننده آنالوگ، مبدل آنالوگ به دیجیتال، معرفی اجمالی واسط ارتباط سریال USART، معرفی اجمالی واسط‌های سریال SPI (اختیاری) و TWI (اختیاری) ۱۲- معرفی اجمالی یک محیط IDE برای توسعه برنامه برای میکروکنترلر و نوشتن برنامه به زبان اسمبلی و یک زبان سطح بالا (مثل: Atmel Studio و CodeVision) (معرفی توسط استاد یا مطالعه توسط دانشجویان) ۱۳- نکات مهم در طراحی سخت‌افزار مدارات مبتنی بر ریزپردازنده (اختیاری) شامل مباحث نویز و تاثیر آن بر سیستم‌های دیجیتال، رعایت سطوح ولتاژ و جریان در اتصال قطعات از خانواده و تکنولوژی‌های مختلف، اثر انعکاس، اثر ظرفیت خازنی در ورودی پایه‌های تراشه‌ها، تاخیر انتشار، دلایل استفاده از بافر و مانند آن (اختیاری)	
NASM Assembler, CodeVision, Atmel Studio, Winavr, Proteus	نرم‌افزارهای مفید
۸ تکلیف	تکالیف پیشنهادی
۱ یا ۲ پروژه	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف و ۲ کوئیز ۲۵٪ پروژه ۱۰٪ امتحان میان‌ترم ۳۰٪ امتحان پایان‌ترم ۳۵٪	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] James L. Antonakos, The Intel Family of Microprocessors: Hardware and Software Principles and Applications, Thomson Delmar learning, 2006. [2] Barry B. Brey, Intel Microprocessors, Prentice Hall, 2008. [3] Nileshe, B. Bahador, Microprocessors: 8086/8088, 80186/80286, 80386/80486 and the Pentium Family, PHI learning private Limited, 2010. [4] Barry B. Brey, The Intel Microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486 - Pentium and Pentium Pro Processor - Architecture, Programming and Interfacing, Publisher, 1996. [5] Walter A. Triebel, Avtar Singh, The 8088 and 8086 Microprocessors: Programming, Interfacing, Software, Hardware, and Applications, Publisher, year. [6] Yu-Cheng Liu and Glenn A. Gibson, Microcomputer Systems: The 8086/8088 Family Architecture Programming and Design, 1986. [7] Muhammad Ali Mazidi, Janice Mazidi, and Danny Causey, x86 PC: Assembly Language, Design, and Interfacing, Prentice Hall, 2009. [8] A. S. Tanenbaum, A. S. Woodhull, Operating Systems design and implementation, Prentice-Hall, 1997.	سایر مراجع



درس اصلی ۱۷: شبکه‌های کامپیوتری

نام درس	شبکه‌های کامپیوتری		
نام درس به انگلیسی	Computer Networks		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	سیستم‌های عامل		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با معماری کامپیوتر و مفاهیم سیستم عامل، آشنایی با مفاهیم آمار و احتمال مهندسی، آشنایی با یک زبان برنامه‌نویسی.		
کتاب(های) مرجع	[1] James F. Kurose and Keith W. Ross, <i>Computer Networking: A Top-Down Approach</i> . 5 th edition, Addison-Wesley Inc., 2009. [2] Alberto Leon-Garcia and Indra Widjaja, <i>Communication Networks</i> . 2 nd edition, McGraw-Hill Inc., 2003.		
اهداف درس	این درس به بررسی اصول، طراحی، پیاده‌سازی و کارایی شبکه‌های کامپیوتری می‌پردازد. دانشجویان در این درس با معماری و سرویس‌های شبکه‌های کامپیوتری و مدل لایه‌ای آشنا می‌شوند. این درس با تأکید بر شبکه‌های اینترنت و مدل TCP/IP به بررسی پروتکل‌های لایه کاربرد، لایه حمل، لایه شبکه و لایه پیوند داده می‌پردازد.		
فهرست مباحث	۱. مروری بر سرویس‌های شبکه‌های کامپیوتری (مثال‌هایی از سرویس‌های شبکه، تعریف شبکه‌های کامپیوتری، تعریف سرویس و کیفیت سرویس‌دهی، تعریف پروتکل) ۲. شبکه اینترنت و اجزای تشکیل دهنده آن (تعریف اجزاء شبکه‌های اینترنت (لبه و هسته شبکه)، مدل Client-Server، شبکه‌های دسترسی و رسانه‌های فیزیکی، سوئیچینگ بسته‌ای و سوئیچینگ مدار، پارامترهای کیفیت سرویس در شبکه‌های سوئیچینگ بسته‌ای) ۳. معماری لایه‌ای شبکه‌های کامپیوتری (مدل مرجع OSI، دید واحد به لایه‌ها، پروتکل‌ها و سرویس‌ها، مدل‌های سرویس اتصال‌گرا و سرویس بدون اتصال، قطعه‌سازی و بازسازی، مالتی‌پلکسینگ و دی‌مالتی‌پلکسینگ، مدل TCP/IP) ۴. لایه کاربرد (اصول کاربردهای شبکه‌ای، وب و پروتکل HTTP، انتقال فایل و پروتکل FTP، پست الکترونیکی و پروتکل SMTP، سرویس دایرکتوری در اینترنت و پروتکل DNS، کاربردهای نظیر به نظیر، برنامه‌نویسی سوکت با TCP، برنامه‌نویسی سوکت با UDP) ۵. لایه حمل (معرفی سرویس‌های لایه حمل، سرویس بدون اتصال لایه حمل و UDP، اصول انتقال مطمئن داده (پروتکل‌های کنترل خطای ARQ)، سرویس اتصال‌گرا لایه حمل و TCP، اصول کنترل ازدحام، کنترل ازدحام در TCP) ۶. لایه شبکه (معرفی وظایف لایه شبکه (مسیریابی و جلورانی)، شبکه‌های داده‌نگار و مدار مجازی، معماری مسیریاب، مدیریت ترافیک در شبکه‌های سوئیچینگ بسته‌ای (مدیریت ترافیک در سطح بسته (مدیریت صف و زمانبندی بسته‌ها)، مدیریت ترافیک در سطح جریان (کنترل ازدحام)، مدیریت ترافیک در سطح تجمیع جریان‌ها (مهندسی ترافیک))، پروتکل اینترنت (پروتکل‌های IPv4، IPv6، ICMP، ARP)، پروتکل‌های DHCP و Mobile IP، الگوریتم‌های مسیریابی (الگوریتم‌های بردار فاصله و وضعیت پیوند)، پروتکل‌های مسیریابی در اینترنت (تعریف AS و پروتکل‌های IGP و EGP، و پروتکل RIP، پروتکل OSPF، پروتکل BGP، مسیریابی چندپشتی و همه‌پشتی) ۷. لایه پیوند داده و شبکه‌های محلی (معرفی لایه پیوند داده و سرویس‌های آن، کلیات روش‌های تشخیص و تصحیح خطا، کلیات روش‌های کنترل دسترسی به رسانه، کلیات شبکه‌های محلی		



(Wireless LAN و Ethernet)	
محیط یکی از زبان‌های متداول برنامه‌نویسی و کتابخانه‌های مربوطه	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تعداد ۶ تکلیف و یک تکلیف کامپیوتری از مبحث برنامه‌نویسی سوکت	تکالیف پیشنهادی
تکالیف	نمره‌دهی پیشنهادی
۲۰٪	
۳۵٪	امتحان میان ترم
۴۵٪	امتحان پایان ترم
[3] Behrouz A. Forouzan and DeAnza College, <i>Data Communications and Networking</i> . 4 th edition, McGraw-Hill Inc., 2007. [4] William Stallings, <i>Data and Computer Communication</i> . 8 th edition, Prentice Hall Inc., 2007.	
سایر مراجع	



درس اصلی ۱۸: هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره

نام درس	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره		
نام درس به انگلیسی	Artificial Intelligence and Expert Systems		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	ساختارهای داده		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مفاهیم اولیه ساختمان‌های داده و الگوریتم‌ها - مهارت‌های پایه برنامه‌نویسی		
کتاب(های) مرجع	[1] S. Russel and P. Norvig, <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i>. 3rd edition, Prentice Hall, 2010. [2] C. S. Krishnamoorthy and S. Rajeev, <i>Artificial Intelligence and Expert Systems for Engineers</i>. CRC Press, 1996.		
اهداف درس	هوش مصنوعی یکی از شاخه‌های مهم علوم کامپیوتر است که هدف نهایی آن مدل‌سازی هوش و عملکرد هوشمندانه انسان‌ها است. هوش مصنوعی خود شامل طیف گسترده‌ای از زیرشاخه‌ها شامل موضوعات کلی نظیر یادگیری ماشینی و انواع درک مفاهیم تا موضوعات خاص‌تر نظیر بازی شطرنج، اثبات خودکار قضایای ریاضی و یا تشخیص بیماری‌ها می‌شود. در این درس ضمن ارائه مفاهیم پایه هوش مصنوعی شامل روش‌های مختلف جستجو و نمایش دانش، برخی از زیرشاخه‌های هوش مصنوعی نیز بطور اجمالی معرفی می‌شود.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود ۱- شناخت عامل هوشمند و ساختار یک عامل هوشمند ۲- شناخت حل مسائل هوش مصنوعی به شیوه جستجو ۳- برای شناخت مفهوم مکاشفه (ابتکار) در حل مسائل هوش مصنوعی ۴- شناخت از عامل‌های مبتنی بر دانش ۵- آشنایی با منطق مرتبه اول به عنوان یک زبان نمایش دانش در عامل‌های مبتنی بر دانش ۶- آشنایی با مسائل برنامه‌ریزی ۷- آشنایی با حل مسائل هوش مصنوعی در محیط‌های غیرقطعی ۸- آشنایی با مفهوم یادگیری با استفاده از مشاهدات ۹- آشنایی با مفهوم روبات، مفهوم percept، استنتاج و اجرا توسط روبات داشته باشند		
فهرست مباحث	۱. مقدمه و تاریخچه ۲. عامل‌های هوشمند ۳. حل مسائل بوسیله جستجو ۴. انواع جستجوهای هوشمند و غیر هوشمند ۵. حل مسائل با محدودیت بوسیله جستجو ۶. جستجوی مینیمم ماکزیمم ۷. عامل‌های منطقی، منطق گزاره‌ای، رزولوشن، زنجیر چلورو و عقب‌رو ۸. منطق رتبه اول و انواع استنتاج در آن ۹. سیستم‌های مبتنی بر استنتاج منطقی ۱۰. عدم قطعیت و سیستم‌های مبتنی بر استنتاج احتمالی ۱۱. سیستم‌های تصمیم‌گیری ۱۲. ساخت پایگاه دانش، روش‌های ارائه دانش		



۱۳. سیستم‌های خبره مبتنی بر قانون	
۱۴. استنتاج مبتنی بر حالت استدلال موردی	
محیط یک زبان متداول برنامه‌نویسی	نرم‌افزارهای مورد نیاز
بین ۵ تا ۸ تکلیف دستی	تکالیف پیشنهادی
یک پروژه پایان ترم	پروژه‌های پیشنهادی
۲۰٪ تکالیف	نمره‌دهی پیشنهادی
۲۰٪ پروژه	
۶۰٪ آزمون‌ها	
[1] Ivan Bratko, <i>Prolog Programming for Artificial Intelligence</i> . 3rd Edition, Addison Wesley, 2001.	سایر مراجع



درس اصلی ۱۹: اصول طراحی کامپایلر

نام درس	اصول طراحی کامپایلر
نام درس به انگلیسی	Fundamentals of Compiler Design
نوع واحد	اصلی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	
پیش‌نیازها	ساختمان‌های داده
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مفاهیم اولیه ساختمان‌های داده و الگوریتم‌ها آشنایی با مفاهیم پایه‌ای ریاضیات گسسته و گراف مانند الگوریتم‌های جستجو در عمق، جستجو در پهنا، درخت پوشای کمینه، کوتاهترین مسیر از یک گره
کتاب(های) مرجع	[1] Alfred V. Aho, Ravi Sethi, and Jeffrey D. Ullman, <i>Compilers: Principles, Techniques, and Tools</i> . Second Edition, Boston: Addison-Wesley, 2007.
اهداف درس	طراحی و ساخت کامپایلرها یکی از مفاهیم بنیادی علوم کامپیوتر است. علیرغم آنکه روش‌های ساخت کامپایلرها تنوع کمی دارند، لیکن می‌توانند برای ساخت مفسرها و مترجم‌های طیف گسترده و متنوعی از زبانها و ماشین‌ها استفاده شوند. در این درس موضوع ساخت کامپایلرها از طریق توصیف مولفه‌های اصلی یک کامپایلر، وظایف و ارتباط آنها معرفی می‌شود. پس از معرفی مقدماتی درباره‌ی اجزاء یک کامپایلر و انواع گرامرها، مراحل مختلف ترجمه از قبیل تجزیه و تحلیل لغوی، نحوی و معنایی و تولید و پرداخت کد تشریح می‌شود.
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- آشنایی با اجزای کامپایلر و تکنیک‌های مختلف پیاده‌سازی آنها ۲- درک اجرای دستورات زبان‌های برنامه‌نویسی ۳- کسب مهارت در تولید برنامه بهینه و رفع خطاهای برنامه‌نویسی ۴- آشنایی و کاربرد ابزارهای خودکار در تولید کامپایلر
فهرست مباحث	۱- مقدمه ۲- انواع زبان‌ها و گرامرها ۳- تحلیل واژه‌ای و اصلاح خطاهای واژه‌ای ۴- تحلیل نحوی ۵- روش‌های تجزیه بالا به پایین ۶- روش‌های تجزیه پایین به بالا ۷- تقدم عملگر ۸- تقدم ساده ۹- تجزیه LR(1) شامل SLR(1)، LALR(1) و CLR(1) ۱۰- تحلیل معنایی ۱۱- مدیریت جدول علائم ۱۲- روش‌های تخصیص حافظه‌ی زمان اجرا ۱۳- تولید کد ۱۴- پرداخت و بهینه‌سازی کد ۱۵- تولید خودکار کامپایلرها



نرم افزارهای مورد نیاز	محیط یک زبان متداول برنامه نویسی – ANTLR
تکالیف پیشنهادی	بین ۵ تا ۸ تکلیف دستی
پروژه های پیشنهادی	یک پروژه پایان ترم برای نوشتن کامپایلر برای یک زبان ساده شده
نمره دهی پیشنهادی	تکالیف ۱۵٪ پروژه ۱۵٪ آزمون ها ۷۰٪
سایر مراجع	[1] D. Grune, H. Bal, C. Jacobs, and K. Langendoen, <i>Modern Compiler Design</i> . John Wiley & Sons, Ltd., 2000.



درس اصلی ۲۰: آزمایشگاه سیستم‌های عامل

نام درس	آزمایشگاه سیستم‌های عامل		
نام درس به انگلیسی	Operating Systems Lab		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۱ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	سیستم‌های عامل		
پیش‌نیازها			
مطالب پیش‌نیاز	معماری‌های کامپیوتر، اصول طراحی سیستم عامل، برنامه‌نویسی C		
کتاب(های) مرجع	[1] M. K. Dalheimer, T. Dawson, L. Kaufman, M. Welsh, Running Linux. O'Reilly, 2002. [2] K. Wall, M. Watson, and M. Whitis, <i>Linux Programming Unleashed</i> . Sams Publishers Inc., 1999.		
اهداف درس	هدف از این درس ایجاد درک صحیح و فراگیری تکنیک‌های طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های عامل با تکیه بر یک سیستم عامل متن‌باز است. دانشجویان این درس با پیاده‌سازی مفاهیم پایه طراحی سیستم عامل مانند مدیریت فایل، مدیریت فرایندها، برنامه‌سازی در سطح کرنل، سنکرون‌سازی فرایندها در یک سیستم عامل متن باز آشنا می‌شوند و نصب و مدیریت یک سیستم عامل متن باز می‌آموزند.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- نصب و مدیریت یک سیستم عامل متن باز ۲- چگونگی پیاده‌سازی مفاهیم پایه طراحی سیستم‌های عامل در یک سیستم عامل متن باز ۳- برنامه‌سازی در سطح کرنل		
فهرست مباحث	۱- مقدمه: مروری بر لینوکس شامل تاریخچه، نسخه‌ها، POSIX، واسط کاربر گرافیکی ۲- نصب لینوکس: بخش بندی دیسک، بارگذاری راه‌اندازی، استفاده از منوی کاربرد و سیستم ۳- سیستم فایل لینوکس ۴- Shell استاندارد و پیشرفته ۵- مدیریت فرایندها و بندها ۶- زمان‌بندی پردازنده در لینوکس ۷- همگام‌سازی و بن بست ۸- برنامه‌سازی کرنل و سرویس‌های سیستم		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	C++		
تکالیف پیشنهادی	-		
پروژه‌های پیشنهادی	تعداد ۷ آزمایش		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۶۰٪ آزمون کتبی ۴۰٪		
سایر مراجع			



درس اصلی ۲۱: آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر

نام درس	آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری		
نام درس به انگلیسی	Logic Circuits and Computer Architecture Laboratory		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۱ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	معماری کامپیوتر		
پیش‌نیازها	مدارهای منطقی		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مدارهای منطقی و مفاهیم پایه در معماری کامپیوتر		
کتاب(های) مرجع	[1] S. Brown and Z. Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design. McGraw-Hill, 2003. [2] B. Parhami, Computer Arithmetic – Algorithms and Hardware Designs, Oxford Univ. Press, 2000. [3] D.A. Patterson and J. L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware, Software Interface, 4th Edition, Morgan Kaufman Publisher Inc., 2010. [4] J. L. Hennessy and D.A. Patterson, Computer Architecture, A Quantitative Approach, Prentice-Hall, 4th edition. [5] D.M. Harris, Digital Design and Computer Architecture, 2nd Edition, Morgan Kaufman Publisher Inc., 2012.		
اهداف درس	آشنایی عملی با مفاهیم ارائه شده در دروسهای مدار منطقی و معماری کامپیوتر مانند طراحی مدارهای دیجیتال، نحوه‌ی تحلیل و اشکال‌زدایی آنها، طراحی بخش‌های منطقی و حسابی یک پردازنده، طراحی واحد-های حافظه، ورودی/خروجی، و مسیر داده و کنترل در یک پردازنده نوعی، استفاده از زبان‌های توصیف سخت-افزار مانند Verilog و VHDL برای توصیف، شبیه‌سازی، سنتز و در نهایت پیاده‌سازی هر بخش روی بردهای FPGA در سطح تجرید گیت و RTL		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- طراحی سیستم‌های دیجیتال با استفاده از تراشه‌های SSL و اشکال یابی و اشکال زدایی آن‌ها ۲- آشنایی با نحوه طراحی بخش‌های متفاوت یک پردازنده نوعی و واحدهای جانبی آن		
فهرست مباحث	لازم است که برگزاری این آزمایشگاه با استفاده از نرم‌افزارهای توصیف سخت‌افزار به همراه کار با تراشه‌ها و دستگاه‌های آزمایشگاهی باشد و ضروری است که دانشجویان با تراشه‌های صنعتی، شبیه‌سازهای مدارهای دیجیتال، ابزارهای سنتز و نحوه برنامه‌ریزی بردهای FPGA آشنایی کافی یابند. انجام حداقل ۱۰ آزمایش برای موضوعات زیر: - کار با نرم‌افزار طراحی شماتیک و شبیه‌سازی مدارهای دیجیتال ترتیبی و ترکیبی در محیط FPGA - کار با نرم‌افزار شبیه‌سازی بر اساس زبان توصیف سخت‌افزار و آزمون نتایج سنتز ساختارهای مختلف در این زبان‌ها - طراحی مدارهای ترکیبی با تراشه‌های SSI و تحلیل و پیاده‌سازی معادل Verilog یا VHDL آنها - آشنایی با عملکرد شمارنده‌ها و ثبات‌ها و تحلیل و پیاده‌سازی معادل Verilog یا VHDL آنها - طراحی حافظه‌های RAM, ROM و حافظه‌های با دو درگاه - طراحی انواع جمع‌کننده و ضرب‌کننده و تحلیل اندازه و سرعت آن‌ها - طراحی مدارهای ترتیبی و تحلیل عملکرد و مشخصات آنها و تحلیل و پیاده‌سازی معادل Verilog یا VHDL آنها - پیاده‌سازی ارسال/دریافت ناهمگام در گذرگاه‌های یکطرفه و دو طرفه		



- پیاده‌سازی مکانیزم داوری گذرگاه - پیاده‌سازی خط لوله و بررسی تسریع آن - پیاده‌سازی تقسیم‌کننده دودویی در منطق مکمل ۲ - طراحی و پیاده‌سازی یک کامپیوتر پایه - طراحی سلسله مراتب حافظه - اندازه‌گیری پارامترهای IPC, CPI و MIPS در یک پردازنده نوعی	
نرم‌افزارهای مورد نیاز ISE یا Quartus, Proteus و ModelSim که دو نرم‌افزار اول به عنوان ابزارهای طراحی شماتیکی هم قابل استفاده هستند.	
-	تکالیف پیشنهادی
-	پروژه‌های پیشنهادی
۷۵٪ انجام و ارائه گزارش آزمایش‌ها ۲۰٪ پروژه ۵٪ نظم و فعالیت در آزمایشگاه	نمره‌دهی پیشنهادی
	سایر مراجع



درس اصلی ۲۲: آزمایشگاه ریزپردازنده

نام درس	آزمایشگاه ریزپردازنده
نام درس به انگلیسی	Microprocessor Laboratory
نوع واحد	اصلی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	ریزپردازنده و زبان اسمبلی
پیش‌نیازها	
مطالب پیش‌نیاز	مفاهیم پایه در ریزپردازنده و زبان اسمبلی
منابع مفید	[1] محمد مهدی همایون‌پور، فرزاد حصار، سید امیر اصغری، علی قنبری، ریزپردازنده و زبان اسمبلی، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۲. [2] John Uffenbeck, The 8086/8088 Family: Design, Programming, and Interfacing, Prentice Hall, 3rd Edition, 2001. [3] ATmega16 microcontroller datasheet. [4] CodeVisionAVR C compiler, User manual. [5] AVR Assembler, Atmel. [6] Atmel Studio, Atmel. [7] WinAVR user manual.
اهداف درس	هدف از آزمایشگاه درس ریزپردازنده، آشنایی عملی دانشجویان با مطالبی چون راه‌اندازی مدار بازنشانی، تولید سیگنال ساعت، کار با درگاه‌های موازی و برنامه‌ریزی آنها، ارتباط با کیبورد، نمایش‌دهنده ۷ قطعه‌ای و نمایش دهنده کاراکتری، ارتباط با انواع حافظه‌ها، کار با وقفه‌های داخلی و خارجی و اولویت‌گذاری آنها، کار با شمارنده/زمان‌سنج و شمارش وقایع، زمان‌گیری و تولید سیگنال‌های از نوع PWM، کار با مقایسه کننده آنالوگ و مبدل آنالوگ به دیجیتال به منظور برقراری ارتباط با سیگنال‌های آنالوگ، کار با انواع ارتباطات سریال مانند USART، SPI و TWI، کار با اسمبلر و کمپایلر ریزپردازنده‌ها و میکروکنترلرها و نهایتاً شبیه‌سازی یک پروژه مبتنی بر ریزپردازنده یا میکروکنترلر در محیط شبیه‌سازی (مثل Proteus) و طراحی شماتیک و PCB آن (مثلاً توسط نرم‌افزار آلتیوم)، و سفارش، ساخت و تست مورد مربوطه به عنوان پروژه نهایی این آزمایشگاه می‌باشد.
نتایج درس	دانشجویانی که این آزمایشگاه را با موفقیت پشت سر بگذارند بطور عملی با مفاهیم بنیادی در طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازنده و میکروکنترلر آشنا شده و بینش و توانایی مناسبی در موارد زیر کسب خواهند کرد: ۱- آشنایی عملی و توانایی کار با ریزپردازنده‌ها ۲- طراحی سخت‌افزار و نرم‌افزار و ساخت سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازنده و میکروکنترلر
فهرست مباحث	اساتید محترم ارائه کننده این آزمایشگاه، بنابه صلاحدید و امکانات آزمایشگاه دانشکده خود، می‌توانند از بین آزمایش‌های پیشنهادی که در ذیل آمده است، آزمایشات مناسب را انتخاب نمایند (آزمایش‌های زیر می‌تواند با استفاده از یک میکروکنترلر از خانواده AVR مانند میکروکنترلر ATmega16، یا یک میکروکنترلر از خانواده ARM و یا هر میکروکنترلر مناسب دیگری انجام شود): ۱. آشنایی با یک نرم‌افزار شبیه‌سازی (مانند Proteus) برای شبیه‌سازی و تست، آشنایی با یک نرم‌افزار ساخت طراحی مورد مدار چاپی (مانند نرم‌افزار آلتیوم) برای طراحی شماتیک و PCB و نهایتاً انجام یک پروژه ساده الکترونیکی. این پروژه به عنوان مثال می‌تواند طراحی و شبیه‌سازی یک مدار چشمک‌زن با دو LED (مدار مولتی ویراتور بی‌استابل) و طراحی شماتیک و PCB آن، سفارش مورد و مونتاژ قطعات بر روی PCB و لحیم‌کاری و تست آن باشد. از آموخته‌های حاصل از انجام این پروژه در انجام پروژه نهایی آزمایشگاه استفاده خواهد شد.

۲. آشنایی با اسمبلر و کمپایلر میکروکنترلر (مثل Atmel Studio و CodeVision) ۳. ساخت کابل پروگرامر، راه اندازی مدار بازنشانی، برنامه ریزی بیت های فیوز، تولید سیگنال ساعت (clock) برای میکروکنترلر ۴. تهیه برنامه وقفه بازنشانی، مقداردهی اشاره گر پشته، کار با درگاه ها، سرکشی (polling) یک پایه از یک درگاه، تولید تاخیر نرم افزاری و کار با زمان سنج نگهبان. ۵. کار با وقفه های خارجی و استفاده از حالات صرفه جویی در توان. ۶. کار با درگاه ها، خواندن مقدار مشخص شده توسط یک Dip-Switch چهاربیتی متصل به یک درگاه، تبدیل مقدار خوانده شده به BCD، تبدیل ارقام BCD به معادل 7-seg و نمایش نتیجه توسط ۲ عدد نمایش دهنده ۷ قطعه ای ۷. کار با کیبورد ماتریسی (طراحی کیبورد و نمایش ارقام خوانده شده از کیبورد توسط نمایش دهنده های ۷ قطعه ای) ۸. کار با LCD (اتصال LCD به میکروکنترلر و نمایش اطلاعات دریافتی از کیبورد توسط آن) ۹. نوشتن و خواندن داده در از حافظه EEPROM میکروکنترلر ۱۰. کار با زمان سنج/شمارنده ۰ میکروکنترلر در حالت عملکرد عادی و CTC (چشمک زن یا دو LED متصل به دو پایه از یک درگاه که به تناوب روشن و خاموش می شوند). ۱۱. کار با زمان سنج/شمارنده ۰ و ۱ (ساخت فرکانس متر دیجیتال) ۱۲. کار با زمان سنج/شمارنده ۲ در حالت PWM (تنظیم شدت روشنایی LED یا تنظیم دور موتور توسط موج PWM) ۱۳. کار با مقایسه کننده آنالوگ میکروکنترلر (روشن و خاموش شدن یک LED با افزایش یا کاهش ولتاژ یکی از ورودی های مقایسه کننده آنالوگ نسبت به ورودی دیگر آن) ۱۴. کار با مبدل آنالوگ به دیجیتال میکروکنترلر (اندازه گیری دما یا ساخت ولت متر یا مقاومت سنج و نمایش بر روی LCD) ۱۵. کار با واسط USART میکروکنترلر (برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر یا برقراری ارتباط بین یک میکروکنترلر و یک کامپیوتر از طریق ارتباط RS232 با استفاده از واسط USART در طرف میکروکنترلر و USART Serial Connection.NET Component یا Hyper Terminal در طرف کامپیوتر) ۱۶. کار با واسط SPI میکروکنترلر (برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر توسط واسط SPI یا نوشتن و خواندن داده در حافظه SD RAM) ۱۷. کار با واسط TWI میکروکنترلر (برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر توسط واسط TWI یا کار با تراشه ساعت زمان واقعی (RTC) و نمایش زمان واقعی بر روی LCD)	
Proteus, CodeVision, AVR Assembler, Atmel Studio, WinAVR, C Programming Language	نرم افزارهای مفید
انجام آزمایشات درخواستی	تکالیف پیشنهادی
یک پروژه نهایی شامل ساخت یک دستگاه به کمک میکروکنترلر برای استفاده در یک کاربرد عملی که در آن از مجموعه ای از آموخته های کسب شده در آزمایشات فوق استفاده شده باشد. انجام این پروژه می تواند شامل طراحی سخت افزار پروژه، تهیه نرم افزار، شبیه سازی (مثلا در محیط Proteus) و رفع ایرادات، تهیه شماتیک و PCB (مثلا توسط نرم افزار آلتیوم)، سفارش و ساخت برد، لحیم کاری قطعات و آزمایش توام نرم افزار و سخت افزار و نهایی سازی پروژه باشد.	پروژه های پیشنهادی
۱. کیفیت عملکرد (شامل مطالعه مطالب مورد نیاز قبل از هر آزمایش، جستجو و تهیه دیتاشیت قطعات مورد نیاز برای آزمایش، پاسخگویی به سوالات و تهیه گزارش کار) (۶۵/)	نمره دهی پیشنهادی

۲. پروژه نهایی (۲۵٪)	
۳. انضباط، رعایت مقررات آزمایشگاه، کار تیمی و حداکثر همکاری با استاد آزمایشگاه (۱۰٪)	
	سایر مراجع



درس اصلی ۲۳: آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری

نام درس	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری		
نام درس به انگلیسی	Computer Networks Laboratory		
نوع واحد	اصلی	مهندسی کامپیوتر	۱ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	شبکه‌های کامپیوتری		
پیش‌نیازها			
مطالب پیش‌نیاز	مدل OSI، لایه پیوند داده، لایه شبکه، آدرس دهی IP، پروتکل‌های مسیریابی، لایه حمل، پروتکل TCP و UDP		
کتاب(های) مرجع	[1] S. Panwar, S. Mao, J. Ryoo, Y. Li, <i>TCP/IP Essentials: A Lab-Based Approach</i> . Cambridge University Press, 2004.		
اهداف درس	هدف از این درس ایجاد درک صحیح و تجربه عملی از مفاهیم پایه شبکه‌های کامپیوتری می‌باشد. به این منظور باید ضمن معرفی ابزارها و تجهیزات مورد استفاده در برپاسازی شبکه‌های کامپیوتری به صورت کاربردی آزمایش‌های که در برگزیده مباحث تئوری بوده است اجرا گردد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- توانایی کار با ابزارهای Troubleshooting. ۲- توانایی کار با ابزارهای Packet Capturing. ۳- توانایی کار با ابزارهای Packet Crafting. ۴- توانایی پیکربندی تجهیزات شبکه. ۵- توانایی راه‌اندازی یک LAN با چندین VLAN. ۶- توانایی ایجاد ارتباط بین چندین شبکه محلی با استفاده از پروتکل‌های مسیریابی استاتیک و دینامیک. ۷- ارائه نتایج آزمایش‌ها به صورت گزارش فنی.		
فهرست مباحث	۱- مروری بر درس شبکه‌های کامپیوتری ۲- معرفی ابزارهای Troubleshooting نظیر Ping, Traceroute, Arpping ۳- معرفی و بکارگیری ابزارهای Packet Capturing مانند Wireshark و TCPDump ۴- ایجاد و ارسال بسته‌های لایه‌های سوم و چهارم با استفاده از ابزارهای Packet Generator و تغییر در مقادیر فیلدها با ابزاری نشیر Scapy. ۵- راه‌اندازی ارتباط Client/Server ۶- پیکربندی اولیه سوئیچ و مسیریاب ۷- پیکربندی VLAN و Trunk ۸- پیکربندی مسیریابی استاتیک و دینامیک (OSPF, RIP) ۹- راه‌اندازی سرویس‌دهنده دامنه نام (DNS) ۱۰- راه‌اندازی سرویس‌دهنده DHCP		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	Tcpdump, Wireshark, Scapy, Netcat, Nmap, IPTables		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۳۰ آزمایش مختلف		
پروژه‌های پیشنهادی	تعداد یک تکلیف در راستای پروژه‌ی مورد بررسی در درس		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها		
	پروژه		
	۵۰٪		
	۲۵٪		



۷۲۵	امتحان پایان ترم	
[1] Ian J. Brown and Kevin Dooley, <i>Cisco Cookbook</i> . O'Reily Publishers. [2] Carla Schroder, <i>Linux Networking Cookbook</i> . O'Reily Publishers. [3] WWW.TLDP.ORG .		سایر مراجع



درس تخصصی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری: مدارهای الکترونیکی

نام درس	مدارهای الکترونیکی		
نام درس به انگلیسی	Electronic Circuits		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	مدارهای الکتریکی		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مدل‌های عناصر الکتریکی، قوانین کریشف و قضایای مدار، محاسبه تاخیر و توان در شبکه‌های الکتریکی، محاسبه پاسخ مدارهای الکتریکی در حوزه زمان و فرکانس		
کتاب(های) مرجع	[1] A. Sedra and K. C. Smith, <i>Microelectronics Circuits</i> , 6 th edition, New York: Oxford University Press, 2011.		
اهداف درس	در این درس دانشجویان با خواص اصلی مواد نیمه‌هادی، ناخالصی‌های نوع ان و پی، عملکرد یکسوسازی پیوند پی-ان، خاصیت تقویت‌کنندگی ترانزیستورهای دو قطبی و ترانزیستورهای اثر میدان و بایاسینگ و مدل‌های دی‌سی و ای‌سی آنها آشنا می‌شوند. سپس انواع مدارهای تقویت‌کننده یک طبقه و دو طبقه و تفاضلی موس و مشخصه‌های ایستا و پویای یک مدار معکوس‌کننده سی‌موس دیجیتال بررسی می‌شوند.		
نتایج درس	آشنایی دانشجویان با اصل عملکرد و تحلیل مدارهای الکترونیکی و طراحی مدارهای الکترونیکی پایه ساده		
فهرست مباحث	۱. مقدمات علم الکترونیک، مواد نیمه‌هادی، الکترون و حفره، ماده ان و پی ۲. پیوند پی-ان ۳. فیزیک عملکرد دیود و ترانزیستور دو قطبی و معرفی فیزیک ترانزیستور موس بر مبنای خازن موس، ولتاژ ترشلد و افزاره‌های پی‌موس و ان‌موس ۴. مدارهای دیودساده ۵. مرور مدل ایده‌آل آپ‌امپ و طراحی مدار با آن و مرور مدارهای تفاضلی ۶. معادلات ترانزیستورهای موس ان و پی و مدل‌های ac و dc ۷. مدارهای ساده تقویت‌کننده با تاکید بر ترانزیستورهای سی‌موس و بایاس آنها و مرور سریع ساختارها برای ترانزیستورهای دو قطبی ۸. مدار تقویت‌کننده تفاضلی و تقویت‌کننده‌های چند طبقه موس ۹. مدار معکوس‌کننده سی‌موس و تحلیل معکوس‌کننده و مشخصه‌های ایستا و پویای آن به عنوان گیت نوعی دیجیتال و طراحی گیت‌های ساده منطقی در لاجیک سی‌موس ۱۰. مقایسه مدل‌سازی در سطح سوئیچ (مدل وریلاگ) و مدل‌سازی دقیق ترانزیستورهای موس (مدل اسپایس) و ارتباط مدل‌ها با هم و مدل‌سازی وریلاگ زیر سیستم‌های ساده در سطوح رفتاری، گیت‌های منطقی و سوئیچ		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	شبیه ساز اسپایس و وریلاگ		
تکالیف پیشنهادی	هفت تکلیف دستی		
پروژه‌های پیشنهادی	سه تکلیف کامپیوتری برای بخش‌های دیود، ترانزیستورهای دو قطبی و موس		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها	۳۰٪	
	آزمونهای کتبی	۷۰٪	
سایر مراجع			



درس تخصصی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری: الکترونیک دیجیتال

الکترونیک دیجیتال			نام درس
Digital Electronics			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	مدارهای الکترونیکی		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با اصول عملکرد مدارهای الکترونیکی موس، مشخصه‌های یک مدار الکترونیکی دیجیتال و تحلیل مدارهای ساده الکترونیکی		
کتاب(های) مرجع	[1] K. W. Martin, <i>Digital Integrated Circuit Design</i> . New York: Oxford University Press, 2000. [2] Jan M. Rabaey, A. Chandrakasan, and B. Nicolic, <i>Digital Integrated Circuits, A Design Perspective</i> . New Jersey: Prentice Hall, 2003.		
اهداف درس	آشنایی با الکترونیک مدارهای دیجیتال در محیط تحقق مجتمع، مرور فناوری ساخت سی‌موس و قوانین طراحی، انواع و روش‌های تجزیه و تحلیل مدارهای دیجیتال ترتیبی و ترکیبی و ساخت سیستم‌های پایه با آنها		
نتایج درس	کسب قدرت تجزیه و تحلیل و درک فلسفه عملکرد و تحلیل انواع مدارهای دیجیتال ترتیبی و ترکیبی و مدل‌سازی و شبیه‌سازی آنها در سطح مداری و منطقی		
فهرست مباحث	(۱) مرور و مقدمه • معرفی ساختار فیزیکی خازن موس در مقایسه با پیوند پی-ان و معرفی فیزیک ترانزیستور موس • منحنی‌های مشخصه و مدل ترانزیستورهای اثر میدانی (MOSFET) • مشخصات عملکردی ایستا و پویای مدارهای منطقی با مدل یک معکوس کننده (۲) فرایند ساخت سی‌موس و قوانین طراحی • معرفی فرایندهای ساخت سی‌موس ان ول و پی ول • معرفی پارامترهای دقیق مدل‌سازی ترانزیستورهای موس با توجه به عناصر پارازیتی • نحوه ترسیم لی‌اوت سریع مدارهای دیجیتال با کمک دیاگرام میله‌ای (۳) خانواده‌های منطقی با ترانزیستورهای اثر میدان • مبانی و تحلیل انواع مدارهای منطقی خانواده شبه NMOS • مبانی و تحلیل انواع مدارهای منطقی خانواده CMOS استاندارد • طراحی و تحلیل خانواده‌های پیشرفته سی‌موس شامل لاجیک تفاضلی، دینامیکی، ترانزیستور عبوری و مد جریان (۴) ملاحظات طراحی کم‌مصرف و مقاوم در برابر خرابی در فناوری سی‌موس		
	(۵) مدارهای ترتیبی سی‌موس • طراحی رجیستر و قفل و انواع آن • دنبال هم چینی عناصر ترتیبی و تعریف زمان‌های ست‌آپ و هلد و جلوگیری از سبقت کلای • تعریف پایپ‌لاین و توازی و نقش کاهش ولتاژ در کنترل توان (۶) مرور مشکلات خانواده‌های منطقی با دیود و ترانزیستور دوقطبی (ولتاژ آفست کلید، سطوح منطقی متفاوت با تغذیه و جریان مصرفی دائمی ایستا) و معرفی مدارهای با سوئیچینگ کاهش یافته (ECL)		
	(۷) مدارهای کاربردی		



• مبدل‌های خانواده‌های منطقی مختلف به یکدیگر • مدارهای اشمیت‌تریگر • مولتی‌ویبراتورها • بلوک‌های پایه منطقی (جمع‌کننده، ثبت، حافظه و ...)	
شبیه‌ساز اسپایس، شبیه‌ساز لاجیکی کدهای وریلاگ	نرم‌افزارهای مورد نیاز
هفت تکلیف دستی	تکالیف پیشنهادی
سه پروژه کامپیوتری	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و تکالیف دستی ۴۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
آزمون‌های کتبی ۶۰٪	
[1] T. A. DeMassa and Z. Ciccone, <i>Digital Integrated Circuits</i> . John Wiley & Sons, 1996.	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری: انتقال داده‌ها

نام درس	انتقال داده‌ها
نام درس به انگلیسی	Data Communications
نوع واحد	تخصصی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	
پیش‌نیازها	آمار و احتمال مهندسی - سیگنال‌ها و سیستم‌ها
مطالب پیش‌نیاز	تبدیل فوری، احتمالات
کتاب(های) مرجع	[1] William Stallings, Data and Computer Communications. 8 th edition, Prentice Hall 2007.
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی با مفاهیم و تکنولوژی‌های بکار رفته در لایه فیزیکی شبکه‌های کامپیوتری سیمی، بی‌سیم و مخابراتی و معرفی چند نمونه از آنهاست. درک تفاوت‌های و اصول زیر بنایی شبکه‌های سوئیچ مداری و بسته‌ای از دیگر اهداف این درس است.
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- آشنایی با انواع رسانه‌های ارتباطی از قبیل کابل هم محور، زوج تابیده شده و فیبرنوری و نیز محیط انتقال بی‌سیم ۲- مهندسی سیگنال برای ارتباطات بی‌سیم مشتمل بر انتخاب نوع آنتن، مدولاسیون و تکنیک مولتی پلکسینگ، با توجه به محیط انتشار سیگنال ۳- مدولاسیون‌های دیجیتال ۴- کیفیت سیگنال و انواع خطاهای انتقال و شیوه مقابله با آنها ۵- کدینگ سیگنال برای تشخیص و تصحیح خطا ۶- تکنیک طیف گسترده و موارد کاربرد آن ۷- مفاهیم تکنولوژیهای سوئیچ مداری و بسته‌ای ۸- تکنولوژی‌های ATM، X.25، Frame Relay
فهرست مباحث	۱- مروری بر مفاهیم سیگنال، نویز، تبدیل فوری سیگنال‌ها، توان سیگنال، دامنه سیگنال، واحد دسیبل ۲- انتقال داده بصورت آنالوگ و دیجیتال، مشکلات کانال انتقال (افت سیگنال، خطای بیت، اعوجاج، تداخل)، ظرفیت شانون ۳- محیط‌های انتقال هدایت شده و هدایت نشده (فیبر نوری، انواع کابل‌ها، خلاء و آب) ۴- انتشار انرژی در محیط‌های انتقال، مکانیزم‌های انعکاس، پاشیدگی و شکست؛ دید مستقیم ۵- مدولاسیون (تاکید ویژه روی داده دیجیتال - سیگنال دیجیتال) ۶- نمودار منظومه سیگنال و محاسبه نرخ خطای بی‌تی در کانال‌های AWGN و همچنین دارای محوشدگی از نوع Rayleigh ۷- انتقال دیجیتال: سنکرون و آسنکرون، انواع خطا، تشخیص خطا، تصحیح خطا، پیکربندی خط. ۸- آشنایی مقدماتی با تکنیک طیف گسترده (Spread Spectrum) و OFDM ۹- آشنایی مقدماتی با انواع اعوجاج سیگنال در محیط بی‌سیم (Fast/Slow Flat/non-Flat - Fading) و شیوه مقابله با آنها ۱۰- تکنیک‌های مولتی پلکس سیگنال: TDM، FDM و تکنولوژی‌های ADSL، xDSL ۱۱- مفاهیم شبکه‌های سوئیچ مداری و بسته‌ای: تکنولوژی X.25 و Frame Relay ۱۲- تکنولوژی ATM



MATLAB , NS2	نرم افزارهای مورد نیاز
تکالیف حل کردنی (۵ سری)	تکالیف پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری (۳ سری)	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف امتحان	نمره دهی پیشنهادی
۳۰٪ ۷۰٪	
	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری: سیستم‌های کنترل خطی

نام درس	سیستم‌های کنترل خطی		
نام درس به انگلیسی	Linear Control Systems		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	سیگنال‌ها و سیستم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با تحلیل حوزه زمان و حوزه فرکانس سیستم‌های خطی، ریاضیات اعداد مختلط		
کتاب(های) مرجع	Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, <i>Modern Control Systems</i> . 11th Edition, Prentice Hall, 2007.		
اهداف درس	آشنایی دانشجویان با تحلیل و طراحی و پایداری سیستم‌های کنترل خطی در حوزه زمان و فرکانس		
نتایج درس			
فهرست مباحث	۱- مقدمه‌ای بر کنترل سیستم‌های دینامیکی: تعاریف متغیرهای کنترلی، سیستم، پروسه و مدل‌سازی رفتار دینامیکی سیستم‌های واقعی (الکتریکی، مکانیکی و هیدرولیکی) کنترل حلقه باز و کنترل حلقه بسته، مفاهیم فیدبک و تاثیر آن در کنترل حلقه بسته. ۲- نمایش سیستم‌های کنترلی به صورت بلوک دیاگرام، نحوه ساده نمودن بلوک دیاگرام‌ها، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در مدل‌سازی سیستم‌های کنترل خطی، نمایش سیستم‌های دینامیکی و سیستم‌های کنترل خطی به صورت معادلات فضای حالت، به دست آوردن پاسخ زمانی سیستم‌ها، خطای حالت ماندگار و عملکرد سیستم کنترلی. ۳- سیستم‌های مرتبه اول و نحوه پاسخ زمانی آنها، سیستم‌های مرتبه دوم و خصوصیات مختلف پاسخ زمانی آنها، کاهش درجه سیستم‌ها، نوع سیستم و رابطه آن با خطای حالت ماندگار، روش‌های تحلیل پایداری سیستم‌ها، الگوریتم روت-هرویتز، کنترل کننده‌های تناسبی، انتگرالی و مشتقی و کاربردهای آن در سیستم‌های کنترلی. ۴- روش مکان هندسی ریشه‌ها و طراحی کنترل کننده‌ها براساس این روش، طراحی کنترل کننده‌های پس‌فاز و پیش‌فاز در حوزه زمان. ۵- آنالیز پاسخ فرکانسی سیستم‌های کنترل خطی سیستم‌های مرتبه اول و نحوه پاسخ زمانی آنها، دیاگرام بود، دیاگرام‌های قطبی و نایکوئیست، شرط پایداری نایکوئیست، طراحی کنترل کننده‌های پس‌فاز و پیش‌فاز در حوزه فرکانس. ۶- تنظیم عملی کنترل کننده‌های صنعتی تناسبی، انتگرالی و مشتقی، قوام و حساسیت سیستم‌های کنترل خطی.		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	متلب		
پیشنهادهای تکالیف			
پروژه‌های پیشنهادی			
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۳۰٪ آزمون‌های کتبی ۷۰٪		
سایر مراجع			



درس تخصصی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری: آزمایشگاه مدارهای الکترونیکی

آزمایشگاه مدارهای الکترونیکی			نام درس
Electronic Circuits Laboratory			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۱ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	مدارهای الکترونیکی		
پیش‌نیازها			
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با اصول عملکرد مدارهای الکترونیکی		
کتاب(های) مرجع	A. Sedra and K. C. Smith, <i>Microelectronics Circuits</i> . 5 th edition, New York: Oxford University Press, 2004.		
اهداف درس	آشنایی عملی دانشجویان با مدارهای الکترونیکی و مباحث تئوریک آموخته شده در درس، همچنین آشنایی با نحوه کار و استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری الکترونیکی		
نتایج درس	تسلط بر نحوه کار و طراحی مدارهای الکترونیکی پایه		
فهرست مباحث	آزمایش ۱. آشنایی با وسایل آزمایشگاه آزمایش ۲. آشنایی با دیود آزمایش ۳. کاربردهای دیود آزمایش ۴. دیود زنر و کاربردهای آن آزمایش ۵. آشنایی با ترانزیستور BJT آزمایش ۶. طراحی تقویت کننده با استفاده از ترانزیستور BJT آزمایش ۷. آشنایی با ترانزیستور MOSFET آزمایش ۸. طراحی تقویت کننده با استفاده از ترانزیستور MOSFET آزمایش ۹. طراحی یک گیت ساده سی‌موس با استفاده از ترانزیستور MOSFET آزمایش ۱۰. آشنایی با OpAmp و کاربردهای آن		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	SPICE		
تکالیف پیشنهادی	متناسب با هر آزمایش مطالعه لازم داده شود.		
پروژه‌های پیشنهادی			
نمره‌دهی پیشنهادی	آزمایشهای مختلف ۸۰٪ آزمون کتبی ۲۰٪		
سایر مراجع			



درس تخصصی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری: آزمایشگاه الکترونیک دیجیتال

آزمایشگاه الکترونیک دیجیتال			نام درس
Digital Electronics Laboratory			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	الکترونیک دیجیتال		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با اصول عملکرد مدارهای الکترونیکی موس، مشخصه‌های یک مدار الکترونیکی دیجیتال و تحلیل مدارهای ساده الکترونیکی		
کتاب(های) مرجع	[1] K. W. Martin, <i>Digital Integrated Circuit Design</i> . New York: Oxford University Press, 2000. [2] Jan, M. Rabaey, A. Chandrakasan, and B. Nicolic, <i>Digital Integrated Circuits, A Design Perspective</i> . New Jersey: Prentice Hall, 2003.		
اهداف درس	آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری مدارهای الکترونیک و بویژه مدارهای دیجیتال شامل اسیلوسکوپ و لاجیک آنالیز و مولتی‌متر و فرکانس‌متر با بایاس و اندازه‌گیری مشخصه‌های ایستا و پویای زمانی و سطوح منطقی و مشخصه‌های ولتاژی مدارهای دیجیتال و تنظیم بافرها و درایورها برای اندازه‌گیری‌های بدون اغتشاش در عملکرد سیستم‌های متصل و مجتمع		
نتایج درس	کسب توانایی کار با وسایل اندازه‌گیری و ارزیابی مشخصه‌های عملکردی انواع مدارهای دیجیتال ترتیبی و ترکیبی		
فهرست مباحث	(۱) مرور و مقدمه • اندازه‌گیری منحنی‌های مشخصه و ارزیابی مدل ترانزیستورهای اثر میدان (MOSFET) • اندازه‌گیری مشخصات عملکردی ایستا و پویای مدارهای منطقی با اندازه‌گیری مشخصه‌های یک معکوس‌کننده و یک گیت ساده نظیر نند (۲) خانواده‌های منطقی با ترانزیستورهای اثر میدان • اندازه‌گیری منحنی‌های مشخصه برخی مدارهای منطقی خانواده شبه NMOS • اندازه‌گیری منحنی‌های مشخصه برخی مدارهای منطقی خانواده CMOS استاندارد • اندازه‌گیری منحنی‌های مشخصه برخی مدارهای منطقی خانواده‌های پیشرفته سی‌موس شامل لاجیک تفاضلی، دینامیکی، ترانزیستور عبوری و مد جریان • اعمال برخی ملاحظات طراحی کم مصرف بر روی گیت‌های ساخته شده (۳) اندازه‌گیری‌های مشخصات ست‌آپ و هلد و تاخیر مدارهای ترتیبی سی‌موس • رجیستر و قفل و انواع آن • دنبال هم چینی عناصر ترتیبی و تعریف زمان‌های ست‌آپ و هلد و جلوگیری از سبقت کلاک • کار با سنکرون‌کننده‌ها به هنگام انتقال کلاک بین دو دامنه مختلف و طراحی یک فصل مشترک اسنکرون با سیگنال‌های Request و Acknowledge بین دو ماژول یا دو کلاک متفاوت در محیط اف پی جی ۱ (۴) ساخت و اندازه‌گیری مشخصه‌های دروازه‌های خانواده منطقی سی‌موس یا ولتاژ تغذیه کاهش یافته و اندازه‌گیری تاخیر و توان آن (۵) ساخت و اندازه‌گیری مشخصه‌های یک خانواده منطقی با سوئیچینگ کاهش یافته (نظیر CML یا ECL)		



۶ ساخت و اندازه‌گیری مشخصه‌های مدارهای کاربردی مختلف در محیط اف پی جی ۱ • بلوک‌های پایه منطقی (جمع‌کننده، ضرب‌کننده، شیفت‌دهنده و ...) ۷ ساخت و اندازه‌گیری مشخصه‌های مدارهای مختلف • مبدل‌های سطوح خانواده‌های منطقی مختلف به یکدیگر • مدارهای اشمیت‌تریگر • مولتی‌ویبراتورها ۸ طراحی یک میکروکنترلر ساده در محیط اف پی جی ۱ و اندازه‌گیری و ملاحظه روابط بین‌های ورودی خروجی مختلف با لاجیک آنالیزر ۹ مدیریت توان و بررسی تاثیر کنترل ولتاژ و فرکانس در مصرف مدارهای دیجیتال و آزمایش یک سیستم ساده DVFS ۱۰ بررسی روش‌های تست یک مدار مجتمع با مشابه‌سازی در محیط FPGA	
	نرم‌افزارهای مورد نیاز
متناسب با هر آزمایش مطالعه لازم داده شود.	تکالیف پیشنهادی
	پروژه‌های پیشنهادی
۸۰٪ آزمایش‌های مختلف ۲۰٪ آزمون کتبی	نمره‌دهی پیشنهادی
	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری: آزمایشگاه ابزارهای طراحی با کمک کامپیوتر

نام درس	آزمایشگاه ابزارهای طراحی با کمک کامپیوتر		
نام درس به انگلیسی	Computer Aided Design Laboratory		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۱ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	الکترونیک دیجیتال		
پیش‌نیازها	طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال		
کتاب(های) مرجع	-		
اهداف درس	آشنایی عملی با طراحی خودکار مدارها دیجیتال، کسب مهارت در استفاده از ابزارهای طراحی خودکار.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- طراحی خودکار سیستم‌های دیجیتال بزرگ ۲- استفاده از قابلیت‌های ابزارهای طراحی خودکار		
فهرست مباحث	تکیه اصلی این آزمایشگاه، کسب مهارت در استفاده از ابزارهای طراحی خودکار است. لذا آزمایش‌های طراحی شده برای این آزمایشگاه برپایه استفاده از ابزارهای صنعتی طراحی خودکار می‌باشد. آزمایشگاه شامل دو بخش است که بخش اول طراحی ASIC و بخش دوم طراحی FPGA را شامل می‌شوند. لازم است طرح در نظر گرفته شده پیچیدگی کافی برای درگیر شدن دانشجویان با مسائل کنترل پیچیدگی را دارا باشد. با توجه به عدم وجود آزمایشگاه طراحی مدارهای مجتمع، این آزمایشگاه طراحی مدارهای مجتمع را نیز پوشش می‌دهد. - بخش طراحی ASIC: طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم با هدف پوشش موضوعات زیر: ○ انجام سنتز منطقی با در نظر گرفتن محدودیت‌های طراحی ○ انجام شبیه‌سازی و تست پس از سنتز ○ تولید نمونه آزمون به صورت خودکار ○ تولید چینش نهایی سخت‌افزار ○ تست پس از چینش و تولید فایل نهایی چینش - بخش طراحی FPGA: طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم روی FPGA با هدف پوشش موضوعات زیر: ○ انجام سنتز منطقی با در نظر گرفتن محدودیت‌های طراحی ○ بررسی نحوه نگاشت سخت‌افزار روی FPGA ○ پیاده‌سازی یک سیستم سخت‌افزار نرم‌افزار روی FPGA		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	نرم‌افزارهای Quartus JSE - گزینه‌های Cadence, Leonardo, Synopsys, Ledit و Modelsim -		
تکالیف پیشنهادی	-		
پروژه‌های پیشنهادی	-		
نمره‌دهی پیشنهادی			
سایر مراجع			



درس تخصصی گرایش نرم‌افزار: تحلیل و طراحی سیستم‌ها

نام درس	تحلیل و طراحی سیستم‌ها		
نام درس به انگلیسی	Systems Analysis and Design		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	برنامه‌سازی پیشرفته		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی کامل با یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی C++ یا Java مفاهیم پایه شیء‌گرایی		
کتاب(های) مرجع	[1] L. D. Bentley and J. L. Whitten, <i>Systems Analysis and Design for the Global Enterprise</i>. 7th Edition, McGraw-Hill, 2007. [2] C. Larman, <i>Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development</i>. Addison Wesley, 2004. [3] Roger S. Pressman, <i>Software Engineering: a Practitioner's Approach</i>. McGrawHill Inc., 7th Edition, 2011.		
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم تحلیل و طراحی سیستم‌های نرم‌افزاری است. در این درس دانشجویان با انواع سیستم‌های اطلاعاتی، چرخه حیات تولید و توسعه نرم‌افزار، روش‌های مختلف ایجاد نرم‌افزار، تحلیل و طراحی ساخت‌یافته و مفاهیم مدیریت پروژه آشنا می‌شوند.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- کاربرد فرآیند توسعه نرم‌افزار در تولید نرم‌افزار. ۲- انتخاب و به کارگیری ابزارهای توسعه نرم‌افزار. ۳- مستندسازی فرآورده‌های نرم‌افزاری به کمک زبان UML. ۴- تحلیل و طراحی سیستم‌ها به روش شیء‌گرا. ۵- اهمیت آزمون نرم‌افزار و طراحی آزمون.		
فهرست مباحث	۱- معرفی مهندسی نرم‌افزار و چالش‌های آن ۲- مدل‌های فرآیند توسعه نرم‌افزار و تفاوت آن‌ها ۳- روش‌های تحلیل و طراحی نرم‌افزار ۴- مهندسی نیازمندی‌ها و تحلیل سیستم ۵- طراحی سیستم و معماری نرم‌افزار ۶- ساخت نرم‌افزار ۷- مقدمه‌ای بر آزمون نرم‌افزار ۸- آشنایی مقدماتی با مدیریت پروژه و برنامه‌ریزی		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	محیط برنامه‌نویسی در یک زبان شیء‌گرا (Java, C++ ...) - ابزار مدل‌سازی UML		
تکالیف پیشنهادی	۵ تکلیف دستی		
پروژه‌های پیشنهادی	یک پروژه کامل تحلیل و طراحی سیستم که تا حد امکان برگرفته از نیازهای واقعی است و طی چند مرحله در طول ترم کامل می‌شود.		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	۱۰٪	
	پروژه	۳۰٪	
	آزمون‌ها	۶۰٪	
سایر مراجع	[1] David L. Olson, <i>Information System Project Management</i> . McGrawHill, 2004.		



درس تخصصی گرایش نرم افزار: پایگاه داده ها

پایگاه داده ها			نام درس
Principles of Database Design			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم نیازها			
پیش نیازها	ساختارهای داده		
مطالب پیش نیاز	آشنایی با مفاهیم اولیه ساختمان های داده و الگوریتم ها آشنایی با مفاهیم پایه ای سیستم عامل: زمان بندی، همزمانی و همگام سازی، مدیریت حافظه و مدیریت انباره		
کتاب(های) مرجع	[1] R. Ramakrishnan and J. Gehrke, <i>Database Management Systems</i> . 3rd Edition. McGraw-Hill Inc., 2003.		
اهداف درس	هدف این درس آموزش سیستم های پایگاه داده رابطه ای است. در این درس، دانشجویان می آموزند که چگونه یک پایگاه داده رابطه ای را طراحی و ایجاد کنند و چگونه از آن استفاده نمایند. علاوه، دانشجویان با چگونگی ذخیره سازی داده ها، بهینه سازی و اجرای پرس و جوها و پردازش تراکنش ها در پایگاه های داده رابطه ای آشنا خواهند شد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود ۱- یک درک کلی از سیستم های پایگاه داده و معماری آنها داشته باشند. ۲- از روی توصیف مباله، نمودار موجودیت-ارتباط را رسم کنند. ۳- نمودار موجودیت-ارتباط را به رابطه های متناظر تبدیل کنند. ۴- وابستگی های تابعی را تشخیص دهند و رابطه ها را به صورت نرمال درآورند. ۵- پرس و جوهای SQL بنویسند. ۶- بدانند که رابطه ها و شاخص ها چگونه در یک سیستم پایگاه داده ذخیره می شوند. ۷- برای یک پایگاه داده خاص با بار کاری مشخص، شاخص های مناسب را تشخیص دهند.		
فهرست مباحث	۱- مفاهیم پایه ای ▪ مدل رابطه ای ▪ جبر رابطه ای و حساب رابطه ای ▪ SQL پرس و جوها و محدودیت ها ▪ پالایش شما و صورت های نرمال ۲- ذخیره سازی و شاخص گذاری ▪ ذخیره سازی داده ها: دیسک ها و فایل ها ▪ شاخص گذاری با ساختار درختی ▪ شاخص گذاری بر پایه درهم سازی ۳- ارزیابی پرس و جوها ▪ مرتب سازی خارجی ▪ ارزیابی عملگرهای رابطه ای ▪ یک بهینه ساز پرس و جوی نوعی ۴- مدیریت تراکنش ها		
نرم افزارهای مورد نیاز	یک سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه ای		
تکالیف پیشنهادی	۵ تکلیف دستی - بین ۳ تا ۵ تکلیف کامپیوتری		



یک پروژه کامل طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده		پروژه‌های پیشنهادی
۱۵٪	تکالیف	نمره‌دهی پیشنهادی
۱۵٪	پروژه	
۷۰٪	آزمون‌ها	
[1] H. Garcia-Molina, et al., <i>Database Systems: The Complete Book</i> . 2nd Edition, Pearson Prentice Hall, 2009. [2] J.D. Ullman and J. Widom, <i>A First Course In Database Systems</i> . 3rd Edition, Pearson Prentice Hall Inc., 2008.		سایر مراجع



درس تخصصی گرایش نرم افزار: طراحی زبان های برنامه سازی

نام درس	طراحی زبان های برنامه سازی		
نام درس به انگلیسی	Design of Programming Languages		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم نیازها			
پیش نیازها	اصول طراحی کامپایلر		
مطالب پیش نیاز	آشنایی با حداقل یک زبان برنامه نویسی شیء گرا - مبانی کامپایلر		
کتاب(های) مرجع	[1] John Mitchell, <i>Concepts in Programming Languages</i> , Cambridge University Press, 2004.		
اهداف درس	هدف این درس آشنایی دانشجویان با روش های برنامه سازی، مفاهیم و قابلیت های زبان های برنامه نویسی و همچنین تاریخچه و چگونگی پیاده سازی آنهاست. یادگیری مفاهیم و قابلیت های برنامه نویسی به دانشجویان کمک می کند که ویژگی های یک زبان را از کنار هم قراردادن قابلیت های آن استنتاج کنند و در نتیجه زبان های جدید را راحت تر فراگیرند و از قابلیت آنها بهتر و بهینه تر استفاده نمایند. همچنین هزینه هر قابلیت زبان را درک کنند و در انتخاب زبان برنامه نویسی برای هر کاربرد خاص، انتخاب بهتری از میان گزینه ها با توجه به روش برنامه سازی و نیازهای برنامه نویسی داشته باشند.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- امکان سنجی پیاده سازی دستورات زبان ها توسط کامپایلرها ۲- زبان / رویکردهای برنامه نویسی مانند تابعی، رویه ای و شیء گرا. ۳- ویژگی و قابلیت های هر رویکرد زبان برنامه نویسی و چالش های پیاده سازی آنها.		
فهرست مباحث	۱- انواع زبان های برنامه نویسی: زبان های اعلانی (declarative)، دستوری (imperative) ۲- تاریخچه زبان ها: Fortran, Cobol, Algol 60, Algol 68, Pascal, Modula, B, C, LISP. ۳- Smalltalk, Simula, ML، مقایسه قابلیت های زبان ها ۴- قدرت زبان های برنامه نویسی و نظریه محاسبه پذیری ۵- حسابان لامبدا و زبان LISP ۶- زبان ML ۷- بررسی گونه ها: بررسی گونه ایستا/ پویا، استنتاجی و استقرایی، کلاس گونه در Haskell در کنترل overloading توابع ۸- مدیریت حوزه: مفاهیم بلوک و ساختار پشته، رکورد فعالیت، مدیریت حوزه به صورت ایستا و پویا، پیاده سازی ساختار بلوک های تودرتو با استفاده از پیوند کنترل، پیاده سازی تابع های درجه اول (first-order) با استفاده از پیوند دسترسی و تابع های درجه دوم (higher-order) با استفاده از closure، بهینه سازی با استفاده از tail recursion، پیاده سازی thunk (call-by-need) ۹- ساختارهای کنترلی: پیاده سازی exception، آشنایی با exception در زبان ML، پیاده سازی continuation و کاربرد آن در کرنل نویسی سیستم عامل ها و کامپایلرها ۱۰- زبان های مدولار: مفاهیم اولیه (Interface, Specification, Implementation)، انتزاع داده و رویه، نوع داده انتزاعی، package، generic abstraction، template در زبان C++ ۱۱- subtyping، dynamic look-up، encapsulation، شیء گرا، inheritance ۱۲- آشنایی با زبان های شیء گرا: Simula, Smalltalk, C++, Java و تفاوت آنها در پیاده سازی		



خصوصه‌های شی گرای، مشکلات و مزید کاربرد هر یک از آن‌ها مانند وراثت چندگانه در ++C، اجرای پویا در جاوا ۱۲- زبان‌های همروند و توزیع شده: Actor، پیاده‌سازی همروندی ML با استفاده از مفهوم کانال، ریشه‌ها در Java	
برنامه‌نویسی در یکی از زبان‌های تابعی مانند Standard ML	نرم‌افزارهای مورد نیاز
۶ تکلیف دستی و ۳ تمرین کامپیوتری: در این درس دانشجویان چندین تمرین کامپیوتری با زبان‌های LISP، ML و Java انجام می‌دهند.	تکالیف پیشنهادی
-	پروژه‌های پیشنهادی
۲۵٪ تکالیف ۷۵٪ آزمون‌ها	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] D. Friedman and M. Wand, <i>Essentials of Programming Languages</i>. The MIT press, third edition, 2008. [2] M. Gabbrielli and S. Martini, <i>Programming Languages: Principles and Paradigms</i>. Springer Publications Inc., 2010.	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش نرم افزار: مهندسی نرم افزار

نام درس	مهندسی نرم افزار
نام درس به انگلیسی	Software Engineering
نوع واحد	تخصصی
مقطع	کارشناسی
هم نیازها	
پیش نیازها	تحلیل و طراحی سیستمها
مطالب پیش نیاز	مبانی تحلیل و طراحی سیستمها - مدل سازی نرم افزار - برنامه نویسی شیء گرا
کتاب(های) مرجع	[1] Roger S. Pressman, <i>Software Engineering: A Practitioner's Approach</i> . McGrawHill, 7th Edition, 2011
اهداف درس	هدف از این درس پرداختن به نکات مهندسی است که در کلیه مراحل تولید نرم افزار باید رعایت گردد. در این درس ابتدا تفاوت محصولی که به روش مهندسی تولید می گردد با محصولی که به روش هنری تولید می شود بیان می شود. سپس انتظاراتی که یک محصول مهندسی باید برآورده سازد تشریح می گردد. در ادامه درس با تاکید بر روش های مهندسی تولید از جمله مدل سازی، قابل اندازه گیری و ارزیابی بودن، درستی یابی و اعتبارسنجی محصولات بینایی، مروری بر دست آوردهای علمی در این زمینه در کلیه مراحل تولید نرم افزار انجام می شود. با توجه به اینکه در درس های قبلی دانشجویان با مباحث توصیف صوری نیازها، اندازه گیری، تخمین و آزمون کمتر آشنا شده اند در این درس این فصول مورد تاکید بیشتر قرار می گیرد. در انتها فعالیت های حمایتی از جمله مدیریت پروژه، زمان بندی، مدیریت ریسک، مدیریت پیگیری و تضمین کیفیت با تاکید بر تاثیر آنها در تولید نرم افزار به صورت مهندسی مرور می شود.
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- به کارگیری روش های مهندسی جهت ایجاد محصول با کیفیت ۲- دنبال کردن فرایندهای شناخته شده مهندسی نرم افزار ۳- به کارگیری روش های طراحی معماری نرم افزار ۴- آزمون نرم افزار در سطوح مختلف
فهرست مباحث	۱- مقدمه ای بر مهندسی نرم افزار ۲- فرایندها و مدل های توسعه نرم افزار - توسعه مبتنی بر تکرار ۳- مروری بر تحلیل نرم افزار ۴- طراحی نرم افزار: اصول طراحی، الگوها، refactoring ۵- معماری نرم افزار: طراحی، مستندسازی و ارزیابی ۶- آزمون نرم افزار ۷- مدیریت کیفیت نرم افزار ۸- تخمین هزینه و زمان ۹- مدیریت پروژه - مدیریت نیروی انسانی - مدیریت ریسک ۱۰- مدیریت چرخه حیات - مدیریت تغییر - مدیریت پیگیری ۱۱- روش های چابک
نرم افزارهای مورد نیاز	ابزار مدل سازی UML - ابزار مدیریت پروژه
تکالیف پیشنهادی	۵ تکلیف دستی
پروژه های پیشنهادی	یک پروژه جهت بکارگیری اصول مهندسی نرم افزار در عمل در طول ترم
نمره دهی پیشنهادی	تکالیف ۱۰٪



۳۰٪	پروژه	
۶۰٪	آزمون‌ها	
		سایر مراجع



درس تخصصی گرایش نرم افزار: مهندسی اینترنت

مهندسی اینترنت			نام درس
Internet Engineering			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	پایگاه داده‌ها		
پیش‌نیازها	شبکه‌های کامپیوتری		
مطالب پیش‌نیاز	برنامه‌نویسی شیء‌گرا و مبانی شبکه‌های کامپیوتری		
کتاب(های) مرجع	[1] M. Fowler, <i>Patterns of Enterprise Application Architecture</i>. Addison-Wesley, 2003. [2] M. Hall and L. Brown, <i>Core Servlets and JavaServer Pages</i>. 2nd ed., Prentice-Hall, 2003. [3] M. Harwood, M. Goncalves, and M. Pemble, <i>Security Strategies in Web Applications and Social Networking</i>. Jones & Bartlett Learning, 2010. در صورت انتخاب فناوری به جز جاوا، مرجع ۲ یا کتاب مناسب در زمینه توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر وب جایگزین می‌گردد.		
اهداف درس	هدف این درس پوشش دادن تکنیک‌های پایه در توسعه برنامه‌های مبتنی بر وب و اینترنت است. همچنین نکات مهم در طراحی معماری یک سیستم در مقیاس اینترنت مورد بررسی قرار می‌گیرد. علاوه بر اینها، ایجاد سرویس‌های وب، مفاهیم وب ۲ و وب معنایی، شبکه‌های اجتماعی و محاسبات ابری در وب نیز از موضوعات این درس خواهد بود. تأمین نیازهای کیفیت نرم‌افزارهای وب از جمله کارایی، مقیاس‌پذیری، تغییرپذیری، امنیت و کاربردپذیری نیز از دیگر تأکیدهای این درس می‌باشند.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند مهارت‌های مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر وب ۲- پاسخ به چالش‌های معماری در ایجاد برنامه‌های در مقیاس اینترنت ۳- استفاده از وب به عنوان بستری برای توسعه کاربردها ۴- یکارگیری چارچوب‌های فناوری برای تأمین نیازهای کیفیت کاربردهای وب		
فهرست مباحث	۱- مقدمه‌ای بر وب - پروتکل HTTP - طراحی صفحات وب ۲- ایجاد کاربردهای وب ساده (بر مبنای سرولت، PHP یا NET). ۳- الگوی معماری سه لایه ۴- اتصال به پایگاه داده‌ها - نگاشت اشیاء به رابطه‌ها ۵- سازماندهی منطق دامنه ۶- چارچوب‌ها و الگوهای لایه نمایش در وب ۷- مدیریت نشست‌ها ۸- کنترل همروندی در سیستم‌های وب ۹- سیستم‌های وب توزیع‌شده ۱۰- خوشه‌بندی و محاسبات ابری ۱۱- امنیت کاربردهای وب ۱۲- ایجاد سیستم‌های وب اتکاپذیر ۱۳- کارایی سیستم‌های مبتنی بر وب ۱۴- سرویس‌های وب		



۱۵- وب ۲، وب معنایی، شبکه‌های اجتماعی ۱۶- طراحی واسط کاربر در وب ۱۷- برنامه‌نویسی موبایل در وب	
زبان‌ها و چارچوب‌های مناسب برنامه‌نویسی وب (بر حسب فناوری انتخاب شده توسط مدرس)	ترم‌افزارهای مورد نیاز
۸ تکلیف عملی	تکالیف پیشنهادی
یک پروژه جهت بکارگیری نکات آموزش داده شده	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف ۲۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
پروژه ۲۰٪	
آزمون‌ها ۶۰٪	
	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش رایانش امن: امنیت شبکه

نام درس	امنیت شبکه
نام درس به انگلیسی	Network Security
توع واحد	تخصصی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	
پیش‌نیازها	شبکه‌های کامپیوتری
مطالب پیش‌نیاز	
کتاب(های) مرجع	[1] William Stallings, <i>Network Security Essentials: Applications and Standards</i>. Prentice Hall, 4th Edition, 2010. [2] William Stallings, <i>Cryptography and Network Security Principles and Practices</i>. 5th Edition, Prentice Hall, 2010. [3] Charlie Kaufman, Radia Perlman, and Mike Speciner, <i>Network Security: Private Communication in a Public World</i>. 2nd Edition, Prentice Hall, 2002.
اهداف درس	گسترش رو به رشد شبکه‌های کامپیوتری در سازمان‌ها و همچنین اتصال بسیاری از شبکه‌های محلی و کوچک به شبکه جهانی اینترنت، شبکه‌ها را به بستری پرمخاطره در تبادل داده‌ها تبدیل نموده است. هدف از ارائه این درس، آشنایی دانشجویان با مخاطرات، تهدیدات، و حملات ممکن در شبکه‌های کامپیوتری و همچنین آشنایی با روش‌های حفاظت داده‌ها و منابع در شبکه‌ها است. مکانیزم‌های امنیتی و پروتکل‌های متعددی که در لایه‌های مختلف شبکه (لایه شبکه، لایه انتقال، لایه کاربرد) مطرح شده‌اند در این درس مرور می‌شوند. علاوه بر این امنیت در شبکه‌های بی‌سیم و شبکه‌های نسل آتی (NGN) نیز مورد بررسی اجمالی قرار می‌گیرند.
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- شناخت روش‌های متعدد رمزنگاری متقارن و نامتقارن و کاربرد هر کدام ۲- آشنایی با ابزارهای تامین امنیت شبکه‌های محلی و سیستم تشخیص مهاجم ۳- آشنایی با مکانیزم‌های موجود امنیتی در لایه‌های مختلف شبکه ۴- توان استفاده از کتابخانه‌های موجود رمزنگاری در برنامه‌های کاربردی
فهرست مباحث	- مقدمه‌ای بر امنیت شبکه ○ تهدیدات و حملات شبکه‌ای ○ آسیب‌پذیری‌های شبکه ○ مکانیزم‌های امنیتی در شبکه - کاربرد رمزنگاری در امنیت شبکه ○ رمزنگاری در سطح اتصال (Link Layer) در مقابل رمزنگاری انتها-به-انتها (End-to-End) ○ حفظ محرمانگی و کنترل صحت در شبکه بر مبنای رمزنگاری - احراز اصالت در شبکه ○ طراحی پروتکل‌های احراز اصالت ○ پروتکل احراز اصالت Kerberos - کنترل دسترسی به شبکه ○ دیواره آتش و انواع آن ○ انواع آرایش دیواره آتش - امنیت داده در حال انتقال



○ امنیت IP و پروتکل IPSec ○ شبکه‌های خصوصی مجازی (VPN) ○ مباحث امنیتی در IPv6 - امنیت شبکه‌های بی‌سیم ○ امنیت شبکه‌های بی‌سیم محلی ○ امنیت شبکه‌های WiMAX - امنیت لایه انتقال ○ مباحث امنیتی در وب ○ پروتکل SSL & TLS ○ پروتکل HTTPS ○ پروتکل SSH - امنیت پست الکترونیکی ○ پروتکل PGP ○ پروتکل S/MIME ○ پروتکل DKIM - مباحث امنیتی در شبکه‌های NGN - سیستم‌های تشخیص و تحلیل شبکه ○ سیستم‌های تشخیص و پیشگیری از نفوذ (IDS/IPS) ○ سیستم‌ها و شبکه‌های تله عمل (Honeypots & Honeynets) - معماری امنیتی شبکه	
ابزار openssl برای انجام تکالیف عملی مرتبط با رمزنگاری ابزار iptables و snort برای امنیت شبکه	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تکالیف تئوری و عملی (۵ سری)	پیشنهادی تکالیف
انجام یک پروژه عملی برای ارزیابی یکی از مکانیسم‌های مطرح شده در درس با استفاده از ابزار شبیه‌ساز شبکه	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها آزمون‌های کتبی	نمره‌دهی پیشنهادی
۳۰٪ ۷۰٪	
[1] Eric Cole, <i>Network Security Bible</i> . 2nd Edition, Wiley, 2009.	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش رایانش امن: مبانی رایانش امن

نام درس	مبانی رایانش امن
نام درس به انگلیسی	Fundamentals of Secure Computing
نوع واحد	تخصصی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	شبکه‌های کامپیوتری
پیش‌نیازها	سیستم‌های عامل
مطالب پیش‌نیاز	درکی کلان از مساله امنیت و عناصر، شیوه‌ها، مکانیزم‌ها، و تکنیک‌های مطرح در آن
کتاب(های) مرجع	[1] Ross J. Anderson, <i>Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems</i> . 2nd Edition, Wiley, 2008. [2] Matt Bishop, <i>Introduction to Computer Security</i> . Addison-Wesley, 2004.
اهداف درس	در طی این درس، دانشجویان پس از درک لزوم برقراری امنیت و تهدیدات و حملات مختلف مطرح در آن، با مسائل مرتبط با نحوه برقراری و پیاده‌سازی امنیت با استفاده از روش‌های احراز اصالت، کنترل دسترسی، رمزنگاری، نحوه تامین امنیت فیزیکی و محیطی و متدولوژی‌ها و استانداردهای ارزیابی امنیتی آشنا می‌شوند.
نتایج درس	این درس به عنوان یک درس پایه، زمینه لازم برای گذراندن دروس تخصصی‌تر را در مهندسی امنیت اطلاعات فراهم می‌آورد.
فهرست مباحث	- مفاهیم و تعاریف اولیه ○ مفاهیم پایه در امنیت ○ انواع تهدیدات و حملات ○ آسیب‌پذیری‌ها (انواع، دسته‌بندی، و برترین‌ها) ○ مکانیزم‌های امنیتی (پیشگیرانه، تشخیص، ترمیم و بازیابی) ○ اصول مهندسی امنیت - احراز اصالت (اصول و روش‌ها) ○ روش‌های احراز اصالت (مبتنی بر گذرواژه، توکن، بیومتریک، چندفاکتوره) ○ سیستم‌های مدیریت شناسه (Identity Management Systems)، Single Sign-on، Federation ○ چالش‌های حسابرسی در مقابل حفظ حریم خصوصی - خط‌مشی امنیتی و مدل‌های کنترل دسترسی ○ مدل‌های اختیاری (DAC) ○ لیست کنترل دسترسی (ACL) و سیستم‌های مبتنی بر قابلیت (Capability-based) ○ کانال‌های پنهان، کنترل جریان اطلاعات و مدل‌های اجباری (MAC) ○ مدل‌های نقش-مبنا (RBAC) - رمزنگاری و کاربردهای آن ○ رمزنگاری متقارن ○ رمزنگاری نامتقارن و امضای دیجیتال ○ توابع درهم‌ساز ○ کاربردهای رمزنگاری در حفظ محرمانگی، کنترل صحت و عدم انکار - رمزنگاری متقارن ○ ساختار رمز فیسفل



○ الگوریتم‌های رمز مبتنی بر ساختار فیستل ○ استانداردهای رمزنگاری متقارن (خانواده DES و AES) ○ مدهای کاری در رمز متقارن - رمزنگاری نامتقارن ○ معرفی و ضرورت ○ استاندارد رمزنگاری نامتقارن RSA - امضای رقمی و زیرساخت کلید عمومی ○ الگوریتم‌های امضای رقمی ساده ○ استاندارد امضای RSA ○ مدیریت گواهی‌ها و زیرساخت PKI - رویکردهای تامین امنیت داده ○ رویکردهای تامین امنیت داده در حال انتقال ○ رویکردهای تامین امنیت داده در حال پردازش ○ رویکردهای تامین امنیت داده ذخیره شده - امنیت فیزیکی و محیطی ○ تهدیدات و حملات فیزیکی ○ موانع و قفل‌های فیزیکی و الکترونیکی ○ حفاظت فیزیکی ارتباطات ○ سیستم‌های پایش فیزیکی و محیطی ○ حسگرها و سیستم‌های هشدار - ارزیابی امنیتی و اطمینان بخشی ○ متدلوژی‌های ارزیابی و تست امنیتی ○ استانداردهای ارزیابی و اطمینان بخشی (FIPS, CC, ITSEC, TCSEC) - ابعاد غیرفنی رایانش امن ○ ابعاد اخلاقی در رایانش امن ○ ابعاد قضایی رایانش امن ○ ابعاد اجتماعی رایانش امن - مسئولیت‌پذیری محتوا در رایانش امن	
ابزار openssl برای انجام تکالیف عملی مرتبط با رمزنگاری ابزار iptables و snort برای امنیت شبکه	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تکالیف تئوری و عملی (۵ سری)	تکالیف پیشنهادی
انجام یک پروژه عملی برای ارزیابی یکی از مکانیسم‌های مطرح شده در درس با استفاده از ابزار شبیه‌سازی مناسب	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۳۰٪ آزمون کتبی ۷۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] Eric Cole, <i>Network Security Bible</i> . 2nd Edition, Wiley, 2009.	سایر مراجع

درس تخصصی گرایش رایانش امن: امنیت سیستم‌های پایه

نام درس			امنیت سیستم‌های پایه
نام درس به انگلیسی			Basic Systems Security
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	سیستم‌های عامل، اصول طراحی پایگاه داده		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی تخصصی با مفاهیم سیستم‌های عامل و سیستم‌های مدیریت پایگاه داده		
کتاب(های) مرجع	[1] Trent Jaeger, 1st Edition, <i>Operating System Security</i>. Morgan and Claypool Publishers, 2008. [2] Mike Hoteck, <i>CTS Self-Paced Training Kit (Exam 70-432): Microsoft® SQL Server® 2008 Implementation and Maintenance</i>. Microsoft Press, 2009. [3] Paul DuBois, <i>MySQL</i>. 4th Edition, Addison-Wesley Professional, 2008. [4] PostgreSQL Global Development Group, <i>PostgreSQL 9.0 Reference Manual - Volume 3: Server Administration Guide</i>, Network Theory Ltd., 2010. [5] Patricia Huey, <i>Oracle Database Security Guide Release 11g (11.1)</i>, Oracle Publication, 2011.		
اهداف درس	در هر سیستم کامپیوتری از تعدادی سیستم پایه مانند سیستم عامل و سیستم مدیریت پایگاه داده برای ارائه خدمات اطلاعاتی ارتباطی استفاده می‌شود، لذا امنیت سیستم‌های پایه از اهمیت زیادی در تامین امنیت سیستم‌های اطلاعاتی ارتباطی برخوردار است. هدف از ارائه این درس، بررسی مسائل امنیتی مرتبط با سیستم‌های عامل و سیستم‌های مدیریت پایگاه داده (به عنوان دو نمونه اصلی از سیستم‌های پایه) است. در این راستا امنیت سیستم‌های عامل رایج Windows، Linux، Android، و SELinux و همچنین امنیت سیستم‌های رایج مدیریت پایگاه داده مشتمل بر Oracle، MySQL، PostgreSQL، و SQL Server مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرند.		
نتایج درس			
فهرست مباحث	○ مقدمه ▪ تعریف سیستم‌های عامل امن ▪ اهداف امنیتی سیستم‌های عامل امن ▪ معیارهای ارزیابی ○ امنیت در سیستم عامل لینوکس ▪ سیستم حفاظتی لینوکس ▪ مجازشماری و کنترل دسترسی در لینوکس ▪ تحلیل امنیتی لینوکس ▪ آسیب‌پذیری‌های لینوکس ○ امنیت در سیستم عامل ویندوز ▪ سیستم حفاظتی ویندوز ▪ مجازشماری و کنترل دسترسی در ویندوز ▪ تحلیل امنیتی ویندوز ▪ آسیب‌پذیری‌های ویندوز ○ امنیت در سیستم عامل همراه Android ▪ سیستم حفاظتی Android		



▪ مجازشماری و کنترل دسترسی در Android ▪ تحلیل امنیتی Android ▪ آسیب پذیری های Android ○ معرفی سیستم عامل ارتقاء یافته SELinux ▪ سیستم حفاظتی SELinux ▪ کنترل دسترسی و برچسب گذاری در SELinux ▪ مدیریت امنیت در SELinux ▪ برنامه های مورد اعتماد SELinux ▪ ارزیابی امنیتی SELinux - امنیت پایگاه داده ها ○ مکانیزم های امنیتی در سیستم های مدیریت پایگاه داده ها ○ امنیت در سیستم مدیریت پایگاه داده Oracle ▪ احراز هویت و مجازشماری در Oracle ▪ رمزنگاری داده های در Oracle ▪ ممیزی و پشتیبان گیری در Oracle ○ امنیت در سیستم مدیریت پایگاه داده MySQL ▪ احراز هویت و مجازشماری در MySQL ▪ رمزنگاری داده های در MySQL ▪ ممیزی و پشتیبان گیری در MySQL ○ امنیت در سیستم مدیریت پایگاه داده PostgreSQL ▪ احراز هویت و مجازشماری در PostgreSQL ▪ رمزنگاری داده های در PostgreSQL ▪ ممیزی و پشتیبان گیری در PostgreSQL ○ امنیت در سیستم مدیریت پایگاه داده SQL Server ▪ احراز هویت و مجازشماری در SQL Server ▪ رمزنگاری داده های در SQL Server ▪ ممیزی و پشتیبان گیری در SQL Server ○ مجازی سازی و رایانش امن ▪ مجازی سازی در خدمت رایانش امن ▪ امنیت مجازی سازی	
نرم افزارهای مورد نظر در سیستم های عامل و پایگاه داده	نرم افزارهای مورد نیاز
تکالیف تئوری و عملی (۵ سری)	تکالیف پیشنهادی
انجام دو پروژه عملی برای ارزیابی مکانیسم های مطرح شده در درس با استفاده از ابزار شبیه سازی مناسب	پروژه های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و گزارش ها ۳۰٪ آزمون های کتبی ۷۰٪	نمره دهی پیشنهادی
[1] Patricia Huey, Oracle Database Security Guide Release 11g (11.1). Oracle Publication, 2011.	سایر مراجع

درس تخصصی گرایش رایانش امن: مدیریت امنیت اطلاعات

مدیریت امنیت اطلاعات			نام درس
Information Security Management			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	مبانی رایانش امن		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مسائل مرتبط با نحوه برقراری و پیاده‌سازی امنیت با استفاده از روش‌های احراز اصالت، کنترل دسترسی، رمزنگاری، نحوه تامین امنیت فیزیکی و محیطی، و متدولوژی‌ها و استانداردهای ارزیابی امنیتی		
کتاب(های) مرجع	• ISO/IEC 27000 — Information security management systems — Overview and vocabulary • ISO/IEC 27001 — Information security management systems — Requirements • ISO/IEC 27002 — Code of practice for information security management • ISO/IEC 27003 — Information security management system implementation guidance • ISO/IEC 27004 — Information security management — Measurement • ISO/IEC 27005 — Information security risk management • ISO/IEC 27031 — Guidelines for information and communications technology readiness for business continuity		
اهداف درس	با ارائه اولین استاندارد مدیریت امنیت اطلاعات در سال ۱۹۹۵، نگرش سیستماتیک به مقوله امن‌سازی فضای تبادل اطلاعات شکل گرفت. بر اساس این نگرش، تامین امنیت فضای تبادل اطلاعات سازمان‌ها، دفعتاً مقدور نبوده، نیازمند به‌کارگیری یک چرخه مستمر امن‌سازی شامل طراحی، پیاده‌سازی، ارزیابی، و اصلاح است. هدف از این درس آشنایی با مجموعه استانداردهای مدیریتی و فنی امن‌سازی فضای تبادل اطلاعات در سازمان‌ها با دیدگاهی فرایندگرا و مستمر است. در حال حاضر، استاندارد مدیریتی ISO/IEC 17799 موسسه بین‌المللی استاندارد، مجموعه استانداردهای سری 27000 و گزارش فنی ISO/IEC TR 13335 این موسسه از برجسته‌ترین استانداردها و راهنماهای فنی در این زمینه محسوب می‌گردند که در طی این درس مورد بررسی قرار می‌گیرند.		
نتایج درس	آشنایی تخصصی با طراحی و به‌کارگیری یک چرخه مستمر امن‌سازی شامل طراحی، پیاده‌سازی، ارزیابی، و اصلاح سیستم مدیریت امنیت اطلاعات		
فهرست مباحث	- نگاهی کلی به سیستم مدیریت امنیت اطلاعات ○ تعاریف (اطلاعات، دارایی، امنیت اطلاعات، مدیریت، سیستم مدیریت امنیت اطلاعات) ○ اهمیت امنیت در فرایندهای سازمان و الزامات امنیتی - استانداردهای سیستم مدیریت امنیت اطلاعات ○ تاریخچه (معرفی سیر تکامل استاندارد ISO/IEC 27001:2005) ○ معرفی مجموعه استانداردهای سری 27000 - آشنایی با استاندارد ISO/IEC 27001:2005 ○ دیدگاه فرایندگرا ○ معرفی چرخه PDCA و چارچوب استاندارد ○ تشریح الزامات سیستم مدیریت امنیت اطلاعات ○ تشریح کنترل‌های سیستم مدیریت امنیت اطلاعات - مدیریت مخاطرات در سیستم مدیریت امنیت اطلاعات		



○ تعاریف تهدید، آسیب‌پذیری، و مخاطره ○ فرایند مدیریت مخاطرات - الزامات مستندسازی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات ○ سطوح مستندسازی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات ○ بررسی چند سند نمونه - ممیزی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات ○ اصول و برنامه‌ریزی ممیزی ○ فعالیت‌های ممیزی و تهیه چک لیست ○ شناخت و گزارش موارد عدم انطباق ○ صلاحیت و ارزیابی ممیزان ○ گزارش نتایج ممیزی	
نرم‌افزار شبیه‌سازی مدیریت امنیت اطلاعات	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تکالیف تئوری و عملی (۵ سری)	تکالیف پیشنهادی
انجام دو پروژه عملی برای ارزیابی مکانیسم‌های مطرح شده در درس با استفاده از ابزار شبیه‌سازی مناسب	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها آزمون‌های کتبی	نمره‌دهی پیشنهادی
۳۰٪ ۷۰٪	
	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش رایانش امن: مبانی رمزنگاری

نام درس			مبانی رمزنگاری
نام درس به انگلیسی			Fundamentals of Cryptography
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	مبانی رایانش امن		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مسائل مرتبط با نحوه برقراری و پیاده‌سازی امنیت با استفاده از روش‌های احراز اصالت، کنترل دسترسی، رمزنگاری، نحوه تامین امنیت فیزیکی و محیطی، و متدولوژی‌ها و استانداردهای ارزیابی امنیتی		
کتاب(های) مرجع	[1] Bruce Schneier, <i>Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C</i> . 2 nd Edition, 2010 [2] William Stallings, <i>Cryptography and Network Security Principles and Practice</i> . 5 th Edition, 2010.		
اهداف درس	یکی از مکانیزم‌های تامین امنیت در سیستم‌ها و شبکه‌های کامپیوتری، مکانیزم رمزنگاری است. هدف از این درس معرفی مفاهیم و مبانی رمزنگاری (شامل معرفی الگوریتم‌ها رمزنگاری و عناصر موردنیاز در رمزنگاری) و کاربردهای رمزنگاری در تامین محرمانگی، احراز اصالت، کنترل صحت داده‌ها، و احراز صحت پیام است.		
نتایج درس	آشنایی با مفاهیم و بکارگیری و طراحی سیستم‌های رمزنگاری		
فهرست مباحث	- مقدمه و مرور مفاهیم پایه رمزنگاری - مبانی ریاضی رمز ○ جبر مجرد (گروه، حلقه، میدان) ○ تئوری اعداد ○ مسائل سخت در رمزنگاری (تجزیه اعداد، لگاریتم گسسته، ...) - الگوریتم‌های رمزمتقارن ○ الگوریتم رمزنگاری AES ○ پیاده‌سازی کارای الگوریتم‌های رمز متقارن - مقدمه‌ای بر تحلیل رمز ○ تحلیل خطی ○ تحلیل تفاضلی ○ تحلیل الگوریتم‌های AES و DES - الگوریتم‌های رمز نامتقارن ○ الگوریتم RSA ○ الگوریتم Diffie-Hellman و توسعه‌های آن ○ الگوریتم الجمال ○ رمزنگاری خم بیضوی ○ پیاده‌سازی کارای الگوریتم‌های رمز نامتقارن - الگوریتم‌های رمز جریانی ○ Linear Feedback Shift Register (LFSR) ○ حل مشکل خطی بودن ○ پروژه eStream - احراز اصالت و صحت داده‌ها		



○ مفاهیم اولیه (یک طرفه بودن، عدم تصادم) ○ پارادوکس روز تولد ○ ساختار Merkle-Damgard و توابع درهم‌ساز (MD5، SHA-1، و خانواده SHA-2) ○ کدهای احراز صحت (کد احراز صحت HMAC) ○ امضای دیجیتال (RSA، الجمال، DSS) - مدیریت کلید ○ الگوریتم‌های تولید اعداد شبه‌تصادفی ○ تولید و تبادل کلید ○ مدیریت کلید، مدول‌های امن و کلیدگذاری چندلایه - پروتکل‌های رمزنگاری ○ خواص مورد نظر (تازگی، امنیت رو به جلو، ...) ○ انواع پروتکل‌های امنیتی (احراز هویت، تبادل کلید، امضای قرارداد، سکه انداختن مشترک، Oblivious Transfer، Commitment، Zero Knowledge، ...) ○ بررسی موردی: پروتکل‌های توزیع کلید مبتنی بر رمز متقارن و نامتقارن، یالیدون مرجع معتمد	
نرم‌افزارهای شبیه‌سازی سیستم‌های رمزنگاری	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تکالیف تئوری و عملی (۵ سری)	تکالیف پیشنهادی
انجام دو پروژه عملی برای ارزیابی مکانیسم‌های مطرح شده در درس با استفاده از ابزار شبیه‌سازی مناسب	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها آزمون کتبی	نمره‌دهی پیشنهادی
۳۰٪ ۷۰٪	
[1] Jonathan Katz and Yehuda Lindell, <i>Introduction to Modern Cryptography: Principles and Protocols</i> , 2007.	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش رایانش امن: توسعه امن نرم افزار

نام درس	توسعه امن نرم افزار		
نام درس به انگلیسی	Secure Software Development		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم نیازها			
پیش نیازها	تحلیل و طراحی سیستمها		
مطالب پیش نیاز	آشنایی تخصصی با مراحل و چرخه تولید یک سیستم نرم افزاری در تحلیل نیاز، تدوین معماری، طراحی، پیاده سازی و آزمون		
کتاب(های) مرجع	[1] Julia H. Allen, <i>Software Security Engineering: A Guide for Project Managers</i>. 1st Edition, Addison-Wesley Professional, 2008. [2] Gary McGraw, <i>Software Security: Building Security In</i>. Addison-Wesley Professional, 2006. [3] J. Viega, M. Messier. <i>Secure Programming Cookbook</i>. O'Reilly, 2003.		
اهداف درس	با توجه به اینکه بسیاری از مشکلات امنیتی نرم افزارهای تولید به عدم توجه به مساله امنیت در فرایند تولید نرم افزار برمی گردد، در مباحث این درس به طور ویژه، به مسائل امنیتی و توصیه های امنیتی، که در مراحل تولید یک نرم افزار (در تحلیل نیاز، تدوین معماری، طراحی، پیاده سازی و آزمون آن) در جهت حصول یک نسخه امن نرم افزاری مطرح است، پرداخته می شود و دانشجویان با انواع آسیب پذیری ها و مشکلات امنیتی حاصل از برنامه نویسی نادرست آشنا می گردند.		
نتایج درس	دانشجویان با انواع آسیب پذیری ها و مشکلات امنیتی حاصل از برنامه نویسی نادرست آشنا گردیده، نکات، روش ها، و تکنیک های مختلف در تولید یک برنامه امن به آنها معرفی می گردد.		
فهرست مباحث	- اهمیت امنیت نرم افزار ○ تهدیدات نرم افزاری ○ منابع ناامنی نرم افزار ○ مدیریت توسعه امن نرم افزار - تحلیل نیازمندی های امنیتی نرم افزار ○ موارد سوء کاربرد و سوء استفاده (Misuse and Abuse Cases) ○ مدل های فرایندی امنیت-محور ○ استخراج نیازمندی های امنیتی ○ اولویت دهی به نیازمندی های امنیتی - معماری و طراحی امن نرم افزار ○ تحلیل ریسک معماری ○ اصول و راهنماهای امنیتی و الگوهای حمله در تدوین معماری و طراحی نرم افزار - ملاحظات امنیتی در پیاده سازی و آزمون نرم افزار ○ تحلیل امنیتی کد ○ آزمون امنیتی نرم افزار - مدیریت تولید نرم افزار امن ○ امنیت، پیچیدگی و کارایی ○ امنیت و مدیریت پروژه		



- مقدمه‌ای بر برنامه‌سازی امن ○ اهمیت کد نویسی امن ○ چرایی خطاهای امنیتی در کد نویسی ○ انواع آسیب‌پذیری‌ها - اصول برنامه‌سازی امن ○ کنترل ورودی ○ حداقل دسترسی ○ دفاع چند لایه ○ طراحی باز (عدم برقراری امنیت از طریق پنهان‌کاری) - آسیب‌پذیری‌های متداول ○ انواع تزریق (Injections) ○ اسکریپت‌نویسی بین سایتی (XSS) و جعل در خواست بین سایتی (CSRF) ○ احراز هویت و مدیریت نشست معیوب ○ مجازشماری و کنترل دسترسی معیوب ○ پیکربندی ناامن ○ استفاده نادرست از رمزنگاری (تولید اعداد تصادفی ضعیف، مدیریت کلید ضعیف، استفاده نادرست از سیستم‌های مبتنی بر گذرواژه) ○ انواع سرریز بافر ○ نشت اطلاعات (عدم حفاظت از اطلاعات حساس، مدیریت نامناسب پیام‌های خطا) ○ استفاده ناکافی از مکانیزم‌های غیرخودکارسازی (نظیر CAPTCHA) - چارچوب‌های تحلیل امنیتی نرم‌افزار ○ آزمون‌های نفوذ جعبه سفید، جعبه سیاه، و جعبه خاکستری ○ فازی‌سازی ○ معرفی چارچوب‌های آزمون (مانند OWASP)	
محیط‌های توسعه نرم‌افزار و شبیه‌سازی سیستم‌های امن سازی	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تکالیف تئوری و عملی (۵ سری)	تکالیف پیشنهادی
انجام دو پروژه عملی برای ارزیابی مکانیسم‌های مطرح شده در درس با استفاده از ابزار شبیه‌سازی مناسب	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۳۰٪ آزمون کتبی ۷۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] M. Howard, D. LeBlanc. Writing Secure Code. Microsoft, second edition, 2002. [2] J. Viega, G. McGraw. Building Secure Software. Addison Wesley, 2002. [3] OWASP Top 10, 2010. [4] The WASC Threat Classification v2.0.	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش رایانش امن: حقوق و ادله الکترونیکی در امنیت

نام درس	حقوق و ادله الکترونیکی در امنیت		
نام درس به انگلیسی	Laws and Forensics in Security		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	امنیت شبکه، امنیت سیستم‌های پایه		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی تخصصی با مفاهیم امنیت شبکه و سیستم‌های پایه عامل و پایگاه‌های داده		
کتاب(های) مرجع	[1] Robert C. Newman, <i>Computer Forensics: Evidence Collection and Management</i>. CRC Press, 2007. [2] Marjie T. Britz, <i>Computer Forensics and Cyber Crime: An Introduction</i>. 2nd Edition, Prentice Hall, 2008.		
اهداف درس	فضای مجازی حاصل از وجود شبکه‌های کامپیوتری، رسانه‌ها و تجهیزات الکترونیکی، فضای پرمخاطره‌ای است که حملات و تهدیدات متنوعی در آن قابل رخداد است. در این درس، ابتدا به جرائم قابل رخداد بر اثر سوءاستفاده از این فضا تحت عنوان جرائم رایانه‌ای یا جرائم الکترونیکی پرداخته می‌شود. سپس به نحوه تشخیص و اثبات این جرائم از طریق شناسایی، بازیابی، جمع‌آوری، نگهداری و تحلیل ادله و شواهد الکترونیکی پرداخته می‌شود. در طی این درس دانشجویان علاوه بر یادگیری روش‌های مختلف در این زمینه، با برخی از انواع ابزارهای موجود برای این منظور نیز آشنا می‌شوند.		
نتایج درس	دانشجویان علاوه بر یادگیری روش‌های مختلف در زمینه تشخیص و اثبات جرائم رایانه‌ای و الکترونیکی، با برخی از انواع ابزارهای موجود برای این منظور نیز آشنا می‌شوند.		
فهرست مباحث	 - جرائم الکترونیکی ○ مقدمه‌ای بر جرائم الکترونیکی ○ ابعاد جرم‌شناسی: اهداف، ابزار، و فرصت‌ها ○ انواع جرائم الکترونیکی - قوانین جرائم الکترونیکی ○ قوانین سنتی و ارتباط آن با جرائم الکترونیکی ○ معرفی قوانین کشور در حوزه جرائم الکترونیکی ○ سازو کارهای اجرایی کشور در رسیدگی و پیگیری جرائم الکترونیکی - تحلیل شواهد الکترونیکی ○ ادله الکترونیکی و انواع آن ○ مراحل جمع‌آوری و تحلیل ادله الکترونیکی ○ تحلیل ادله الکترونیکی در پایگاه داده‌ها ○ تحلیل ادله الکترونیکی در پست الکترونیکی ○ تحلیل ادله الکترونیکی در تراکنش‌ها ○ تحلیل ادله الکترونیکی در ترافیک و رویدادنامه‌های شبکه ○ تحلیل ادله الکترونیکی در رسانه‌های ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات ○ تحلیل ادله الکترونیکی در دستگاه‌های موبایل ○ مدیریت تحلیل ادله الکترونیکی ○ معرفی ابزارهای تحلیل ادله الکترونیکی		

ترم افزارهای مورد نیاز	محیطهای توسعه و شبیه سازی و ثبت جرایم رایانه ای
تکالیف پیشنهادی	تکالیف تئوری و عملی (۵ سری)
پروژه های پیشنهادی	انجام دو پروژه عملی برای ارزیابی مکانیسم های مطرح شده در درس با استفاده از ابزار شبیه سازی مناسب
نمره دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش ها آزمون کتبی
سایر مراجع	



درس تخصصی گرایش فناوری اطلاعات: اصول فناوری اطلاعات

نام درس	اصول فناوری اطلاعات
نام درس به انگلیسی	Fundamentals of Information Technology
نوع واحد	تخصصی
مقطع	مهندسی کامپیوتر
هم‌نیازها	کارشناسی
پیش‌نیازها	
مطالب پیش‌نیاز	
کتاب(های) مرجع	[1] Linda Volonino, Efrain Turban, <i>Information Technology for Management Improving Performance in The digital Economy</i>, 8th Edition, Wiley, 2011. [2] Efrain Turban, Dorothy Leidner, Ephraim Mclean and James Wetherbe; <i>Information Technology for Management, Transforming Organizations in the Digital Economy</i>, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc, 2006 [3] E.Turban, R.K.Rainer, R.E.Potter, <i>Introduction to Information Technology</i>, Wiley, 3rd Edition, 2005. [4] Urs Birchler and Monika Butler, <i>Information Economics</i>, Routledge, 2007. [5] E.W.Martin, C.V.Brown, <i>Managing Information Technology</i>. Prentice Hall, 5th Edition, 2004. [6] K.D.Willett, <i>Information Assurance Architecture</i>. CRC, 2008. [7] Thomas.H.Davenport and Laurence Prusak, <i>Information Ecology: Mastering the Information and Knowledge Environment</i>. Oxford University Press, 1997.
اهداف درس	حوزه گسترده به کارگیری رایانه چهارچوب مباحث فناوری اطلاعات را تشکیل می‌دهد و پیش فهم‌های این فناوری، گسترده‌ها، اثرات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی را تاثیرگذار تلقی می‌کنند. دانشجویان فناوری اطلاعات در این درس اول با اصول، تعاریف، مفاهیم، کاربردها، اثرات سازمانی و اجتماعی، مفاهیم مدیریتی این فناوری، شالوده‌ها و معماری آن آشنا می‌شوند. به دلیل اینکه مهندسان رایانه و فناوری اطلاعات ابداع‌گران و ترویج‌کنندگان راه‌حل‌های نو در این حوزه هستند باید از آخرین مفاهیم، دستاوردها و حوزه‌های بکارگیری این فناوری در جهان و ایران آگاه باشند. گستردگی سطحی مفاهیم این درس به علت عمق‌دهی به هر مبحث در دروسهای بعدی، شاکله ساختاری آن را تشکیل می‌دهد.
نتایج درس	آشنایی دانشجویان با اصول، تعاریف، مفاهیم، کاربردها، اثرات سازمانی و اجتماعی، مفاهیم مدیریتی، شالوده‌ها و معماری فناوری اطلاعات
فهرست مباحث	۱. مقدمه ۲. پیشینه، تعاریف، اصول، چهارچوب و پیش فهم‌ها ۳. داده، اطلاع و دانش ۴. رایانش شبکه‌ای و مدیریت فا در سازمان‌های مبتنی در فا در اقتصاد رقمی ۵. توان جذب فا، آمادگی الکترونیکی، رتبه بندی‌های رقمی و ضوابط و معیارها و شکاف رقمی ۶. تجارت کسب و کار الکترونیکی، هوش تجاری و مخازن داده‌ای ۷. رایانش بی‌سیم و متحرک، فراگیر، حی و حاضر و ارزش افزا ۸. سامانه‌های کاری، بنگاهی، محلی و بین المللی، ویژگی‌های و یکپارچه‌سازی آنها ۹. سامانه‌های حامی مدیریت، زنجیره‌های تامین، برنامه‌ریزی منابع سازمان و پیوند با مشتریان ۱۰. انواع ساختارهای اینترنتی، شالوده و معماری فا ۱۱. کاربردهای ترکیبی ارزش افزای امروزی فا ۱۲. اثرات، آداب و امنیت فا



۱۳. جامعه اطلاعاتی و دولت الکترونیکی، خدمات الکترونیکی و شالوده‌ها ۱۴. سیمای ملی و بین‌المللی فناوری اطلاعات	
	نرم‌افزارهای مورد نیاز
	تکالیف پیشنهادی
	پروژه‌های پیشنهادی
تمرین‌ها: ۳۵ درصد، کوییزها: ۱۰ درصد، میان‌ترم: ۲۵ درصد، پایان ترم: ۳۰ درصد	نمره‌دهی پیشنهادی
[۱] افرایم توربان، دوروتی لیدنر، افرایم مک لین، جیمز وترپ، فناوری اطلاعات برای مدیریت: دگرگونی سازمان‌ها در اقتصاد دیجیتال، ترجمه حمیدرضا ریاضی و همکاران، دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۵. [۲] هوشنگ مومنی، مدیریت فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، نشر دانشگاهی، ۱۳۸۰.	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش فناوری اطلاعات: اصول مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات

نام درس	اصول مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات		
نام درس به انگلیسی	Principles of Information Technology Strategic Management and Planning		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها			
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	[1] Inge Hanschke, <i>Strategic IT Management</i>, Springer, 2010. [2] Danny Greefhorst, Erik Proper, <i>Architecture Principles</i>, Springer, 2011. [3] Martin Op't Land, <i>Enterprise Architecture Creating Value by Informed Governance</i>, Springer, 2009. [4] Mario Godinez, <i>The Art of Enterprise Information Architecture</i>, IBM Press, 2010.		
اهداف درس	آشنایی اطلاعاتی-مهارتی با مباحث نظری و کاربردی مطالعات راهبردی فا در حوزه‌های مدیریت و برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات در سازمان و کسب شناخت انتخاب گونه مناسب مطالعه راهبردی فا برای هر سازمان با توجه به توان جذب آن، استفاده از روش‌های مناسب و تولید راه حل‌های گذار با روش‌های سازمانی بهره‌گیرنده از الگوهای مهندسی اصلاح پذیر از اهداف اصلی این درس است. در اهداف ثانویه درس به درک ضرورت ترسیم نقشه‌های معماری و به روز رسانی آن برای گذر از وضعیت موجود به شرایط مطلوب و فراهم سازی امکان یکپارچه‌سازی سامانه‌های راه حل که پیشنیاز پروژه‌های ملی نظیر دولت الکترونیکی است می‌توان اشاره کرد. ارتقاء سطح نگرش دانشجویان و کسب توان استخراج راه حل‌های سامانه‌ای برای تحقق راه حل‌های سازمانی نیز در این میان با تمرینات عملی به مهارت لازم تبدیل خواهد شد.		
نتایج درس			
فهرست مباحث	۱. مقدمات ۱.۱. مبانی و اصول پایه مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی. ۱.۲. تعاریف شالوده، معماری، مدیریت و برنامه‌ریزی فا. ۱.۳. مفاهیم سازمان، بنگاه، ماموریت، چشم انداز، برنامه، طرح و پروژه. ۲. معرفی پیشینه روش‌های سازمان فا نگر اولیه ۲.۱. مهندسی اطلاعات. ۲.۲. برنامه‌ریزی راهبردی کسب و کار. ۲.۳. مدیریت منابع اطلاعات. ۳. الگوهای پایه برنامه‌ریزی و مدیریت راهبردی ۳.۱. مدل مرجع کارائی سنجی: الگوی برای سنجش اثربخشی برنامه‌های راهبردی. ۳.۲. کاربرد مدل‌های SPACE, SWOT, PEST و QSPM و نحوه استفاده از آنها. ۳.۳. چارچوب راهبردی زکمن و کاربردهای آن. ۳.۴. مدل‌های هم‌ترازی راهبردی (هندرسون - ونکاترامن، لوفتمن و کلارک). ۳.۵. مدل معماری و مدیریت یکپارچه مائز و مدل عمر و بلوغ سازمانی نولان. ۴. مطالعه تفصیلی خانواده الگوهای برنامه‌ریزی راهبردی جنبه‌گرا. ۴.۱. برنامه‌ریزی راهبردی کسب و کار. ۴.۲. برنامه‌ریزی راهبردی سامانه‌های اطلاعاتی.		





۴.۳. برنامه‌ریزی و مدیریت منابع اطلاعات سازمان. ۴.۴. برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات سازمان. ۴.۵. برنامه‌ریزی معماری سازمان. ۵. زیست چرخ برنامه‌ریزی راهبردی فای سازمان ۵.۱. شناخت سازمان. ۵.۲. تحلیل همترازی. ۵.۳. تحلیل وضعیت موجود. ۵.۴. طراحی وضعیت مطلوب. ۵.۵. تدوین برنامه گذار. ۶. مدل فرآیندی برنامه‌ریزی معماری اطلاعات سازمان ۶.۱. انتخاب روشگان و تدوین سیاست نامه. ۶.۲. ترسیم نقشه‌های شرایط موجود. ۶.۳. ترسیم نقشه‌های وضعیت مطلوب. ۶.۴. فاصله سنجی وضعیت موجود و مطلوب. ۶.۵. تدوین بیانیه تغییر و برنامه گذار. ۶.۶. تدوین برنامه‌های عملیاتی. ۷. نمونه‌ای از روشگان‌های معماری سازمانی و مدل‌های مرجع ۷.۱. NIST , FEAF . ۷.۲. مدل‌های مرجع لایه‌های روشگان‌ها و کاربردهای آن. ۸. معماری سازمانی در ایران و معرفی چند پروژه بزرگ ۸.۱. مدل مرجع معماری سازمانی ایران INEAF ۸.۲. جایگاه ایران در رتبه بندی‌های معماری سازمانی در جهان. ۸.۳. چند پروژه ملی بزرگ (بهترین تجارب موجود) ۹. جایگاه و آینده کاربردهای مطالعات راهبردی فا ۹.۱. حاکمیت فا و یکپارچگی مورد نیاز پروژه دولت الکترونیکی ۹.۲. مدیریت معماری سازمانی و معماری سازمانی سرویس گرا. ۹.۳. کاربردهای برخی از الگوهای استاندارد مدیریت خدمات فا (آی.تی.آی.ال و کوپیت). ۹.۴. تضمین کیفی اطلاعات و خدمات و معماری دانش سازمانی. ۹.۵. مدل کونیگزبرگ و آینده مطالعات راهبردی فا. ۹.۶. نگاه منظرگرا (Landscape) به مطالعات معماری. ۹.۷. نگاه کمینه‌گرا (One Page Architecture) به معماری . ۹.۸. نگاه ابر مدلی به معماری سازمانی (Archimate , BMM) . ۱۰. مستندسازی و به روز رسانی نقشه‌های مطالعات راهبردی و ابزارهای رایانه‌ای آن ۱۰.۱. انواع و نحوه ترسیم نقشه‌های هر لایه معماری. ۱۰.۲. انواع ابزارهای تولید و نگهداری و به روزرسانی نقشه‌ها. ۱۰.۳. نحوه انتخاب تعداد کمینه نقشه‌های هر لایه. ۱۰.۴. مدیریت پیکربندی مستندات مطالعات راهبردی فا.	نمره‌دهی پیشنهادی تمرین و کوئیز: ۴۰٪، مطالعه انفرادی و گروهی: ۱۰٪ میان ترم: ۲۰٪، پایان ترم: ۳۰٪
--	--

[1] Steven H. Spewak, <i>Enterprise Architecture Planning</i>, WILEY, 1997. [2] Jeanne W. Ross, <i>Enterprise Architecture as Strategy</i>, HARVARD Business School Press, 2006. [3] Keith D. Willett, <i>Information Assurance Architecture</i>, CRC Press, 2008. [۴] علی فتح‌اللهی، حمیدرضا نیکوفر، فریدون شمس، چارچوب ملی معماری سازمانی ایران، شورای عالی اطلاع رسانی، ۱۳۸۴. [۵] عسگر صمدی اوانسر، مقدمه‌ای بر معماری سازمانی (ویژه مدیران)، شورای عالی اطلاع رسانی، ۱۳۸۴.	سایر مراجع
---	-------------------



درس تخصصی گرایش فناوری اطلاعات: مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات

مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات			نام درس
Information Technology Project Management			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها			
کتاب(های) مرجع	[1] David L. Olson, <i>Introduction to Information Systems Project Management with CD-ROM Mandatory Package</i> . McGraw-Hill, 2001.		
اهداف درس	در این درس دانشجویان ضمن آشنایی با اصول و مبانی مدیریت و کنترل پروژه‌ها با چگونگی کاربرد تکنیک‌های این رشته در پروژه‌های فناوری اطلاعات آشنا می‌شوند.		
نتایج درس			
فهرست مباحث	۱. چالش‌های مدیریت فا ۲. استراتژی‌هایی برای پروژه‌های فا ۳. شروع پروژه و تعریف نیازمندی‌ها ۴. تشکیل تیم پروژه فا ۵. طرح‌ریزی پروژه ۶. انجام برآوردها ۷. اجرا و کنترل پروژه ۸. مدیریت پروژه‌های سخت‌افزاری و ارتباطی ۹. مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری ۱۰. مدیریت سیستم‌های یکپارچه		
سایر مراجع	[1] Graham McLeod and Derek Smith, <i>Managing Information Technology Project</i>, Course Technology, 1996. [2] Chris Kemerer, <i>Software Project Management: Readings and Cases</i>, McGraw-Hill, 1997.		



درس تخصصی گرایش فناوری اطلاعات: یکپارچه سازی کاربردهای سازمانی

نام درس	یکپارچه سازی کاربردهای سازمانی
نام درس به انگلیسی	Enterprise Application Integration
نوع واحد	تخصصی
مقطع	کارشناسی
هم نیازها	
پیش نیازها	تحلیل و طراحی سیستمها و شبکه های کامپیوتری
مطالب پیش نیاز	
کتاب(های) مرجع	[1] G.Schmutz,D.Liebhart,P.Welkenbach , <i>Service-Oriented Architecture: An Integration Blueprint</i>. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2010. [2] G. Hohpe and B. Woolf, <i>Enterprise Integration Patterns</i>. Addison-Wesley Inc., 2004. [3] David S. Linthicum, <i>Enterprise Application Integration</i>. Addison-Wesley Inc., 1999 [4] Amjad Umar, <i>Enterprise and Inter-Enterprise Application Integration</i>. NGE Solution, Inc., 2003.
اهداف درس	آشنایی با فنون، ابزارها و کسب مهارت در یکپارچه سازی سامانه های کاربردی سازمانی. ارائه راه حل برای پیوند کاربردهای عتیقه و نو در محیط های کاربردی شبکه ای. آشنایی با معماری های لایه ای کاربردها و انواع میان ابزارهای پیوند لایه ها و سطوح یکپارچه سازی واسط کاربری، داده ای و فرایندی. مفهوم گذرگاه خدماتی بنگاه، ساختار و کاربرد آن. انواع الگوهای یکپارچه سازی در معماری های خدمت گرا، رخداد- رانه و توری. آشنایی با ملاحظات ایمنی در یکپارچه سازی.
نتایج درس	تربیت مهندسی برای فراهم آوری و مدیریت یکپارچه سازی سازمانی
فهرست مباحث	۱) مفاهیم پایه و ضرورت های یکپارچه سازی، فناوری ها و معماری ها ۲) انواع و معانی و سطوح یکپارچه سازی سامانه ها ۳) انواع معماری های لایه ای کاربردها، مزایا و تسهیلات آنها ۴) انواع میان ابزارهای پیوند و گونه های نوین آنها ۵) انواع معماری های یکپارچگی: نقطه به نقطه، Hube&Scope، لوله ای و خدمت گرا ۶) یکپارچه سازی و گذرگاه خدماتی بنگاه (ESB) ۷) الگوهای یکپارچه سازی داده ای، خدمت گرا، رخداد- رانه و توری ۸) فناوری های پایه: تراکنشی، SDO , SCA , JBI , JCA , OSGI ۹) مدل سازی فرآیندی: زنجیره های فرآیندی رخداد- رانه، نشانه های مدل سازی فرآیندهای کاری و زبان های اجرای فرآیندهای کاری ۱۰) یکپارچگی معماری: سطح ارتباطات، سطح یکپارچگی دامنه و سطح کاربرد ۱۱) سناریوهای پیاده سازی یکپارچگی خدمتی، داده ای و رخدادی و توری ۱۲) دروازه ها و محیط های اتصال و یکپارچه سازی ۱۳) سبک ها و روش های یکپارچه سازی ۱۴) مطالعه معماری سازمانی، مولد و حامی یکپارچگی سامانه ها ۱۵) ملاحظات حقوقی در اتصال و ملاحظات امنیتی در یکپارچه سازی.
تکالیف پیشنهادی	
نمره دهی پیشنهادی	- آزمون میان ترم: ۲۵٪ - آزمون پایان ترم: ۳۰٪



- مطالعه انفرادی: ۱۰٪ - تمرین درسی: ۲۵٪ - کوئیز تصادفی: ۱۰٪	
---	--



درس تخصصی گرایش فناوری اطلاعات: اقتصاد مهندسی

نام درس	اقتصاد مهندسی
نام درس به انگلیسی	Engineering Economy
نوع واحد	تخصصی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	
پیش‌نیازها	
مطالب پیش‌نیاز	
کتاب(های) مرجع	۱- اسکونزاد، م: اقتصاد مهندسی، چاپ بیست و پنجم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۵؛ دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران. ۲- باقرپور م، عباس نژاد پ، اقتصاد مهندسی، چاپ دوم، مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف و انتشارات سیما دانش، ۱۳۹۱. 3- William G. Sullivan, Elin M. Wicks, C. Patric Koelling, <i>Engineering Economy</i>. 15th edition, Prentice Hall, 2011. 4- L. T. A. Blank, A. J. Tarquin, <i>Engineering Economy</i>. 6th edition, McGraw-Hill, New York, 2005.
اهداف درس	آشنایی دانشجویان مهندسی با تکنیک‌های ارزیابی اقتصادی طرح‌ها و پروژه‌های صنعتی و خدماتی (مطالعات اقتصادی) بنحوی که بتوانند این تکنیک‌ها و روش‌ها را در زمینه رشته تخصصی خود بکار گیرند.
نتایج درس	
فهرست مباحث	- اهمیت و ضرورت اقتصاد مهندسی - ترسیم جریان نقدینگی و نحوه تخمین پارامترهای تاثیرگذار بر جریان نقدینگی (انواع منافع و هزینه‌ها) - روابط ریاضی جهت تبیین پارامترهای اقتصادی (A,F,P,I,n) - استفاده از جدول فاکتورها در محاسبات اقتصادی - جریان نقدینگی با شیب هندسی و حالات خاص جریان نقدینگی (G) - بهره اسمی و موثر و اثر آنها در مطالعات اقتصادی - تکنیک‌های ارزیابی اقتصادی (NPV, NEUA, B/C, IRR) - دوره بازگشت سرمایه و پروژه‌های با چند نرخ بازگشت سرمایه - تصمیم‌گیری‌های اقتصادی بر اساس افق زمانی تصمیم‌گیری - روش‌های محاسبه استهلاک، محاسبه مالیات و محاسبه صرفه جویی مالیاتی - انجام مطالعات اقتصادی با در نظر گرفتن مالیات و استهلاک - مطالعات جایگزینی در ارزیابی‌های اقتصادی - آنالیز حساسیت در مطالعات اقتصادی - بررسی اثر تورم در مطالعات اقتصادی - مثال‌ها و کاربردهای مطالعات اقتصادی - معرفی و آشنایی با نرم‌افزارهای رایج مطالعات اقتصادی (COMFAR III)
تکالیف پیشنهادی	
نمره‌دهی پیشنهادی	



درس تخصصی گرایش فناوری اطلاعات: تجارت الکترونیکی

تجارت الکترونیکی			نام درس
Electronic Commerce			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	اقتصاد مهندسی و شبکه‌های کامپیوتری		
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	[1] G.W. Treese, and L.C. Stewart, <i>Designing Systems for Internet Commerce</i>. 1st Edition, Addison-Wesley, 1998. [2] D. Coyle, <i>The Weightless World: Strategies for Managing the Digital Economy</i>. The MIT Press, 1998. [3] A. Chaudhury, J.-P. Kuilboer, <i>E-Business & E-Commerce Infrastructure: Technologies Supporting the E-Business Initiative</i>. McGraw-Hill, 2001.		
اهداف درس	این درس دانشجویان را با مفاهیم اصلی تجارت آشنا نموده، کاربرد IT در تجارت الکترونیکی را به آنان می‌آموزد. مباحث عمده مورد مطالعه شامل مقدمه‌ای بر تجارت الکترونیکی، قواعد تجارت و بازاریابی در اینترنت می‌باشد.		
نتایج درس			
فهرست مباحث	۱. مقدمه‌ای بر تجارت الکترونیکی ۲. ظهور کسب و کار مبتنی بر دانش ۳. ارزش در اقتصاد شبکه‌ای ۴. کارخانه و سازمان مجازی ۵. توسعه محصول در اقتصاد دیجیتال ۶. بازاریابی در اقتصاد دیجیتال ۷. مدیریت محصول و سرویس‌های داد و ستد ۸. طرح‌ریزی استراتژیک و فرایند داد و ستد ۹. امنیت و تجارت الکترونیکی ۱۰. زیرساخت تجارت الکترونیکی ۱۱. نرم‌افزارهای تجارت الکترونیکی ۱۲. استراتژی‌های جستجو ۱۳. کاربرد عامل‌های نرم‌افزاری در تجارت		
نرم‌افزارهای مورد نیاز			
تکالیف پیشنهادی			
پروژه‌های پیشنهادی			
نمره‌دهی پیشنهادی			
سایر مراجع	[1] R. Kalakota, A.B. Whinston, and T. Stone, <i>Frontiers of Electronic Commerce</i>, Addison-Wesley, 1996. [2] S. Solomon, <i>Marketing</i>. Student Edition, Prentice-Hall, 1996. [3] P. Kotler, and G. Armstrong, <i>Principles of Marketing</i>, 8th Edition, Prentice-Hall, 1998. [4] D. Kosiur, <i>Understanding Electronic Commerce</i>, Microsoft Press, 1997. [5] S.L. Huff, <i>CASEs in Electronic Commerce</i>, 2nd Edition, McGraw-Hill, 2002. [6] R. Reddy, and S. Reddy, <i>Supply Chains to Virtual Integration</i>, McGraw-Hill, 2002. [7] W. Raisch, <i>The eMarketplace: Strategies for Success in B2B eCommerce</i>, McGraw-Hill, 2001.		



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های مجتمع: هم‌طراحی سخت‌افزار- نرم‌افزار

نام درس	هم‌طراحی سخت‌افزار-نرم‌افزار		
نام درس به انگلیسی	Hardware Software Codesign		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	معماری کامپیوتر		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مبانی طراحی دیجیتال، معماری پردازنده‌ها و زبان‌های برنامه‌نویسی		
کتاب(های) مرجع	[1] P. R. Schaumont, <i>A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign</i> . Springer, 2010. [2] K. Karuri and R. Leupers, <i>Application Analysis Tools for ASIP Design</i> . Springer, 2011.		
اهداف درس	هدف از این درس ایجاد درک صحیح و فراگیری روش‌های طراحی سیستم‌های متشکل از سخت‌افزار و نرم‌افزار به صورت توأمان و هم‌روند با تکیه بر متدولوژی‌های جدید طراحی در این زمینه است. علاوه بر این، دانشجویان مدل‌های طراحی اجزای سخت‌افزار و نرم‌افزار در سطوح مختلف و همچنین ارتباط بین نرم‌افزارهای کاربردی با سخت‌افزار را در سیستم‌های سخت‌افزار/نرم‌افزار فرا می‌گیرند. در ضمن، چگونگی طراحی چنین سیستم‌هایی با در نظر گرفتن مشخصه‌ها و محدودیت‌های سخت‌افزار و نرم‌افزار و بهبود پارامترهای طراحی از دیگر اهداف این درس است. این درس ترکیبی از مباحث تئوری و عملی است.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- تحلیل جریان داده و کنترل در یک نرم‌افزار با هدف تبدیل نرم‌افزار به سخت‌افزار چرخه‌مدار (Cycle-based) ۲- آشنایی با طراحی سطح سیستمی و زبان‌های سطح سیستمی ۳- تفکیک نرم‌افزار به بخش‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و تولید واسط مناسب برای ارتباط این دو بخش ۴- تشخیص گلوگاه‌های نرم‌افزار برای تصمیم مناسب در زمان تفکیک نرم‌افزار ۵- استفاده از ابزارهای مناسب برای هم‌طراحی سخت‌افزار/نرم‌افزار		
فهرست مباحث	۱- مقدمات و مفاهیم اولیه - مرور روند تغییر سیستم‌های پردازشی به سمت سیستم‌های نهفته شامل سخت‌افزار/نرم‌افزار - دلایل نیاز به طراحی سیستم‌های متشکل از سخت‌افزار/نرم‌افزار - مشکلات طراحی سیستم‌های سخت‌افزار/نرم‌افزار - بررسی ویژگی‌های ذاتی سخت‌افزار و نرم‌افزار ۲- طراحی سطح سیستمی - علل نیاز به طراحی در سطح سیستمی - روش‌های طراحی سطح سیستمی - کاربردهای طراحی سطح سیستمی - زبان‌های سطح سیستمی - مرور یک زبان سطح سیستمی ۳- مدل‌های جریان داده و کنترل - مدل‌سازی جریان داده و کنترل در سخت‌افزار		



- مدل سازی جریان داده و کنترل در نرم افزار ۴- مدل ریز برنامه نویسی ۵- سنتز سیستمی - روش های سنتز سطح سیستم متشکل از سخت افزار/نرم افزار - روش های تصدیق سطح سیستم متشکل از سخت افزار/نرم افزار - سنتز یاس و سیستم روی تراشه - شبیه سازی و تصدیق همروند سخت افزار و نرم افزار ۶- طراحی واسط سخت افزار و نرم افزار ۷- سنتز سیستم سخت افزار نرم افزار با استفاده از بسترهای قابل بازیگریندی	
نرم افزارهای JSE, Quartus یا C++ و زبان و مدل های توصیف سیستم	نرم افزارهای مورد نیاز
تعداد ۶ تکلیف حاوی مطالب بیان شده در درس	تکالیف پیشنهادی
تعداد ۳ تکلیف کامپیوتری	پروژه های پیشنهادی
تکالیف دستی ۱۰٪ پروژه ها ۲۰٪ امتحان میان ترم ۳۰٪ امتحان پایان ترم ۴۰٪	نمره دهی پیشنهادی
[1] D. D. Gajski, S. Abdi, A. Gerstlauer, and G. Schirner, <i>Embedded system design: modeling, synthesis and verification</i>. Springer, 2010. [2] J. Ou and V. k. PraSanna, <i>Energy efficient hardware-software co-synthesis using reconfigurable hardware</i>. CRC Press, 2010. [3] I. Radojevic and Z. Salcic, <i>Embedded systems design based on formal models of computation</i>. Springer 2011. [4] G. De Micheli, R. Ernst, and W. H. Wolf, <i>Readings in hardware/software co-design</i>. Morgan Kaufmann, 2002. [5] W. H. Wolf, <i>Computers as components: principles of embedded computing system design</i>. 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2008.	سایر مراجع



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های مجتمع: سیستم‌های نهفته و بیدرنگ

نام درس	سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ		
نام درس به انگلیسی	Embedded and Real-time Systems		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	سیستم‌های عامل، ریزپردازنده و زبان اسمبلی		
مطالب پیش‌نیاز	مفاهیم زمان‌بندی در سیستم‌های عامل، برنامه‌نویسی سطح پایین، معماری سیستم‌های کامپیوتری، مفاهیم کامپایلر		
کتاب(های) مرجع	[1] E. A. Lee and S. A. Seshia, <i>Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach</i> . UC Berkeley, 2011. [2] F. Cottet, J. Delacronix, C. Kaiser, and Z. Mammeri, <i>Scheduling in Real-Time Systems</i> . John Wiley & Sons, 2002.		
اهداف درس	سیستم‌های نهفته نقش بارزی در کاربردهای حمل و نقل، کنترل ترافیک هوشمند، سیستم‌های بانکی و اطلاعاتی و دفاعی یافته‌اند. این درس به طراحی، پیاده‌سازی و تحلیل تئوری سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ می‌پردازد. درس شامل بیان اجزای سخت‌افزاری سیستم‌های نهفته، روش‌های زمان‌بندی و مدیریت فرایندها و منابع در سیستم بی‌درنگ و نیز تکنیک‌های برنامه‌نویسی این سیستم‌ها می‌شود. این درس به صورت تئوری-عملی ارائه می‌شود.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: - مشخصات و اجزای سیستم‌های نهفته - مدل‌های محاسبات نهفته - ایجاد تعادل مناسب با تفکیک نرم‌افزار/سخت‌افزار سیستم - مدیریت منابع در یک سیستم عامل نهفته		
فهرست مباحث	۱- مقدمات و مفاهیم اولیه - کاربردهای سیستم‌های نهفته - روند تغییر سیستم‌های کامپیوتری به سوی کاربردهای نهفته - مشخصات یک سیستم نهفته - مشکلات طراحی سیستم‌های نهفته ۲- مدل‌سازی محاسبات کامپیوتری - مدل محاسبات ترتیبی - مدل‌های محاسبات موازی و همروند - مدل‌های محاسبات زمان واقعی - روش‌های مدل‌سازی سیستمی (VHDL, Java, Petrinet, Statecharts, Verilog, ...) ۳- اجزای سخت‌افزاری سیستم نهفته - پردازنده‌های نهفته (تک هسته‌ای و چند هسته‌ای) - معماری حافظه در سیستم‌های نهفته - ادوات ورودی/خروجی و حسگرها - ارتباطات نهفته و بی‌درنگ و گذرگاه‌های نهفته ۴- سیستم عامل و نرم‌افزار نهفته		



- روش های زمان بندی بی درنگ ○ زمان بندی تک هسته ای ○ زمان بندی چند هسته ای ○ زمان بندی با توان مصرفی پایین - تحلیل زمان اجرای فرآیندها - میان افزارها - کامپایلرهای نهفته - برنامه نویسی سطح پایین - بهینه سازی های نرم افزاری سطح پایین - ۵- افراز سخت افزار و نرم افزار در یک سیستم نهفته - معیارهای مهم برای افراز سخت افزار نرم افزار - روش های مرسوم برای افراز سخت افزار نرم افزار - ۶- تصدیق سیستم نهفته - شبیه سازی و تست سیستم های نهفته - روش های تصدیق رسمی یا صوری (Formal) - تولید سریع نمونه ی اولیه	
Embedded Linux or an appropriate RTOS, Windows CE, JAVA, C++	نرم افزارهای مورد نیاز
تعداد ۴ تکلیف حاوی مطالب بیان شده در درس	تکالیف پیشنهادی
تعداد ۴ تکلیف کامپیوتری	پروژه های پیشنهادی
٪۱۰ ٪۲۰ ٪۳۰ ٪۴۰ تکالیف دستی پروژه ها امتحان میان ترم امتحان پایان ترم	نمره دهی پیشنهادی
[1] P. Marwedel, <i>Embedded System Design (Embedded System Foundation of Cyber-Physical Systems)</i>. Springer, 2011. [2] R. Love, <i>Linux Kernel Development</i>. Novell, 2nd Ed., 2005. [3] S. Siewert, <i>Real-Time Embedded Systems and Components</i>. Thomson Learning Inc, Charles River Media, 2007. [4] C. W. Shaw, <i>Real-Time Systems and Software</i>. John-Wiley, 2001. [5] Some standards including ARINC 664, POSIX 1003.1b, etc.	سایر مراجع



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های مجتمع: طراحی سیستم‌های مجتمع پرتراکم

نام درس	طراحی سیستم‌های مجتمع پرتراکم		
نام درس به انگلیسی	VLSI Systems Design		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	الکترونیک دیجیتال		
مطالب پیش‌نیاز	اصول طراحی مدارهای دیجیتال ترتیبی و ترکیبی و آشنایی با اصول عملکرد فناوری‌های ساخت و قوانین طراحی		
کتاب(های) مرجع	[1] Jan M. Rabaey, A. Chandrakasan, and B. Nikolic, <i>Digital Integrated Circuits: A Design Perspective</i>. New Jersey: Prentice Hall, 2003. [2] N. H. E. Weste and David M. Harris, <i>CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective</i>. Fourth Edition, Boston: Pearson Education, Inc., publishing as Addison-Wesley, 2011.		
اهداف درس	آشنایی دانشجویان با اصول چرخه طراحی و گزینه‌های جایگزین در طراحی سیستم‌های مجتمع، تخمین سریع و تفصیلی مشخصه‌های مدارها و سیستم‌های مجتمع، اصول طراحی زیر سیستم‌های پیچیده شامل مدارهای محاسباتی مجتمع و حافظه‌ها، آزمون مدارهای مجتمع		
نتایج درس	تسلط دانشجویان بر انتخاب روش طراحی و تحقق اجزا و کل سیستم‌های مجتمع		
فهرست مباحث	۱. مروری بر مدارهای VLSI • محک‌های مدارات VLSI • سطوح تجرید طراحی • مرور مراحل ساخت تراشه و پروسه فوتولیتوگرافی • فرآیندهای پیشرفته سی‌موس شامل چاه سه گانه، جداسازی با حفر شیار، سیلیکون بر روی عایق و فرآیندهای با ضریب عایقی زیاد و اتصالات با ضریب عایقی کم ۲. مروری بر پروسه جانمایی • قوانین طراحی • عیوب و مشکلات ساخت تراشه، اثر لیچ آپ • نمودار میله‌ای • تخمین مساحت و تعداد تراشه‌های حاصل از هر ویفر با توجه به راندمان فرآیند ساخت • مقدمه‌ای بر اتصالات در تراشه، خازن و مقاومت سیم، سیم‌بندی و Via • انواع و قوانین کوچک مقیاس سازی (Scaling) ۳. مرور ویژگی‌های ترانزیستور MOS با تاکید بر اثرات ثانوی در مدلسازی، اثر بدنه و اشباع حرکت حامل‌ها، نشت جریان و جریان زیر آستانه ۴. مرور مشخصه‌های مهم عناصر ترتیبی و ترکیبی و تخمین مشخصه‌ها • توان مصرفی ایستا و پویا و تخمین آن • تخمین تاخیر از طریق معرفی تلاش منطقی، تلاش و تاخیر مسیر ۵. گزینه‌های جایگزین در تحقق و چرخه‌ها و ابزار طراحی مدارهای مجتمع اسیک و اف پی ج ا • گزینه‌های جایگزین در تحقق شامل اختصاصی، نیمه اختصاصی، سلول‌های استاندارد، بر مبنای		



ماکرو سلول ها و بلوک های مالکیت فکری تهیه شده از دیگران، آرایه های گیتی و اف پی جی ۱ • چرخه های مختلف طراحی ۶. عناصر ریاضی و منطقی • جمع کننده های مختلف و ساختار درختی محاسبه بیت نقلی • ضرب کننده های با و بدون علامت و ساختارهای فشرده ساز بیت های نقلی • شیفت دهنده ها • طراحی یک CPU و شبیه سازی منطقی آن ۷. ساختارهای حافظه های مجتمع • اصول و فیزیک عملکرد عناصر ذخیره کننده موجود و جدید مانند اف رم و ام رم و فلش • سازماندهی سیستمی حافظه های بزرگ • حافظه های ROM • حافظه های فلش و انواع آن • حافظه های اس رم • حافظه های دی رم • مدارهای جانبی خواندن و نوشتن و محاسبه آدرس ۸. آزمون مدارهای مجتمع • تعریف مساله • ساختارهای آزمون پذیری و انواع زیر سیستم های مورد نیاز در آن • طراحی سیستم های خود آزمونگر در مدار و در حافظه ها ۹. نگاهی به فناوری های احتمالی آینده: محاسبات نوری، کوانتومی و زیستی	
نرم افزار طراحی لی اوت، شبیه سازی مداری اسپایس، شبیه سازی منطقی وریلاگ، سنتز اسیک و اف پی جی ۱	نرم افزارهای مورد نیاز
پنج تکلیف دستی	تکالیف پیشنهادی
پنج تکلیف کامپیوتری شامل مراحل مختلف طراحی و تحقق مدارهای مجتمع	پروژه های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و دستی آزمون های کتبی ۴۰٪ ۶۰٪	نمره دهی پیشنهادی
[1] Wayne Wolf, <i>Modern VLSI Design, System-on-Chip Design</i>. 3rd edition, 2004. [2] M. Smith. <i>Application-Specific Integrated Circuits</i>. Massachusetts: Addison Wesley, 1997.	سایر مراجع



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های مجتمع: معماری شتاب دهنده‌های شی‌گرا

نام درس	معماری شتاب‌دهنده‌های شی‌گرا		
نام درس به انگلیسی	Architecture of Object-Oriented Accelerators		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	معماری کامپیوتر، برنامه‌سازی پیشرفته		
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	[1] Sunil P Khatri, Kanupriya Gulati, <i>Hardware Acceleration of EDA Algorithms: Custom ICs, FPGAs and GPUs</i>. Springer, 2010. [2] Martin Schoeberl, <i>JOP: A Java Optimized Processor for Embedded Real-Time Systems</i>. VDM Verlag, 2008.		
اهداف درس	آشنایی دانشجویان با شتاب دهنده‌های شی‌گرا برای کاربردهای برنامه‌نویسی و اجرای بهنگام برنامه‌های شی‌گرا از راه دور در محیط‌های برنامه‌نویسی بر روی وب		
نتایج درس	تسلط دانشجویان بر طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های اجرای برنامه شی‌گرا بر روی وب از راه دور		
فهرست مباحث	(۱) مقدمه و تعاریف (یک هفته) • شتاب‌دهنده‌ها و کاربردهای آنها • شی‌گرایی و مزایای آن • معماری کامپیوتر، سخت‌افزار، نرم‌افزار، و واسط بین آنها (۲) شی‌گرایی (دو هفته) • اصول و مفاهیم شی‌گرایی • برنامه‌نویسی شی‌گرا • مروری بر زبان‌های معروف شی‌گرا • زبان جاوا و ماشین مجازی جاوا (۳) تحلیل کارایی برنامه‌های کاربردی (دو هفته) • کارایی و اصول تحلیل آن • سابقه‌نگاری و روش‌های تعیین گلوگاه‌های کارایی • گلوگاه‌های کارایی در برنامه‌های کاربردی، سیستم‌عامل، واسط سخت‌افزار-نرم‌افزار، و سخت‌افزار (۴) بسترها و روش‌های طراحی شتاب‌دهنده‌ها (شش هفته) • معماری‌های شتاب‌دهنده‌ها • معماری پردازنده-کمک‌پردازنده • معماری پردازنده گسترش‌پذیر (Extensible Processor) و افزودن دستورات ویژه به پردازنده • معماری کامپیوتر رومیزی-بورد ویژه • معماری سیستم چندپردازنده روی تراشه (MPSoC: Multiprocessor System on Chip) • معماری شتاب‌دهنده‌های گرافیکی (GPGPU) • سیستم روی تراشه (System on Chip) و سیستم روی تراشه برنامه‌پذیر در محیط کار		



(Field-Programmable SoC) • بوردهای FPGA و امکانات ارتباطی رایج در آنها • بوردهای FPGA قابل نصب در شکافهای PCI-Express و مزایا و سقف سرعت ارتباطی قابل حصول (۵) پشتیبانی ویژگی‌های خاص شیء‌گرایی (دو هفته) • بخش‌های زمان‌بر اصلی در برنامه‌های شیء‌گرا • دسترسی به داده‌های شیء • فراخوانی متدها • روش‌های پیاده‌سازی و تسریع دسترسی به داده‌ها و فراخوانی متدها (۶) مطالعه موردی (دو هفته) • پردازنده ویژه برنامه‌های جاوا: JOP: Java Optimized Processor • معماری پردازنده JOP • ساختار خط لوله • قابلیت پیش‌بینی زمان اجرا بصورت قطعی • بکارگیری در کاربردهای بی‌درنگ	
سننر و شبیه‌سازی مدل‌های وریلاگ و اجرای از راه دور کدهای جاوا	نرم‌افزارهای مورد نیاز
هفت تکلیف در طول ترم	تکالیف پیشنهادی
دو پروژه مدل‌سازی و اجرای کد از راه دور	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف دستی و کامپیوتری و گزارش‌ها ۴۰٪ آزمون‌های کتبی ۶۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
مقالات کنفرانس‌ها و مجلات مشهور و انجمن‌هایی نظیر IEEE و ACM در زمینه طراحی شتاب‌دهنده‌های سخت‌افزاری	سایر مراجع



درس تخصصی گرایش معماری کامپیوتر: طراحی مدارهای واسط

نام درس	طراحی مدارهای واسط	
نام درس به انگلیسی	Interface Circuit Design	
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر - معماری کامپیوتر
مقطع	کارشناسی	
هم‌نیازها	-	
پیش‌نیازها	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	
مطالب پیش‌نیاز	دانش کلی سیستم‌های کامپیوتری و میکروپروسسوری در قالب درس‌های معماری کامپیوتر و ریزپردازنده و اسمبلی	
کتاب(های) مرجع	[1] D. Anderson, <i>USB 2.0 System Architecture</i> . Mindshare, Inc. Addison-Wesley Developer's Press [2] R. Budruk, D. Anderson and T. Shanley, <i>PCI Express System Architecture</i> , Mindshare, Inc. Addison-Wesley Developer's Press	
اهداف درس	هدف اصلی این درس آشنایی با مفاهیم مهم مدارهای واسط سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بدون تمرکز بر روی یک معماری خاص یا یک پردازنده خاص است. در این درس دانشجویان با تعدادی از استانداردها و پروتکل‌های مهم واسط سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که در صنعت متداول هستند آشنا خواهند شد.	
نتایج درس	امید است در پایان این درس دانشجویان نه تنها بتوانند به طراحی و پیاده‌سازی مدارهای واسط آموخته شده بپردازند، بلکه قادر به فهم، استفاده و طراحی واسط‌های جدید نیز باشند.	
فهرست مباحث	۱. آشنایی با مدارهای واسط، انواع آنها، دسته‌بندی آنها ۲. بایس‌ها، معرفی، بررسی پارامترهای مهم، مقایسه و شرایط استفاده ۳. بایس سریال (RS232) و نمونه‌های جدید آن ۴. بایس USB ۵. بایس IEEE 1394 (Firewire) ۶. بایس AMBA AHB/APB ۷. استاندارد SPI ۸. استاندارد I2C ۹. استاندارد IEEE 1149.1 (JTAG) ۱۰. استاندارد PCI-Express ۱۱. Device Driver به عنوان یک واسط میان‌افزاری ۱۲. Motor Drivers	
تکالیف پیشنهادی	۵ تکلیف از مباحث مطرح شده در کلاس	
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	۲۰٪
	امتحان میان ترم	۲۵٪
	امتحان پایان ترم	۳۰٪
	پروژه و تحقیق	۲۰٪
	حضور و نظم کلاسی	۵٪



درس تخصصی گرایش معماری کامپیوتر: طراحی مدارهای دیجیتال فرکانس بالا

نام درس	طراحی مدارهای دیجیتال فرکانس بالا
نام درس به انگلیسی	High-Frequency Digital Circuit Design
نوع واحد	تخصصی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	-
پیش‌نیازها	مدارهای الکتریکی
مطالب پیش‌نیاز	دانش کلی تئوری مدارهای الکتریکی در سطح درس پایه مدارهای الکتریکی
کتاب(های) مرجع	[1] Eric Bogatin, Signal and Power Integrity - Simplified, Prentice Hall, 2nd Edition, July 27, 2009. [2] Howard Johnson and Martin Graham, <i>High-Speed Digital Design, A Handbook of Black Magic</i>. Prentice Hall, 1993. [3] Andrey Mezhiba and Eby Friedman, <i>Power Distribution Networks in High Speed Integrated Circuits</i>. Kluwer Academic Publishers, 2004.
اهداف درس	بسیاری از مدارهای دیجیتال امروزی، چه در سطح تراشه و چه در سطح مدار چاپی، در فرکانس‌هایی بسیار بالا کار می‌کنند. طراحی اصولی و صحیح این مدارها نیازمند داشتن درک کاملی از رفتار المان‌ها و سیگنال‌های الکتریکی در فرکانس‌های بالا است. هدف اصلی این درس آشنا کردن دانشجویان با این مفاهیم می‌باشد. در این درس دانشجویان ابتدا مروری بر مدارهای درجه دو که مدل خوبی از رفتار بسیاری از سیستم‌های دیجیتال هستند خواهند دید. سپس با مباحث نظری پیشرفته مدارهای الکتریکی مانند پاسخ فرکانسی و خطوط انتقال سیگنال آشنا خواهند شد. پس از آن چالش‌های طراحی فرکانس بالا یکی پس از دیگری مطرح و راه حل‌های هر یک ارائه می‌گردد. در طول درس، دانشجویان با ابزارهای طراحی و شبیه‌سازی سیستم‌های دیجیتال نیز آشنا خواهند شد.
نتایج درس	انتظار می‌رود در پایان این درس دانشجویان دانش عمیقی از تحلیل رفتار المان‌ها و مدارها در فرکانس بالا هم از بعد نظری و هم از بعد عملی داشته باشند و این دانش به همراه تجربه کار با ابزارهای نرم‌افزاری مربوطه، بتواند در طراحی سیستم‌های کامپیوتری به کمک آنان بیاید.
فهرست مباحث	- مروری بر پاسخ مدارهای درجه دو - پاسخ فرکانسی - تابع سیستم و پاسخ در حوزه فرکانس - پدیده تشدید، مدارهای تشدید سری و موازی - نمودار Bode - رفتار خطوط انتقال سیگنال در فرکانس‌های بالا - تحلیل حوزه زمان - تحلیل حوزه فرکانس - طراحی خطوط انتقال با امپدانس کنترل شده - معرفی مشکلات signal integrity در طراحی دیجیتال فرکانس بالا و راه حل‌های آنها - تاثیر Rise time و Fall time بر تعیین رفتار فرکانس بالای مدار - Reflection and ringing - Source and end terminations - Crosstalk noise - Ground planes and layer stacking - Differential signaling - طراحی مسیر توزیع کلاک در مدارهای دیجیتال فرکانس بالا



• معرفی clock jitter و clock skew • شیوه‌های طراحی مسیر توزیع کلاک (هم در سطح تراشه و هم در سطح مدار چاپی) • اسیلاتورهای تولید کلاک ۶ طراحی مسیر توزیع توان در مدارهای دیجیتال فرکانس بالا • تأثیر امپدانس در مسیر توزیع توان: voltage drop و ground bounce • تأثیر خازنهای by pass، محاسبه مقدار و تعیین محل مناسب آنها • توزیع یکنواخت توان با هدف ایجاد مدل حرارتی یکنواخت ۷. ملاحظات فیزیکی در طراحی مدارهای دیجیتال • تأثیر کانکتور، کابل، و via در رفتار فرکانس بالای مدار ۸. آشنایی با ابزارهای طراحی و شبیه‌سازی مدارهای فرکانس بالا	
۳ سری تکلیف برای مباحث ۱ تا ۳ مطرح شده در بالا چند پروژه عملی که برای تمرین روی مباحث بعدی طرح می‌شوند و با استفاده از نرم‌افزارهای طراحی و شبیه‌سازی قابل اجرا خواهند بود.	تکالیف پیشنهادی
تکالیف ۲۰٪ امتحان میان ترم ۲۰٪ امتحان پایان ترم ۴۰٪ پروژه و تحقیق ۱۵٪ حضور و نظم کلاسی ۵٪	نمره‌دهی پیشنهادی



درس تخصصی تمرکز شبکه‌های کامپیوتری: مبانی شبکه‌های بی‌سیم

نام درس	مبانی شبکه‌های بی‌سیم		
نام درس به انگلیسی	Introduction to Wireless Networks		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	انتقال داده‌ها		
مطالب پیش‌نیاز	آمار و احتمال مهندسی و اصول انتقال داده‌ها		
کتاب(های) مرجع	[1] Dharma Prakash Agrawal and Qing-An Zeng, <i>Introduction to Wireless and Mobile Systems</i>. CL Engineering; 3rd Edition, 2010. [2] William Stallings, <i>Wireless Communication and Networks</i>. Prentice Hall of India, 2nd Edition, 2008. [3] Theodore S. Rappaport, <i>Wireless Communications: Principles and Practice</i>. 2nd Edition, Prentice Hall, 2002.		
اهداف درس	هدف از این درس این است که دانشجویان درک مناسبی از معماری شبکه‌های بی‌سیم پیدا نموده و نیز با نحوه عملکرد این شبکه‌ها آشنا شوند. در همین راستا علاوه بر مفاهیم پایه تئوری، دانشجویان بایستی عملاً با این شبکه‌ها و تکنولوژی‌های متعدد مربوطه آشنا شوند. علاوه بر این دانشجویان این درس با انجام پروژه فرصت یادگیری عمیق یکی از مباحث مرتبط با درس را خواهند داشت.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- شناخت مکانیسم انتقال داده در شبکه‌های بی‌سیم ۲- توانایی طراحی و راه‌اندازی شبکه‌های بی‌سیم ۳- شناخت طیف وسیعی از تکنولوژی‌ها و کاربردهای شبکه‌های بی‌سیم ۴- آشنایی با یک نرم‌افزار شبیه‌ساز شبکه ۵- توانایی تحلیل و آنالیز رفتار یک پروتکل در شبکه بی‌سیم		
فهرست مباحث	۱- مروری بر تاریخچه و کاربردهای متنوع شبکه‌ها و تکنولوژی‌های بی‌سیم ۲- مروری بر مفاهیم لایه فیزیکی (انواع آنتن، شدت سیگنال، واحد دسیبل، مدهای انتشار سیگنال، محوشدگی، انواع نویز، تکنیک‌های مدولاسیون دیجیتال) ۳- تکنیک‌های انتقال OFDM و Spread Spectrum و CDMA و کاربردهای هریک ۴- مهندسی پوشش در شبکه‌های بی‌سیم (محاسبه بودجه لینک، محاسبه منطقه فرزنل، ارتفاع آنتن، تاثیر محو شدگی و سایه‌اندازی) ۵- معرفی شبکه‌های سلولی موبایل (ویژگی نسل‌های مختلف، مفهوم استفاده مجدد از فرکانس، طراحی شبکه‌های سلولی و محاسبه ظرفیت آنها، تداخل، نسبت SINR و رابطه آن با نرخ خطای بیت) ۶- مفاهیم پایه‌ای لایه دسترسی به کانال: ALOHA، CSMA، مشکل ترمینال پنهان و آشکار، مکانیزم CSMA/CA و استفاده از RTS-CTS ۷- بررسی شبکه‌های محلی بی‌سیم (تمرکز بر استاندارد IEEE802.11، مکانیسم کنترل دسترسی DCF، ارزیابی کارایی آن به کمک آزمایشات واقعی یا شبیه سازی، عدالت در شبکه‌های DCF، مشکلات شبکه‌های بی‌سیم مبتنی بر DCF از جمله: Long EIFS، گرسنگی و غیره) ۸- مطالعه عملکرد لایه انتقال (TCP) در شبکه‌های بی‌سیم (بررسی مشکلات TCP) ۹- معرفی شبکه‌های بی‌سیم موردی، حسگر بی‌سیم، مش و خودرویی ۱۰- معرفی اجمالی امنیت در شبکه‌های بی‌سیم (مطالعه موردی امنیت در شبکه‌های بی‌سیم)		



(IEEE802.11)	
نرم افزارهای مورد نیاز	نرم افزار شبیه ساز شبکه که از شبکه های بی سیم پشتیبانی کند از جمله NS2 یا OPNet
تکالیف پیشنهادی	تکالیف تئوری و عملی (۵ سری)
پروژه های پیشنهادی	انجام یک پروژه عملی برای ارزیابی یکی از مکانیسم های مطرح شده در درس یا استفاده از ابزار شبیه ساز شبکه
نمره دهی پیشنهادی	تکالیف و پروژه ۳۰٪ امتحانات میان ترم و پایان ترم ۷۰٪
سایر مراجع	



درس تخصصی تمرکز هوش مصنوعی: مبانی هوش محاسباتی

نام درس	مبانی هوش محاسباتی		
نام درس به انگلیسی	Principles of Computational Intelligence		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	برنامه‌سازی پیشرفته		
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	[1] T.J.Ross, <i>Fuzzy Logic with Engineering Applications</i> . John Wily and Sons, 2004. [2] David B. Fogel, Thomas Bäck, and Zbigniew Michalewicz, <i>Evolutionary Computation: Basic algorithms and operators</i> , Institute of Physics Publishing, 2000. [3] J.K.Zurada, <i>Introduction to Artificial Neural Systems</i> . West Publishing Company, 2006.		
اهداف درس	هدف از این درس ایجاد درک صحیح و فراگیری ابزارهای هوش محاسباتی (الگوریتم‌های تکاملی، روش‌های فازی و شبکه‌های عصبی) است. با توجه به اینکه این ابزارها امروزه در تمام رشته‌های مهندسی کاربرد وسیعی پیدا کرده اند ضرورت این درس برای تمام رشته‌های مهندسی لازم است.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بیش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- توانایی حل مسائل مهندسی توسط ابزارهای هوش محاسباتی ۲- توانایی استفاده از تکنیک‌ها، مهارت‌ها و ابزارهای مدرن مهندسی		
فهرست مباحث	۱- مجموعه‌های فازی (۵ هفته) ۲- روابط فازی و اصل گسترش (۵ هفته) ۳- اعداد فازی و جبر فازی (۱/۵ هفته) ۴- منطق فازی و استنتاج تقریبی (۱ هفته) ۵- سیستم خبره فازی (۵ هفته) ۶- معرفی مسائل دسته بندی و خوشه بندی (۵ هفته) ۷- پرسپترون و شبکه‌های چند لایه (۲/۵ هفته) ۸- شبکه‌های تداعیگر خطی (۱ هفته) ۹- شبکه خودسازمانده کوهونن (۱ هفته) ۱۰- شبکه عصبی فازی (۱ هفته) ۱۱- چهارچوب الگوریتم‌های تکاملی (۱ هفته) ۱۲- عملگرهای تنوع و انتخاب (۲ هفته) ۱۳- الگوریتم ژنتیک (۵ هفته) ۱۴- استراتژی‌های تکامل (۱/۵ هفته) ۱۵- کاربردها در حل مسائل مهندسی (۱ هفته)		
ترم‌افزارهای مورد نیاز	زبان برنامه‌نویسی متلب		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۶ تکلیف		
پروژه‌های پیشنهادی	تعداد ۳ پروژه، یک پروژه از هر مبحث اصلی درس		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	۱۰٪	
	پروژه	۴۰٪	
	امتحان پایان ترم	۵۰٪	
سایر مراجع			



درس تخصصی تمرکز هوش مصنوعی: مبانی بینایی کامپیوتر

نام درس	مبانی بینایی کامپیوتر		
نام درس به انگلیسی	Foundations of Computer Vision		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	مبانی هوش محاسباتی		
مطالب پیش‌نیاز	-		
کتاب(های) مرجع	[1] R.C. Gonzalez and R.E. Woods, <i>Digital Image Processing</i> , 3 rd ed., Prentice-Hall, 2008. [2] R. Jain, R. Kasturi, B.G. Schunck, <i>Machine Vision</i> , McGraw-Hill, 1995.		
اهداف درس	هدف این درس ایجاد آشنائی اولیه با مباحث بینایی کامپیوتر و تحلیل تصاویر برای بینایی دوبعدی کامپیوتر است. درس بر حل مسائل بر اساس این فناوری و کاربردهای صنعتی تأکید خواهد کرد. مسائل نمونه‌ای از صنعت در قالب پروژه‌های عملی در طی درس توسط دانشجویان بررسی و حل خواهد شد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت بگذرانند در موارد زیر توانائی بالائی خواهند داشت: ۱- پردازش و تحلیل تصاویر سطح خاکستری بمنظور درک صحنه ۲- پردازش تصویر باینری جهت حل ساده مسائل ۳- آشنائی با رنگ و تصاویر رنگی و استفاده از آن برای حل مسائل بینایی ۴- حل مسائل صنعتی قابل حل به صورت دو بعدی با استفاده از بینایی ۵- تحلیل صحنه برای بینائی ربات		
فهرست مباحث	۱- مقدمات: تعریف بینایی کامپیوتر و پردازش تصویر و تفاوت‌های آنها - تاریخچه و کاربردهای بینایی کامپیوتری ۲- اصول پایه تصاویر رقمی: عناصر درک بصری - نور و طیف الکترومغناطیس - حس تصویر و تصویربرداری - نمونه برداری و چندی سازی - روابط بین نقاط تصویر - عملیات خطی و غیرخطی - اصول و مدل‌های رنگ - تصاویر شبه رنگی ۳- بهسازی تصاویر: تبدیلات سطح خاکستری - اصلاح هیستوگرام - فیلترهای قلمرو مکان - هموارسازی و واضح سازی تصاویر ۴- عملیات مورفولوژیکی: مورفولوژی ریاضی باینری - اپراتورهای خوردگی، گسترش، باز شدن، و بسته شدن - الگوریتم‌های پایه مورفولوژیکی ۵- تقطیع تصاویر: تقطیع بر اساس تشخیص لبه، آستانه سازی، و رشد ناحیه - تعیین پیرامون ۶- ارائه: ارائه اشیاء با کدهای زنجیره‌ای، نماها، و اسکلت - توصیفگرهای مرز - توصیفگرهای ناحیه ۷- شناسائی اشیاء: روش‌های تصمیم گیری مانند دسته‌بندی آماری و شبکه عصبی.		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	MatLab, LabView		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۵ تکلیف با تأکید بر پیاده سازی الگوریتم‌های درس		
پروژه‌های پیشنهادی	هر دانشجو یک پروژه کاربردی مربوط به بینایی کامپیوتر در طی نیمسال انجام خواهد داد.		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	٪۲۰	
	پروژه	٪۲۰	
	امتحان میان ترم	٪۲۰	
	امتحان پایان ترم	٪۴۰	
سایر مراجع	-		



درس تخصصی تمرکز هوش مصنوعی: مبانی پردازش زبان و گفتار

نام درس			مبانی پردازش زبان و گفتار
نام درس به انگلیسی			Foundations of Speech and Language Processing
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	آمار و احتمال مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز	آمار و احتمال، مفاهیم نمونه‌برداری رقمی، تبدیل فوریه، ماشین با حالات محدود و ...		
کتاب(های) مرجع	[1] Daniel Jurafsky and James H. Martin, <i>Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition</i>. Second Edition, Prentice Hall, 2009. [2] Lawrence R. Rabiner and Ronald W. Schafer, <i>Theory and Applications of Digital Signal Processing</i>. Pearson, 2011. [3] Christopher D. Manning and Hinrich Schütze, <i>Foundations of Statistical Natural Language Processing</i>. MITpress, 1999.		
اهداف درس	این درس مفاهیم پایه و سرفصل‌های مرتبط با پردازش زبان و گفتار را که برای توسعه سیستم‌های زبانی مانند برجسب‌زنی دنباله‌ها، استخراج اطلاعات، طبقه‌بندی متون، بازشناسی و سنتز گفتار، خلاصه‌سازی متن و گفتار، ترجمه ماشینی، عامل‌های دیالوگ و محاوره و مانند آن مورد نیاز است را ارائه می‌نماید.		
ماحصل این درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند با اغلب مفاهیم پایه در زمینه پردازش زبان و گفتار شامل عبارات منظم و اتوماتون‌ها، ریخت‌شناسی و واحدسازی کلمه و جمله، مدل زبانی مبتنی بر n-تایی‌ها، تعیین خودکار مقوله واژگانی کلمات، گرامر زبان، آواشناسی و چگونگی درک گفتار در انسان، مدل‌های مخفی مارکوف و بی‌نظمی بیشینه و استفاده از آنها در پردازش زبان و گفتار آشنا خواهند شد.		
فهرست مباحث	۱- مقدمه شامل دانش پردازش گفتار و زبان، ابهام، مدل‌ها و الگوریتم‌ها، زبان، فکر، درک، وضعیت موجود [1] ۲- عبارات منظم و اتوماتون‌ها (الگوهای پایه عبارات منظم، اتوماتون‌های با حالت محدود، زبان‌های منظم و اتوماتون‌های با حالت محدود) [1] ۳- کلمات و مبدل‌ها (مروری بر ریخت‌شناسی، تجزیه ریخت‌شناختی حالت محدود، ساخت یک واژگان حالت محدود، مبدل‌های حالت محدود برای تجزیه ریخت‌شناسی، مبدل‌ها و قوانین ریخت‌شناسی، مبدل‌های با حالات محدود مستقل از واژگان، واحدسازی کلمه و جمله، تشخیص و تصحیح خطاهای املایی، فاصله حداقل ویرایش، پردازش ریخت‌شناسی در انسان) [1] ۴- n-تایی‌ها (شمارش کلمات در پیکره، n-تایی ساده، مجموعه داده آموزش و تست، ارزیابی n-تایی‌ها، هموارسازی، درونیایی، بک‌آف، ابزارها و قالب‌ها، سایر نکات عملی) [1] ۵- مدل مخفی مارکوف و مدل بی‌نظمی بیشینه (زنجیره مارکوف، مدل مخفی مارکوف، محاسبه دست‌نمایی (الگوریتم رو به جلو)، رمزگشایی (الگوریتم ویتربی)، آموزش مدل مخفی مارکوف، مدل‌های بی‌نظمی بیشینه، مدل مخفی مارکوف - آنتروپی بیشینه) [1] ۶- مقوله واژگانی (نقش نحوی) کلمات و برجسب‌زنی آن (مقوله واژگانی کلمات، برجسب‌زنی مقوله واژگانی کلمات با استفاده از روش‌های مبتنی با قانون، مبتنی بر مدل مخفی مارکوف و مبتنی بر تبدیل، ارزیابی و آنالیز خطای برجسب‌زنی) ۷- آواشناسی (اصوات گفتار و نگارش آوایی، واج‌های زبان فارسی، آواشناسی تولیدی، مقوله‌های واجی و تنوعات تلفظی، آواشناسی صوتی و سیگنال‌ها، واج‌شناسی تولیدی و رفتاری) [1] ۸- گرامرهای رسمی (حوزه‌ای، گرامرهای مستقل از بافت، قواعد گرامری، بانک درخت گرامری) [1]		



۹- شنوایی، مدل‌های شنیداری و درک گفتار (زنجیره گفتاری، آناتومی و عملکرد گوش، ادراک صدا، مدل‌های شنیداری) [2] مباحث انتخابی: • بازشناسی اتوماتیک گفتار • سنتز گفتار • ترجمه ماشینی • استخراج اطلاعات • پاسخ به سوالات و خلاصه‌سازی گفتار • سایر مباحث توصیه می‌شود که در این درس مثال‌های کافی از زبان فارسی ارائه شود.	
یک زبان برنامه‌نویسی مثل Perl, Matlab, Java, C	نرم‌افزارهای مورد نیاز
۶ الی ۸ تکلیف	تکالیف پیشنهادی
۱ پروژه درسی	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۲۵٪ پروژه ۱۵٪ امتحان میان ترم ۲۵٪ امتحان پایان ترم ۳۵٪	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] Frederick Jelinek, <i>Statistical Methods for Speech Recognition (Language, Speech, and Communication)</i>. MIT Press, 1998. [2] Xuedong Huang, Alex Acero, Hsiao-Wuen Hon, <i>Spoken Language Processing: A Guide to Theory, Algorithm and System</i>. 2001.	سایر مراجع





درس تخصصی تمرکز هوش مصنوعی: اصول رباتیکز

اصول رباتیکز			نام درس
Fundamentals of Robotics			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	سیگنال‌ها و سیستم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز			
[1] John J. Craig, <i>Introduction to Robotics: Mechanics and Control</i>. 3rd Edition, Prentice Hall, 2004. [2] Gregory Dudek and Michael Jenkin, <i>Computational Principles of Mobile Robotics</i>. Second Edition, Cambridge University Press, New York, NY, 2010. [3] Siegwart & Nourbakhsh, <i>Introduction to Autonomous Mobile Robot</i>. MIT Press, 2004.			کتاب(های) مرجع
هدف از این درس آشنایی دانشجویان با اصول مربوط به بازوهای صنعتی و همچنین مباحث اصلی مربوط به رباتهای متحرک می‌باشد. دانشجویان با دانش و ابزارهای مربوط به مدل سازی، تحلیل، کنترل و شبیه سازی یک سیستم رباتیک آشنا خواهند شد و در مورد مباحثی همچون: سینماتیک ربات، سینماتیک معکوس، سنسورها، مکان یابی، مسیریابی، ناوبری و تولید مسیر آشنا خواهند شد. این درس علاوه بر جنبه‌های نظری دارای یک بخش عملی بصورت پروژه درس نیز می‌باشد که در آن دانشجویان از طریق شبیه سازی و یا استفاده از ربات متحرک واقعی یک مسئله رباتیکی را حل خواهند نمود.			اهداف درس
دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- مباحث اصلی مربوط به بازوهای صنعتی ۲- مباحث اصلی ربات‌های متحرک ۳- استفاده از شبیه‌ساز برای پیاده‌سازی الگوریتم‌های مربوط به رباتهای متحرک ۴- ساخت و یا بکارگیری یک ربات متحرک			نتایج درس
۱- مقدمه ربات چیست؟ چرا و چگونه مورد استفاده قرار می‌گیرد. بررسی رباتهای متحرک و صنعتی و اختلاف آنها، تعریف و مشخص کردن سنسورهای مورد نیاز ربات متحرک ۲- توصیف موقعیت و تبدیلات آن سیستم مختصات، نمایش موقعیت، زوایای اوپلر، نمایش چرخش، انتقال همگن ۳- سینماتیک بازوهای صنعتی سینماتیک مستقیم، سینماتیک معکوس، روابط D-H ۴- سنسورها سنسورهای برخورد، انکدر، سونار، لیزر، قطب نما، IMU و GPS ۵- جابجایی ربات متحرک ربات تفاضلی، ربات چهار چرخ، ربات تمام جهت ۶- سینماتیک ربات متحرک و کنترل حرکت سینماتیک مستقیم و معکوس ربات متحرک، کنترل حرکت حلقه باز و حلقه بسته ۷- برنامه‌ریزی مسیر برنامه‌ریزی با اطلاعات کامل، فضای موقعیت، گراف دیداری، دیاگرام ورونوی، میدان پتانسیل، تجزیه			فهرست مباحث

سلولی، پرهیز از موانع، مسیریابی در حضور موانع متحرک، نقشه راه احتمالاتی (PRMs)، درخت‌های تصادفی گسترش‌یافته سریع (RRTs) ۸- نقشه‌سازی و مکان‌یابی نقشه‌های متریک، نقشه توپولوژیک، مکان‌یابی، Dead reckoning، استفاده از نشانه‌ها (Landmarks)، ترکیب داده‌های انگدر و سونار برای ساخت نقشه، تخمین موقعیت، فیلتر بیز ۹- نقشه‌سازی و مکان‌یابی همزمان فیلتر کالمن، SLAM ۱۰- معماری نرم‌افزار معمای واکنشی، ترکیبی، مبتنی بر رفتار و سلسله مراتبی	
C++، C و MATLAB و تسلط بر برنامه‌سازی پیشرفته	ترم‌افزارهای مورد نیاز
تعداد ۷ تکلیف در طول ترم	تکالیف پیشنهادی
تعداد ۱ پروژه‌ی درسی با استفاده از شبیه‌ساز و یا ربات واقعی	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۳۰٪ پروژه ۳۰٪ امتحان میان ترم ۲۰٪ امتحان پایان ترم ۲۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] Steven M. LaValle, Planning Algorithms. Cambridge University Press, 2006. [2] S. Thrun, W. Burgard, and D. Fox, <i>Probabilistic Robotics</i>. MIT press, Cambridge, MA, 2005. [3] H. Choset, K. M. Lynch, S. Hutchinson, G. Kantor, W. Burgard, L..E. Kavraki and S. Thrun, <i>Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations</i>. MIT Press, Boston, 2005. [4] Robin R. Murphy, <i>Introduction to AI Robotics</i>. The MIT Press, 2000, ISBN 0-262-13383-0 [5] H. R. Everett, <i>Sensors for Mobile Robots- Theory and Application</i>, Peters, Ltd, ISBN 1-56881-048-2, 1995. [6] Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, <i>Probabilistic Robotics</i>. The MIT Press, 2005.	سایر مراجع



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های نرم‌افزاری: تعامل انسان و کامپیوتر

نام درس	تعامل انسان و کامپیوتر		
نام درس به انگلیسی	Human Computer Interaction		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	تحلیل و طراحی سیستم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز	برنامه‌نویسی شیء‌گرا - مبانی تحلیل نرم‌افزار		
کتاب(های) مرجع	[1] Ben Shneiderman and Catherine Plaisant, <i>Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction</i> . 4 th edition, 2005.		
اهداف درس	این درس برای دانشجویان کارشناسی ارایه می‌شود و هدف از آن آموزش مبانی تعامل انسان با کامپیوتر، آشنایی با پیچیدگی انسان‌ها و نحوه نگرش آنها به ابزار دیجیتالی، آشنایی با مفاهیم اصولی تعامل و نحوه اعمال این مفاهیم در تحلیل، طراحی و ارزیابی رابط‌های کاربری، آشنایی با طراحی ابزار و لوازم جانبی کامپیوتری و دیجیتالی، آموزش کامل مراحل مختلف طراحی نرم‌افزاری ساده و قابل اعتماد، مبتنی بر ادراک ذاتی انسان‌ها، و آموزش مسائل مدیریتی در مراحل مختلف طراحی است. ضمناً نگاهی به آینده HCI و تأثیرات آن در تحول نرم‌افزارها و مسائل پیرامون مفهوم HCI خواهیم داشت.		
نتایج درس	آشنایی با مفاهیم اصولی تعامل انسان با کامپیوتر و نحوه اعمال این مفاهیم در تحلیل، طراحی و ارزیابی رابط‌های کاربری		
فهرست مباحث	۱- آشنایی با مفاهیم تعامل انسان با کامپیوتر (HCI) ۲- مدل سازی در HCI ۳- تعریف نیازمندی‌ها ۴- آشنایی با مفاهیم چارچوب ۵- طراحی چارچوب تعاملی ۶- زبان طراحی ۷- طراحی جزئیات ۸- ارزیابی طراحی ۹- راه‌های بهبود جزئیات طراحی		
نرم‌افزارهای مورد نیاز			
تکالیف پیشنهادی	بین ۵ تا ۸ تکلیف عملی		
پروژه‌های پیشنهادی	یک پروژه جهت بکارگیری نکات آموزش داده شده		
نمره دهی پیشنهادی	تکالیف	۱۰٪	
	پروژه	۱۵٪	
	آزمون‌ها	۷۵٪	
سایر مراجع	[1] Kim Goodwin, <i>Designing for the Digital Age</i> . John Wiley, 2009. [2] Alan Cooper, <i>About Face 3</i> . John Wiley, 2007.		



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های نرم‌افزاری: آزمون نرم‌افزار

نام درس	آزمون نرم‌افزار		
نام درس به انگلیسی	Software Testing		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	تحلیل و طراحی سیستم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز	برنامه‌نویسی شیء‌گرا - مبانی تحلیل و طراحی نرم‌افزار		
کتاب(های) مرجع	[1] Paul C. Jorgensen, <i>Software Testing: a Craftman's Approach</i> . Auerbach Publications, third edition, 2007. [2] P. Ammann, J. Offutt, <i>Introduction to Software Testing</i> . Cambridge University Press, 2008.		
اهداف درس	این درس برای دانش‌جویان کارشناسی ارایه می‌شود و هدف از آن پرداختن به روش‌های آزمون نرم‌افزار و به ویژه روش‌های تولید داده آزمون از روی مدل‌های مختلف نرم‌افزار به‌طور سیستماتیک است. همچنین در طی این درس ابزارهای لازم برای به‌کارگیری این روش‌ها نیز معرفی می‌گردد.		
نتایج درس	تسلط دانشجویان بر روش‌های آزمون نرم‌افزار و به ویژه روش‌های تولید داده آزمون		
فهرست مباحث	۱- مقدمه‌ای بر روش‌های آزمون ۲- معیارهای پوشش ۳- معیارهای مبتنی بر گراف ۴- معیارهای مبتنی بر منطق ۵- معیارهای مبتنی بر افراز فضای ورودی ۶- معیارهای مبتنی بر نحو ۷- ملاحظات عملی آزمون نرم‌افزار ۸- ابزارهای آزمون و تنظیم نرم‌افزار برای آزمون		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	-		
تکالیف پیشنهادی	بین ۵ تا ۱۰ تکلیف		
پروژه‌های پیشنهادی	-		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	۲۰٪	
	آزمون‌ها	۸۰٪	
سایر مراجع	-		



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های نرم‌افزاری: روش‌های رسمی در مهندسی نرم‌افزار

نام درس	روش‌های رسمی در مهندسی نرم‌افزار		
نام درس به انگلیسی	Formal Methods in Software Engineering		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	تحلیل و طراحی سیستم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز	برنامه‌نویسی شیء‌گرا - مبانی تحلیل و طراحی نرم‌افزار		
کتاب(های) مرجع	[1] C. Baier and J.P. Katoen, <i>Principles of Model Checking</i> . Prentice Hall, 2010. [2] J. Woodcock, J. Davies, <i>Using Z Specifications, Refinement, and Proof</i> . Prentice Hall Europe, 1996.		
اهداف درس	این درس برای دانشجویان کارشناسی ارائه می‌شود و هدف از آن پرداختن به روش‌های صوری در مهندسی نرم‌افزار برای توصیف، واری و تولید سیستم‌های نرم‌افزاری است. در این درس ابزارهای لازم برای به کارگیری این روش‌ها معرفی و در مورد رابطه بین توصیف صوری و پیاده‌سازی به طور اختصار بحث می‌گردد.		
نتایج درس	۱- آشنایی با تعاریف و مبانی ۲- تسلط نسبی در یکارگیری روش‌های رسمی در مهندسی نرم‌افزار		
فهرست مباحث	۱- مقدمه‌ای بر توصیف سیستم‌ها ۲- مروری بر منطق ریاضی و نظریه مجموعه‌ها ۳- زبان‌ها و روش‌های صوری برای توصیف و طراحی ۴- استفاده از ادعا و اثبات ۵- تولید برنامه از توصیف صوری ۶- توصیف سیستم‌های واکنشی ۷- واری مدل سیستم‌های همروند و واکنشی		
نرم‌افزارهای مورد نیاز			
تکالیف پیشنهادی	بین ۵ تا ۱۰ تکلیف		
پروژه‌های پیشنهادی			
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	۲۰٪	
	آزمون‌ها	۸۰٪	
سایر مراجع			



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های نرم‌افزاری: طراحی شیء‌گرای سیستم‌ها

نام درس		طراحی شیء‌گرای سیستم‌ها	
نام درس به انگلیسی		Object-Oriented Systems Design	
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	برنامه‌سازی پیشرفته		
مطالب پیش‌نیاز	برنامه‌نویسی شیء‌گرا		
کتاب(های) مرجع	[1] G. Booch, R. A. Maksimchuk, M. W. Engel, B. J. Young, J. Conallen, and K. A. Houston, <i>Object-Oriented Analysis and Design with Applications</i> . 3rd Edition, Addison Wesley, 2007. [2] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, <i>Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software</i> . Addison Wesley, 1995.		
اهداف درس	هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان کارشناسی نرم‌افزار با مفاهیم، اصول و روش‌های تحلیل و طراحی شیء‌گرای سیستم‌های نرم‌افزاری است. دانشجویان ضمن آشنایی کامل با یک متدولوژی مطرح تحلیل و طراحی شیء‌گرا (نسل سوم)، با الگوهای طراحی GoF و چگونگی بکارگیری آنها نیز آشنا خواهند شد.		
نتایج درس	دانشجویان با مفاهیم، اصول و روش‌های تحلیل و طراحی شیء‌گرای سیستم‌های نرم‌افزاری آشنا می‌شوند.		
فهرست مباحث	۱- مقدمه و اصول طراحی شیء‌گرا ۲- معرفی تاریخچه تکاملی تحلیل و طراحی شیء‌گرا ۳- معرفی اجمالی زبان مدلسازی یکپارچه UML ۴- معرفی اجمالی فرایند یکپارچه ایجاد نرم‌افزار (متدولوژی USD) و مقایسه با متدولوژی RUP ۵- مراحل و جریان‌های کاری در USD ۶- الگوهای طراحی ۷- طراحی مبتنی بر دامنه		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	-		
تکالیف پیشنهادی	بین ۵ تا ۱۰ تکلیف		
پروژه‌های پیشنهادی	-		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	۲۰٪	
	آزمون‌ها	۸۰٪	
سایر مراجع	[1] C. Larman, <i>Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development</i> . 3rd Edition, Prentice-Hall, 2004. [2] J. Arlow, I. Neustadt, <i>UML 2 and the Unified Process</i> . 2nd Edition, Addison Wesley, 2005.		



درس تخصصی تمرکز الگوریتم و محاسبات: نظریه و الگوریتم‌های گراف

نام درس	نظریه و الگوریتم‌های گراف		
نام درس به انگلیسی	Graph Theory and Algorithms		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	ریاضیات گسسته		
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	[1] Bondy and U.S.R. Murty, <i>Graph Theory</i> . Springer, 2008. [2] D. West, <i>Introduction to Graph Theory</i> . Prentice Hall, 2 nd edition, 2001.		
اهداف درس			
نتایج درس			
فهرست مباحث	□ گراف‌ها و زیرگراف‌ها تعاریف اولیه، پکریختی گراف‌ها، زیرگراف‌های فراگیر، گراف‌های خاص، درجه‌ی رأس‌ها، مسیرها و دورها، مؤلفه‌های همبندی □ درخت‌ها درخت‌ها و درخت‌های ریشه‌دار، جنگل‌ها، رأس‌ها و یال‌های برشی، فرمول کیلی، درخت‌های پوشای بهینه □ تورهای اویلری و دورهای همیلتنی مسئله‌ی پل‌های کونیگسبرگ، مسئله‌ی پستچی چینی، مسئله‌ی فروشنده‌ی دوره‌گرد □ تطابق‌ها تطابق‌های بیشینه، پوشش‌های کمینه، تطابق دوبخشی بیشینه، ازدواج پایدار، الگوریتم ادموندز برای تطابق در گراف‌های کلی □ رنگ‌آمیزی گراف‌ها رنگ‌آمیزی یالی و رأسی، قضیه‌ی ویزینگ، مسئله‌ی زمان‌بندی، عدد رنگی، قضیه‌ی بروکس، چندجمله‌ای‌های رنگی □ مجموعه‌های مستقل و خوشه‌ها عدد استقلال، پوشانه و پوشانه‌ی یالی، اعداد رمزی، قضیه‌ی توران □ گراف‌های مسطح گراف‌های دوگان، فرمول اویلر برای گراف‌های مسطح، قضیه‌ی کوراتفسکی، قضیه‌های چهاررنگ و پنج‌رنگ □ شبکه‌ها و برش‌ها مسیرها و دورهای جهت‌دار، جهت‌دهی گراف‌ها، شارهای بیشینه و برش‌های کمینه، قضیه‌ی منجر و کاربردهای آن		
تکالیف پیشنهادی			
نمره‌دهی پیشنهادی			



درس تخصصی تمرکز الگوریتم و محاسبات: نظریه محاسبات

نام درس	نظریه محاسبات
نام درس به انگلیسی	Theory of Computation
نوع واحد	تخصصی
مقطع	کارشناسی
هم‌نیازها	
پیش‌نیازها	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها
مطالب پیش‌نیاز	نظریه ماشین‌های حالت منتهای، ماشین‌های پشته‌ای و ماشین‌های تورینگ، گرامرها و سلسله مراتب چامسکی بر آنها، قضایای مربوط به رابطه گرامرها و ماشین‌ها
کتاب(های) مرجع	[1] M. Davis, R. Sigal, E. Weyuker, <i>Computability, Complexity, and Languages</i> . 2 nd Edition, Academic Press, 1997. [2] M. Sipser, <i>Introduction to the Theory of Computation</i> . Second Edition, Thompson Co., 2006 (Chapters 5 to 9).
اهداف درس	هدف از ارایه این درس آشنایی دانشجویان با مبانی نظریه محاسبات و مفاهیم اصلی مدل‌های محاسبه‌پذیری، مسایل حل‌شدنی، منطق ریاضی و مقدمه‌ای بر نظریه اتوماتا بر ورودی‌های نامتناهی رشته‌ای یا درختی است. این درس در واقع پایه نظری لازم برای دانشجویانی که در دوره‌های تحصیلات تکمیلی به گرایش‌های نظریه محاسبات و الگوریتم یا روش‌های صوری در مهندسی نرم‌افزار و درستی‌یابی سیستم‌ها و همچنین منطق ریاضی لازم برای هوش مصنوعی را بنا می‌نهد.
نتایج درس	ایجاد انگیزه برای حل مساله و پژوهشهای بعدی توسط دانشجویان در حوزه مبانی نظریه محاسبات و مدل‌های محاسبه‌پذیری، مسایل حل‌شدنی، منطق ریاضی و نظریه اتوماتا
فهرست مباحث	درس شامل سه بخش اصلی است: ۱- نظریه محاسبه‌پذیری و مقدمه‌ای بر پیچیدگی محاسبات، شامل: a. مدل تورینگ محاسبه، تز تورینگ-چرچ، توابع و زبان‌های تصمیم‌پذیر (بازگشتی)، توابع و زبان‌های تشخیص‌پذیر (بازگشتیانه شمارش‌پذیر)، توابع محاسبه‌ناپذیر، مساله توقف، ماشین تورینگ جهانی، ماشین تورینگ چند تواری و ماشین تورینگ غیرقطعی و قضایای معادل بودن آنها. (۳ جلسه) b. روش‌های اثبات تصمیم‌ناپذیری و تشخیص‌ناپذیری زبان‌ها شامل روش کاهش به مساله توقف و روش کاهش نابعی. (۲ جلسه) c. مقدمه‌ای بر سایر مدل‌های محاسبه، (۲ جلسه) شامل: i. مدل ماشین دسترسی تصادفی (RAM) فون‌نیومان. ii. نظریه توابع بازگشتی کلینی. iii. حساب لامبدا چرچ. iv. سیستم‌های پست. d. قضیه بازگشتی و خود-ارجاعی. (۱ جلسه) e. تعریف محاسباتی اطلاعات و پیچیدگی رشته‌ای. (۲ جلسه) f. مقدمه‌ای بر نظریه پیچیدگی و مروری بر کلاس‌های پیچیدگی زمان و حافظه و مسایل دشوار. (۲ جلسه) ۲- منطق ریاضی از منظر نظریه محاسبات، شامل:



a. منطق گزاره‌ها، نحو و معناشناسی آن، سیستم استنتاجی اصل موضوعی و قضایای صحت و تمامیت آن، قضایای تصمیم‌پذیری منطق گزاره‌ها. (۲ جلسه) b. منطق مرتبه اول، نحو و معناشناسی آن، قضایای فشردگی و لوون‌هایم-اسکولم (۲ جلسه) c. سیستم استنتاجی اصل موضوعی منطق مرتبه اول و قضیه صحت آن. (۱ جلسه) d. قضیه گدل در تمامیت سیستم استنتاجی منطق مرتبه اول. (۱ جلسه) e. قضیه چرچ در تصمیم‌ناپذیری منطق مرتبه اول. (۲ جلسه) f. سیستم‌های اصل موضوعی نظریه اعداد و قضیه ناتمامیت گدل (شکل اول و دوم). (۲ جلسه) ۳- مقدمه‌ای بر نظریه اتوماتا بر ورودی‌های نامتناهی، شامل: a. اتوماتای بوخی و رابین بر رشته‌های نامتناهی. (۲ جلسه) b. قضایای مربوط به مکمل‌کردن و آزمون تهی بودن زبان اتوماتای بوخی، اتوماتای بوخی غیرقطعی، قضیه سفرا. (۳ جلسه) c. مقدمه‌ای بر رابطه مسایل تصمیم‌پذیری منطق با نظریه اتوماتا. (۲ جلسه) d. مقدمه‌ای بر اتوماتای بر ورودی درختی. (۲ جلسه)	
	نرم‌افزارهای مورد نیاز
حداقل شش سری تمرین نظری	تکالیف پیشنهادی
	پروژه‌های پیشنهادی
- آزمون نیم ترم (۲۵٪ کل نمره). - آزمون پایان ترم (۴۰٪ کل نمره). - حداقل شش سری تمرین (۲۵٪ کل نمره). - ارزشیابی مستمر در کلاس (۱۰٪ از نمره اصلی).	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] G. Boolos, J. Burgess, R. Jeffrey, <i>Computability and Logic</i>. 5th Edition, Cambridge University Press, 2007. [2] D. Kozen, <i>Theory of Computation</i>. Springer, 2006. [3] S. Hedman, <i>A First Course in Logic: An introduction to model theory, proof theory, computability, and complexity</i>. Oxford University Press, 2004.	سایر مراجع



درس تخصصی تمرکز الگوریتم و محاسبات: مبانی نظریه بازی‌ها

نام درس	مبانی نظریه بازی‌ها		
نام به انگلیسی	Introduction to Game Theory		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
همیناها			
پیش نیازها	طراحی الگوریتم‌ها		
مطالب پیشنهادی			
کتاب(های) مرجع	1. Peter Morris, <i>Introduction to Game Theory</i> . Springer, 1994. 2. Martin J. Osborne, <i>An introduction to Game Theory</i> . Oxford University Press, 2004.		
اهداف درس	هدف از این درس یادگیری نظریه بازی‌ها و استفاده از روش‌های معرفی شده در این درس به منظور حل مسائل مهندسی است.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- یادگیری ریاضیات بهینه سازی و تصمیم گیری ۲- استفاده از روش‌های معرفی شده در نظریه بازی جهت حل مسائل مهندسی		
فهرست مباحث	۱- معرفی انواع بازی‌ها ۲- روش‌های مدل کردن و نمایش بازی‌ها، فرم استراتژیک، فرم گسترده ۳- بازی‌های با اطلاعات کامل، تعادل نش خالص، تعادل نش مخلوط ۴- بازی‌های ائتلافی و مفهوم هسته ۵- بازی‌های تکراری و تعادل نش زیر بازی کامل ۶- بازی‌های با اطلاعات غیر کامل، تعادل بیزی کامل ۷- حراج، پیشنهاد قیمت، چانه زنی، انحصار چندقطبی ۸- تئوری بهینه سازی خطی، روش سیمپلکس، کاربرد بهینه سازی خطی در حل بازی ۹- تئوری بهینه سازی غیر خطی، روش لاگرانژ، کاربرد بهینه سازی غیر خطی در حل بازی ۱۰- استراتژی‌های وابسته به بهره، مارکوف		
نرم افزارهای مورد نیاز			
تکالیف پیشنهادی			
پروژه‌های پیشنهادی			
نمره دهی پیشنهادی	پروژه ۲۰٪ امتحان میان ترم ۳۰٪ امتحان پایان ترم ۵۰٪		
سایر مراجع	---		



درس تخصصی تمرکز الگوریتم و محاسبات: الگوریتم‌های پیشرفته

نام درس	الگوریتم‌های پیشرفته		
نام درس به انگلیسی	Advanced Algorithms		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	طراحی الگوریتم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	[1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein, <i>Introduction to Algorithms</i>, 3rd edition, MIT Press, 2009. [2] R. Motwani and P. Raghavan, <i>Randomized Algorithms</i>. Cambridge University Press, 1995. [3] V. Vazirani, <i>Approximation Algorithms</i>. Springer-Verlag, 2001. [4] A. Borodin and R. El-Yaniv, <i>Online Computation and Competitive Analysis</i>. Cambridge University Press, 1998.		
اهداف درس			
نتایج درس			
فهرست مباحث	۱. تحلیل سرشکن هرم دو جمله‌ای، هرم فیبوناچی، مجموعه‌های مجزا ۲. الگوریتم‌های تصادفی الگوریتم‌های مونت کارلو و لاس وگاس: برش کمینه، روش‌های جبری: تطابق رشته‌ها، نمونه‌برداری تصادفی: مسئله میانه، قدم زدن تصادفی، تحلیل معکوس: کوچکترین دایره محیطی ۳. الگوریتم‌های برنامه‌ریزی خطی فرموله کردن مسائل با استفاده از برنامه‌ریزی خطی، الگوریتم Simplex ۴. الگوریتم‌های تقریبی روش ترکیبیاتی: پوشش راسی و فروشنده دوره گرد، اثبات تقریب‌ناپذیری یک مسئله، استفاده از تصادفی‌سازی: 3-CNF بیشینه، استفاده از برنامه‌ریزی خطی: پوشش راسی وزن‌دار، طرح تقریبی با زمان چندجمله‌ای (PTAS): مسئله مربع‌های واحد مجزا ۵. الگوریتم‌های برخط تحلیل رقابتی و مدل‌های مختلف رقیب، مسیریابی برخط (قطعی و تصادفی)، مسائل صفحه‌بندی		
تکالیف پیشنهادی			
نمره‌دهی پیشنهادی			



درس تخصصی تمرکز الگوریتم و محاسبات: مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی

مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی			نام درس
Introduction to Programming Contests			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	طراحی الگوریتم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز			
[1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein, <i>Introduction to Algorithms</i>. 3rd edition, MIT Press, 2009. [2] Steven S. Skiena, and Miguel Revilla, <i>Programming Challenges</i>. Springer, 2003. [3] <i>Samples from international computer competitions</i>.			کتاب(های) مرجع
افزایش دانش الگوریتمی و مهارت‌های برنامه‌نویسی از اهداف اصلی این درس است. هدف فرعی آماده‌سازی دانشجویان برای شرکت در مسابقات برنامه‌نویسی مانند مسابقات برنامه‌نویسی بین‌المللی کامپیوتر می‌باشد.			اهداف درس
			نتایج درس
فهرست مباحث • داده ساختارهای پیشرفته ○ پشته و استفاده حرفه‌ای از آن ▪ ساخت درختی که مینیمم آرایه ریشه آن باشد و اعضا به ترتیب آرایه باشند در مرتبه زمانی n ▪ کمینه زیررشته‌های به طول k از آرایه به طول n در مرتبه زمانی n ▪ کوله پشتی در حالتی که هر عنصر حجم، سود و تعدادی داشته باشد و مرتبه زمانی فقط به تعداد (انواع) عناصر و حجم کوله بستگی داشته باشد. ○ استفاده از STL ○ درخت سگمنت ○ Binary Indexed Tree ○ Disjoint Set • روش توان‌های ۲ ○ پیش‌پردازش $n \log n$ ▪ پیدا کردن کمینه بازه در زمان ثابت! ▪ LCA • الگوریتم‌های رشته ○ Suffix Array ○ پیاده‌سازی KMP ○ استفاده از Hash • الگوریتم‌های گراف ○ DFS و خواص جالب آن ▪ پیدا کردن تور اویلری ▪ مرتب‌سازی توپولوژیک ○ شار بیشینه ▪ برش			



▪ مسیرهای مجزا (راسی و بالی) با استفاده از شار بیشینه ▪ مچینگ ○ بیشترین شار با کمترین هزینه ▪ کوتاه ترین مسیر افزایشی - یا استفاده از الگوریتم فورد جانسون (پتانسیل) ▪ الگوریتم‌های هندسی ○ اعداد مختلط و کار با آن‌ها ○ تقاطع‌ها ○ ضرب داخلی ○ ضرب خارجی ▪ مساحت چند ضلعی ○ جمع زوایا (برای چک پاد ساعتگرد بودن) ▪ بازی‌های منصفانه ○ نیم ○ عدد نیم ▪ کار با بیت‌ها ○ به عنوان یک مجموعه ▪ الگوریتم‌های ریاضی ○ جبر خطی ▪ n معادله و m مجهول ○ تقارن گروه‌ها ▪ لم برنساید ○ نظریه اعداد ▪ ب.م.م و معادله $ax+by=c$ ▪ باقی مانده چینی ▪ ریشه اولیه و میدان ... ▪ عدد اویلر ▪ حل با ضرب ماتریس‌ها ○ داینامیک ▪ داینامیک ○ داینامیک نمایی ○ روی درخت (همراه با dfs) [ممویزد؟] ▪ جایگشت‌ها ○ گراف جایگشت ▪ پس گرد	
	تکالیف پیشنهادی
	نمره‌دهی پیشنهادی

درس تخصصی تمرکز الگوریتم و محاسبات: منطق در علوم و مهندسی کامپیوتر

نام درس	منطق در علوم و مهندسی کامپیوتر		
نام درس به انگلیسی	Logic in Computer Science and Engineering		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	ساختارهای گسسته و مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی		
مطالب پیش‌نیاز	مبانی ریاضیات شامل مبانی منطق و نظریه مجموعه‌ها در سطح آرایه شده در درس ریاضیات گسسته و همچنین آشنایی با مبانی برنامه‌سازی		
کتاب(های) مرجع	[1] Huth M. and Ryan M., <i>Logic in Computer Science: Modeling and Reasoning about Systems</i> . Cambridge University Press, 2004.		
اهداف درس	هدف از آرایه این درس آشنایی دانشجویان با مبانی منطق ریاضی با تمرکز بر کاربردهای آن در علوم و مهندسی کامپیوتر است. این درس در واقع پایه نظری لازم برای دانشجویانی که در دوره‌های تحصیلات تکمیلی به مباحث نظریه محاسبات و الگوریتم‌ها یا مبانی و روش‌های صوری در مهندسی نرم‌افزار و درستی‌یابی سیستم‌ها و همچنین مبانی منطق هوش مصنوعی می‌پردازند را بنا می‌نهد.		
نتایج درس	ایجاد انگیزه برای حل مساله و پژوهش‌های بعدی توسط دانشجویان در حوزه‌های بالا و تحقق اهداف ذکر شده در بند قبل.		
فهرست مباحث	۴- منطق گزاره‌ها، شامل: a. زبان و گرامر منطق گزاره‌ها (Syntax) b. معناشناسی منطق گزاره‌ها (Semantics) c. نظام‌های استنتاجی منطق گزاره‌ها (Deduction Systems and Proof Theory) d. مقدمه‌ای بر برنامه‌سازی منطقی و مبتنی بر فاعده (Logic and Rule-based Programming) ۵- منطق محمولات مرتبه اول، شامل: a. زبان و گرامر منطق مرتبه اول. b. معناشناسی منطق مرتبه اول. c. سیستم استنتاجی اصل موضوعی منطق مرتبه اول و قضیه صحت آن. d. قضیه گدل در تمامیت سیستم استنتاجی منطق مرتبه اول. e. مقدمه‌ای بر قضیه تصمیم‌ناپذیری منطق مرتبه اول. ۶- منطق‌های زمانی و مقدمه‌ای بر روش‌های درستی‌یابی سیستم‌ها، شامل: a. آشنایی با مساله درستی‌یابی و اهداف آن. b. منطق زمانی خطی (LTL) شامل نحو و معناشناسی آن. c. منطق زمانی محاسبات درختی (CTL) شامل نحو و معناشناسی آن. d. مقدمه‌ای بر به کارگیری منطق‌های فوق در درستی‌یابی سیستم‌ها. ۴- منطق‌های موجهات و کاربردهای آنها در سیستم‌های مبتنی بر عامل. شامل a. منطق‌های موجهات پایه: نحو و معناشناسی مبتنی بر ساختارهای کربیکی b. سیستم‌های منطق موجهات KT و KT45 c. به کارگیری منطق‌های فوق در استدلال پیرامون سیستم‌های مبتنی بر عامل.		
نرم‌افزارهای مورد نیاز			



تکالیف پیشنهادی	حداقل شش سری تمرین نظری
پروژه‌های پیشنهادی	
نمره‌دهی پیشنهادی	آزمون میان‌ترم (۲۵٪ کل نمره). آزمون پایان‌ترم (۴۰٪ کل نمره). حداقل شش سری تمرین (۲۵٪ کل نمره). ارزش‌یابی مستمر در کلاس (۱۰٪ از نمره اصلی).
سایر مراجع	[3] Boolos G., Burgess J., Jeffrey R., <i>Computability and Logic</i> . 5th Edition, Cambridge University Press, 2007.



درس تخصصی تمرکز بازی‌های کامپیوتری: سیستم‌های چند رسانه‌ای

نام درس	سیستم‌های چند رسانه‌ای		
نام درس به انگلیسی	Multimedia Systems		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
پیش‌نیازها	آمار و احتمال مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	[1] M. Ghanbari, <i>Standard Codecs: Image Compression to Advanced Video Coding</i> . 3rd ed., Institution of Engineering and Technology, 2011. [2] Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt. <i>Multimedia Systems</i> . Springer, 2010.		
اهداف درس	در حال حاضر محتوای چند رسانه‌ای یکی از ارکان هر سیستم کامپیوتری و متصل به شبکه می‌باشد. سیستم‌های چند رسانه‌ای نقش روز افزونی را در اکثر جنبه‌های فناوری اطلاعات، معماری کامپیوتر، نرم‌افزار کامپیوتر، شبکه‌های کامپیوتری و برنامه‌های کاربردی ایفا می‌نمایند. هدف اصلی این درس معرفی مبانی سیستم‌ها، برنامه‌های کاربردی و ارتباطات چند رسانه‌ای می‌باشد. در این راستا دانشجویان نحوه دریافت، نمایش، فشرده‌سازی، و انتقال از طریق شبکه‌های کامپیوتری داده‌های چند رسانه‌ای را خواهند آموخت. علاوه بر این روش‌ها و استانداردهای رایج فشرده‌سازی مورد بررسی قرار می‌گیرند. از این جمله می‌توان به استانداردهایی نظیر H.26x, MPEG-x, JPEG و JPEG2000 اشاره نمود. از سوی دیگر، از نقطه نظر شبکه‌های کامپیوتری، مسائلی از قبیل مقاومت در مقابل خطا، کیفیت سرویس در ارسال داده‌های چند رسانه‌ای بر روی شبکه‌های بی‌سیم و شبکه‌های مبتنی بر IP مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین سری استانداردهای H.32x و SIP در حوزه سیستم‌های ارتباطی صوتی و تصویری در انواع محیط‌های شبکه‌ای به عنوان یکی از کاربردهای رایج سیستم‌های چند رسانه‌ای معرفی خواهند شد. در این درس دانشجویان با موضوعات جدید در حوزه فناوری چند رسانه‌ای نیز در قالب پروژه‌های درسی آشنا می‌شوند.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر می‌گذارند، به خوبی با مبانی سیستم‌ها، برنامه‌های کاربردی، و انتقال داده‌های متشکل از چندین رسانه نظیر تصویر، ویدئو و صوت آشنا شده و نیازمندی‌های هر یک از این رسانه‌های دیجیتال را خواهند آموخت. این درس دانشجویان را قادر می‌سازد تا بتوانند: ۱- روش‌های اصلی فشرده‌سازی بدون خطا و با خطا را برای محتوای چند رسانه‌ای تشریح نمایند. ۲- مبانی کدگذاری مبتنی بر آنتروپی و با طول متغیر (VLC) را تشریح نمایند. ۳- مفهوم نرخ-خطا-پیچیدگی را بیان نمایند. ۴- مبانی روش‌های کدگذاری در فضای تبدیل (Transform coding) و کدگذاری مبتنی بر تخمین (Predictive coding) را تشریح نمایند. ۵- چالش‌ها و راهکارهایی برای همزمانی ویدئو و صدا بیان نمایند. ۶- روش‌ها و استانداردهای موجود برای فشرده‌سازی تصویر، ویدئو و صدا را بیان نمایند. ۷- جنبه‌های مختلف شبکه‌های چند رسانه‌ای از قبیل خطا، کیفیت سرویس (QoS) و کیفیت تجربه کاربر (QoE)، چندپخش (Multicasting)، و جویبارسازی (Streaming) را توضیح دهند.		
فهرست مباحث	۱- مبانی تصاویر دیجیتال و نمایش رنگ ۲- مبانی فشرده‌سازی بدون خطا a. روش‌های مبتنی بر کدگذاری آنتروپی نظیر هافمن و کدگذاری محاسباتی b. فشرده‌سازی مبتنی بر دیکشنری نظیر LZ77 و LSW c. Run Length Coding		



۳- مبانی فشرده‌سازی با خطا d. Vector quantization e. رابطه Rate-Distortion ۴- مبانی و استانداردهای فشرده‌سازی تصویر (DCT, JPEG, DWT, JPEG2000) ۵- اختصاص نرخ (Rate Allocation) ۶- مبانی ویدئوی دیجیتال ۷- مبانی فشرده‌سازی ویدئو f. کدگذاری در فضای تبدیل (Transform coding) g. کدگذاری مبتنی بر تخمین (Predictive coding) ۸- استانداردهای فشرده‌سازی ویدئو نظیر h. H.261, H.263, H.264 i. MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 ۹- مبانی صوت دیجیتال ۱۰- روش‌ها و استانداردهای فشرده‌سازی صوت نظیر (MP3, AAC, AC-3) ۱۱- MPEG Systems ۱۲- مبانی و استانداردهای کنفرانس‌های چندرسانه‌ای نظیر SIP و H.32x ۱۳- مبانی انتقال محتوای چندرسانه‌ای از طریق شبکه‌های تلفنی و کامپیوتری j. شناسایی خطا k. بازیابی خطا l. پنهان‌سازی خطا m. مقاومت در مقابل خطا n. کیفیت سرویس (QoS) و کیفیت تجربه کاربر (QoE) o. چندپخش (Multicasting) p. جویبارسازی (Streaming)	
در این درس دانشجویان از نرم‌افزار Matlab و همچنین زبان‌های برنامه‌نویسی مانند C++ برای انجام تکالیف خود استفاده می‌نمایند.	نرم‌افزارهای مورد نیاز
انتظار می‌رود بین ۶ تا ۸ تکلیف در مورد موضوعات مطرح شده در درس ارائه شود. من جمله چند تمرین کامپیوتری برای پیاده‌سازی بعضی از الگوریتم‌های فشرده‌سازی برای آشنایی بهتر دانشجویان با روش‌های مطرح شده ارائه خواهند شد.	تکالیف پیشنهادی
انتظار می‌رود هر دانشجو در طی این درس در مورد یکی از موضوعات جدید در حوزه فناوری چندرسانه‌ای تحقیقی انجام داده و گزارشی از تحقیق خود تحویل نماید.	پروژه‌های پیشنهادی
تمرین هفتگی ٪۱۵ تحقیق ٪۱۵ امتحان میان ترم ٪۳۵ امتحان پایان ترم ٪۳۵	نمره‌دهی پیشنهادی
[1] Iain E. Richardson. The H.264 Advanced Video Compression Standard, 2nd ed., Wiley, 2010. مقالات، مستندات استاندارد و سایر منابع مرتبط با هر یک از سرفصل‌های درسی که توسط سایر مراجع معرفی شده پوشش داده نمی‌شوند.	سایر مراجع

درس تخصصی تمرکز بازی‌های کامپیوتری: طراحی بازی‌های کامپیوتری

نام درس		طراحی بازی‌های کامپیوتری	
نام درس به انگلیسی		Design of Computer Games	
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	برنامه‌سازی پیشرفته		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی کامل با زبان برنامه‌نویسی C++, C# و ساختمان‌های داده		
کتاب(های) مرجع	[1] Jason Gregory, Game Engine Architecture, A K Peters LTD , 2009. [2] Eric Lengyel, Game Engine Gems series , 2007-2010. [3] David H. Eberly 3D Game Engine Design, Second Edition, Morgan Kaufman Series, 2006.		
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی با قواعد و اصول توسعه بازی‌های رایانه‌ای است. مطالبی که در این درس مورد بررسی قرار خواهد گرفت عبارتند از: آشنایی با فرآیند و خط لوله ساخت بازی، آشنایی با معماری موتور بازی‌های رایانه‌ای، آشنایی با هریک از مولفه‌های لازم برای شکل‌گیری زیرساخت فنی بازی، آشنایی با اصول ریاضی و فیزیک مورد نیاز برای بازی‌های رایانه‌ای.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- توانایی طراحی یک موتور بازی کوچک و با امکانات محدود. ۲- درک کاملی از چگونگی کار بازی‌ها و شبیه‌سازی‌های تعاملی پیچیده. ۳- توانایی شناخت، فرمول‌بندی و حل مسائل موجود در حیطه بازی‌سازی. ۴- توانایی استفاده از تکنیک‌ها، مهارت‌ها و ابزارهای مدرن بازی‌سازی.		
فهرست مباحث	۱- بررسی ساختاری بازی‌های رایانه‌ای ۲- آشنایی با خط تولید بازی‌های رایانه‌ای ۳- ساختار موتورهای بازی‌سازی ۴- اصول ریاضی مورد نیاز برای بازی‌های رایانه‌ای ۵- آشنایی با Engine Support System ها ۶- آشنایی با حلقه بازی (Game Loop) ۷- برنامه‌نویسی و منطق روند بازی ۸- جایگاه موتور تصویرسازی در معماری موتور ۹- مولفه هوش مصنوعی و کارکرد آن ۱۰- میان افزارهای مناسب برای ساخت بازی		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	زبان برنامه‌نویسی C++, C# و نیز موتور بازی‌سازی Unity و موتور تصویرسازی OGRE		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۴ تکلیف در طول ترم		
پروژه‌های پیشنهادی	۱ پروژه پایانی که می‌تواند به صورت مشترک و تقسیم‌بندی شده بین تمامی دانشجویان کلاس انجام شود.		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۱۰٪ پروژه ۶۰٪ امتحان پایان ترم ۳۰٪		
سایر مراجع	[1] Ivan Radojevic and Zoran Salcic, Embedded Systems Design Based on Formal Models of Computation, Springer 2011. [2] Patrick R. Schaumont, A Practical Introduction to Hardware/ Software Codesign,		

Springer, 2010.

- | | |
|---|--|
| <p>[3] Daniel D. Gajski, Samar Abdi, Andreas Gerstlauer, and Gunar Schirner, Embedded System Design: Modeling, Synthesis and Verification, Springer, 2010.</p> <p>[4] Jingzhao ou and Viktor k. PraSanna, Energy Efficient Hardware-Software Co-Synthesis Using Reconfigurable Hardware, CRC Press, 2010.</p> <p>[5] Giovanni De Micheli, Rolf Ernst, and Wayne Hendrix Wolf, Readings in hardware/software co-design, Morgan Kaufmann, 2002.</p> | |
|---|--|



درس تخصصی تمرکز بازی‌های کامپیوتری: گرافیک کامپیوتری

نام درس	گرافیک کامپیوتری		
نام درس به انگلیسی	Computer Graphics		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	برنامه‌سازی پیشرفته		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی کامل با زبان برنامه‌سازی C++		
کتاب(های) مرجع	[1] Tomas Akenine-Moller, Eric Haines and Naty Hoffman, Real-Time Rendering, Third Edition (Jul 31, 2008). [2] Allen Sherrod, Game Graphics Programming, June 2008.		
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی با قواعد و مبانی گرافیک رایانه‌ای با تاکید بر حوزه بازی‌سازی است. به عبارت بهتر عمده مطالب این درس حول تکنیک‌های تصویرسازی و گرافیک بلادرنگ برای نمایش در بازی‌های رایانه‌ای می‌گردد. دانشجویان در این درس با خط لوله تصویرسازی، نورپردازی، بافت گذاری و مواد، تکنیک‌های برنامه‌نویسی سایه‌زن‌ها (Shader) و نیز تکنیک‌های پیشرفته گرافیکی همانند جلوه‌های پس‌پردازشی (Post Processing) و HDR و Bloom و غیره آشنا خواهند شد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- آشنایی کامل با مبانی گرافیک رایانه‌ای برای بازی‌های رایانه‌ای ۲- توانایی فرموله سازی و حل مسئله در حوزه برنامه‌نویسی گرافیک ۳- توانایی ایجاد میان افزارهای بسیار ساده گرافیکی برای تصویرسازی ۴- توانایی برنامه‌نویسی سایه‌زن‌های پیچیده گرافیکی		
فهرست مباحث	۱- آشنایی کامل با مبانی ریاضی مورد نیاز برای گرافیک رایانه‌ای ۲- آشنایی با خط لوله تصویر سازی ۳- مبانی گرافیک دو بعدی (Sprite tiling) ۴- آشنایی با ایجاد هندسه‌های (Geometry) ابتدایی ۵- Ray tracing ۶- نورپردازی ۷- سایه و محاسبات و انواع آن ۸- بافت و مواد ۹- Rasterization ۱۰- برنامه‌نویسی سایه‌زن‌ها ۱۱- Global Illumination ۱۲- تکنیک‌های پیشرفته تصویری (HDR, DOF, Tome Mapping و جلوه‌های پس پردازشی) ۱۳- Deferred rendering		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	زبان برنامه‌نویسی C++ موتور تصویرسازی OGRE		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۴ تکلیف در طول ترم		
پروژه‌های پیشنهادی	پروژه پایانی که می‌تواند به صورت حداکثر دو نفره انجام گردد. هدف ایجاد میان‌افزار کوچکی برای تصویرسازی است.		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۱۰٪ پروژه ۶۰٪		



۷۳۰	امتحان پایان ترم	
[1] Feng Yuan, Windows Graphics Programming: Win32 GDI and DirectDraw (Hewlett-Packard Professional Books), (Dec 22, 2000). [2] Edward Angel and Dave Shreiner, Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL (6th Edition), (Apr 10, 2011). [3] JungHyun Han, 3D Graphics for Game Programming, (Feb 17, 2011).		سایر مراجع



درس تخصصی تمرکز بازی‌های کامپیوتری: مبانی پویانمایی کامپیوتری

نام درس	مبانی پویانمایی کامپیوتری		
نام درس	Foundations of Computer Animations		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
پیش‌نیازها	گرافیک کامپیوتری		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی کامل با ریاضی مورد نیاز برای بازی‌های رایانه‌ای و اصول گرافیک رایانه‌ای		
کتاب(های) مرجع	[1] Carl Grenberg, Character Animation with DirectX, Charles River Media, 2009. [2] Jason Gregory, Game Engine Architecture, A.K Peters LTD, 2009.		
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی با قواعد و مبانی فنی پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای است. پویانمایی جزئی لاینفک از بازی‌های رایانه‌ای به حساب می‌آید. آشنایی با مبانی علمی ساخت و ترکیب و پردازش و نمایش پویانمایی‌ها از اهداف اصلی این درس به حساب می‌آید. آشنایی کامل با مبانی ریاضی اضافه‌سازی، ترکیب، ادغام و نمایش قطعه‌های پویانمایی به صورت کاملاً تعاملی و واقع‌گرایانه برخی دیگر از مطالبی است که دانشجویان این درس با آن آشنا خواهند شد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- آشنایی کامل با مبانی ریاضی سیستم‌های پویانمایی و مبانی علمی آنها ۲- درک کاملی از چگونگی کار بازی‌ها و شبیه‌سازی‌های تعاملی پیچیده ۳- توانایی ایجاد میان‌افزارهای کوچک پویانمایی در حوزه بازی‌های رایانه‌ای ۴- توانایی استفاده از تکنیک‌ها، مهارت‌ها و ابزارهای پویانمایی مدرن بازی‌سازی		
فهرست مباحث	 ۱- بررسی تاریخچه پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای ۲- پویانمایی rigid body سلسله مراتبی ۳- مش‌های اسکلتی ۴- ریخت‌شناسی (پویانمایی مبتنی بر ورتکس) ۵- علم اجسام متحرک (Kinematics) مستقیم و معکوس ۶- ترکیب پویانمایی (Blending) ۷- لایه‌بندی پویانمایی (Layering) ۸- جایابی استخوان (Bone Placement) ۹- مخلوط‌سازی پویانمایی (Mixing) ۱۰- حرکت طبیعی ۱۱- خط‌لوله پویانمایی (Pipeline)		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	زبان برنامه‌نویسی C++، C# و نیز موتور بازی‌سازی Unity و میان‌افزارهای پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای همانند UDK، Alien Motion و AnimTree		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۴ تکلیف در طول ترم		
پروژه‌های پیشنهادی	۱ پروژه پایانی که می‌تواند به صورت حداکثر دو نفره انجام گردد. هدف ایجاد میان‌افزار کوچکی برای پویانمایی برای یک موتور بازی‌سازی منبع باز است.		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۱۰٪ پروژه ۶۰٪ امتحان پایان ترم ۳۰٪		
سایر مراجع	[1] Fletcher Dunn and Ian Parberry, 3D Math Primer for Graphics and Game Development (Wordware Game Math Library) (Jun 21, 2002). [2] Tomas Akenine-Moller, Eric Haines and Naty Hoffman, Real-Time Rendering, Third Edition, (Jul 31, 2008).		

درس تخصصی تمرکز سیستم‌های اطلاعاتی: پیاده‌سازی سیستم پایگاه داده

نام درس	پیاده سازی سیستم پایگاه داده		
نام درس به انگلیسی	Implementation of Database Systems		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
پیش‌نیازها	اصول طراحی پایگاه داده		
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با مفاهیم اولیه پایگاه داده‌ها و سیستم مدیریت پایگاه داده - آشنایی با مدل رابطه‌ای و زبال پرس-وجوی SQL - آشنایی با جبر و حساب رابطه‌ای		
کتاب(های) مرجع	[1] Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom, <i>Database Systems: The Complete Book (2nd Edition)</i> , Prentice Hall, 2008.		
اهداف درس	این درس ادامه درس پایگاه داده است، ولی بیشتر به نکات پیاده‌سازی پایگاه داده‌ها می‌پردازد. به طور خاص، مباحثی مانند ذخیره‌سازی داده‌ها، شاخص‌گذاری، ارزیابی پرس‌وجوها، بهینه‌سازی پرس‌وجوها، پردازش تراکنش‌ها، کنترل همزمانی و بازگشت از حالت خطا در سیستم‌های پایگاه داده با جزئیات مورد بررسی قرار می‌گیرد. در طول درس دانشجویان با پیاده‌سازی یک سیستم مدیریت پایگاه داده آشنا می‌شوند و قادر خواهند بود با کد یک سیستم مدیریت پایگاه‌داده کار کنند و آن را تغییر دهند.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱. انتخاب طراحی فیزیکی مناسب برای یک پایگاه داده ۲. چگونگی ارزیابی پرس‌وجوها و انتخاب پرس‌وجوی بهینه ۳. روش‌های برنامه‌سازی برای کار با داده‌ها در حجم بالا ۴. تحلیل کارایی سیستم‌هایی که با حجم بالای داده‌ها کار می‌کنند. ۵. چگونگی پیاده‌سازی بخش‌های اصلی یک سیستم مدیریت پایگاه‌داده در مقیاس کوچک		
فهرست مباحث	۱. مدیریت دیسک و بافر- ذخیره‌سازی داده‌ها و شاخص‌گذاری ۲. ارزیابی و بهینه‌سازی پرس‌وجو ۳. مدیریت تراکنش‌ها، کنترل همزمانی و مدیریت recovery ۴. قابلیت اطمینان، حفاظت و یکپارچگی ۵. مسائل مربوط به طراحی و مدیریت پایگاه داده‌ها		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	C++		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۱۰ تکلیف		
پروژه‌های پیشنهادی			
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف	۲۰٪	
	امتحان میان ترم	۴۰٪	
	امتحان پایان ترم	۴۰٪	
سایر مراجع	[1] R. Ramakrishnan, J. Gehrke, Database Management Systems (3 rd Edition), McGraw-Hill, 2002. [2] C. J. Date, An Introduction to Database Systems (8 th Edition), Addison-Wesley, 2003. [3] R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems (6 th Edition), Addison-Wesley, 2010. [4] A. Silberschatz, H. Korth, S. Sudarshan Database System Concepts (5 th Edition), McGraw-Hill, 2010.		



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های اطلاعاتی: مبانی داده‌کاوی

نام درس	مبانی داده‌کاوی		
نام درس به انگلیسی	Foundations of Data Mining		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	اصول طراحی پایگاه داده، ساختمان‌های داده		
مطالب پیش‌نیاز	مدل‌های داده‌ای - زبان‌های پرس و جو - طراحی مفهومی پایگاه داده آشنایی با ساختارهای داده پایهای		
کتاب(های) مرجع	[1] Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei, Data Mining: Concepts and Techniques (3 rd Edition), Morgan Kaufmann Publishers, 2011.		
اهداف درس	با زیاد شدن حجم داده‌های دیجیتال، مدیریت داده‌ها اهمیت زیادی پیدا کرده است. کاوش در این حجم وسیع داده‌ها امکان استفاده هوشمندانه از حجم زیاد داده‌ها را فراهم می‌کند. هدف از این درس آشنا کردن دانشجویان با مباحث پایه‌ای در کاوش حجم وسیع داده‌ها و کشف الگوهای جالب موجود در آنها می‌باشد. در این درس نخست مفاهیم پیش پردازش داده‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد و سپس مباحث پایگاه داده تحلیلی و گزارش گیری تحلیلی، کشف الگوهای مکرر، رده بندی و خوشه بندی و الگوریتم‌های پایه‌ای هر زمینه با جزئیات بررسی خواهند شد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بیش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- چالش‌های مدیریت حجم زیاد داده‌ها ۲- پیش‌پردازش و آماده‌سازی داده‌ها شامل پاک‌سازی داده‌ها، خلاصه‌سازی توصیفی داده‌ها و تجمیع داده‌ها ۳- طراحی و استفاده از پایگاه‌داده تحلیلی ۴- تحلیل نیاز کاربر و انتخاب روش داده‌کاوی مناسب برای یک مساله ۵- به کار بردن روش‌های داده‌کاوی در حل مساله‌های واقعی		
فهرست مباحث	۱- معرفی داده‌کاوی ۲- پیش پردازش داده‌ها ۳- پایگاه داده تحلیلی و OLAP ۴- تحلیل الگوهای مکرر و قوانین انجمنی ۵- رده بندی ۶- خوشه بندی		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	C++ و ابزارهای داده کاوی مثل Weka		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۶ تکلیف		
پروژه‌های پیشنهادی	تعداد ۴ تکلیف کامپیوتری		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف و پروژه‌ها ۲۰٪ امتحان میان ترم ۴۰٪ امتحان پایان ترم ۴۰٪		
سایر مراجع	[1] Tan, Steinbach, and Kumar, <i>Introduction to Data Mining</i> , Addison Wesley, 2006. [2] Hand, Mannila, and Smyth. <i>Principles of Data Mining</i> . MIT Press, 2001. [3] Berry and Linoff. <i>Mastering Data Mining</i> . Wiley, 2000. [4] Delmater and Hancock. <i>Data Mining Explained</i> . Digital Press, 2001.		



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های اطلاعاتی: مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب

نام درس	مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب						
نام درس به انگلیسی	Foundations of Information Retrieval and Web Search						
نوع واحد	تخصصی						
مقطع	کارشناسی						
پیش‌نیازها	طراحی الگوریتم‌ها						
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با ساختارهای داده پایه‌ای و مباحث پایه الگوریتم‌ها						
کتاب(های) مرجع	[1] C. D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze, <i>Introduction to Information Retrieval</i> , Cambridge University Press, 2008.						
اهداف درس	هدف از این درس، آشنا کردن دانشجویان با مفاهیم مدیریت داده‌های متنی، بازیابی اطلاعات و جستجوی وب می‌باشد. در این درس مباحث سازماندهی داده‌های متنی، جستجو در این داده‌ها و همچنین تحلیل این داده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند. در این درس دانشجویان با اجزای اصلی یک موتور جستجو آشنا می‌شوند و چالش‌های پیاده‌سازی یک موتور جستجو را خواهند آموخت. علاوه بر بازیابی اطلاعات وب، خصوصیات و چالش‌های آن مورد بررسی قرار خواهد گرفت.						
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- چالش‌های مدیریت حجم زیاد داده‌های متنی ۲- پیش‌پردازش و سازماندهی داده‌های متنی ۳- شاخص‌گذاری داده‌های متنی ۴- طراحی یک موتور جستجوی متنی ۵- بازیابی و کاوش در مجموعه داده‌های متنی ۶- ایجاد یک سیستم بازیابی اطلاعات بر روی مجموعه‌ای از متون با استفاده از ابزارهای موجود مدیریت داده‌های متنی ۷- خزش و بازیابی اطلاعات در وب						
فهرست مباحث	۱- معرفی بازیابی اطلاعات ۲- نمایه‌سازی داده‌های متنی - فشرده‌سازی نمایه ۳- مدل‌های بازیابی اطلاعات ۴- روش‌های ارزیابی سیستم‌های بازیابی اطلاعات ۵- دسته‌بندی و خوشه‌بندی اسناد متنی ۶- بازیابی اطلاعات وب، خصوصیات و چالش‌ها ۷- مدل‌های بازیابی اطلاعات وب						
نرم‌افزارهای مورد نیاز	Java, C++ و ابزارهای بازیابی اطلاعات مانند Lucene						
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۴ تکلیف						
پروژه‌های پیشنهادی	تعداد ۴ تکلیف کامپیوتری						
نمره‌دهی پیشنهادی	<table> <tr> <td>تکالیف و پروژه‌ها</td> <td>۳۰٪</td> </tr> <tr> <td>امتحان میان ترم</td> <td>۳۵٪</td> </tr> <tr> <td>امتحان پایان ترم</td> <td>۳۵٪</td> </tr> </table>	تکالیف و پروژه‌ها	۳۰٪	امتحان میان ترم	۳۵٪	امتحان پایان ترم	۳۵٪
تکالیف و پروژه‌ها	۳۰٪						
امتحان میان ترم	۳۵٪						
امتحان پایان ترم	۳۵٪						
سایر مراجع	[1] R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto, <i>Modern Information Retrieval</i> , Addison Wesley, 1999. [2] S. Chakrabarti, <i>Mining the Web: Discovering Knowledge from Hypertext Data</i> , Morgan Kaufmann, 2003. [3] I. H. Witten, A. Moffat, and T. C. Bell, <i>Managing Gigabytes: Compressing and Indexing Documents and Images</i> (2 nd Edition), Morgan Kaufmann, 1999						



درس تخصصی تمرکز سیستم‌های اطلاعاتی: سیستم‌های اطلاعات مدیریت

نام درس	سیستم‌های اطلاعات مدیریت		
نام درس به انگلیسی	Management Information Systems		
نوع واحد	تخصصی	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	تحلیل و طراحی سیستم‌ها		
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	[1] Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, <i>Management Information Systems, Managing the Digital Firm (12th Edition)</i> , Prentice Hall, 2011.		
اهداف درس	سیستم‌های اطلاعات مدیریت به بررسی چگونگی استفاده از سیستم‌های اطلاعات در سازمان‌های امروزی می‌پردازند. این رشته به دلیل تغییرات سریع فناوری و ایجاد فرصت‌های جدید برای مدیریت و فرایند کسب و کار، به رشته‌ای بسیار هیجان‌انگیز تبدیل گردیده است. دانش درباره سیستم‌های اطلاعاتی برای ایجاد شرکت‌های تجاری موفق و رقابت‌پذیر و برای ایجاد ارزش افزوده در کسب و کار و برای فراهم‌سازی محصولات و خدمات مفید به مشتریان بسیار ضروری است. در طی این درس مطالعات موردی برای نشان دادن اینکه چگونه سازمان‌ها از فناوری اطلاعات برای مدیریت کسب و کار استفاده می‌کنند ارائه خواهد شد.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند در زمینه‌های سیستم‌های اطلاعات، سازمان و راهبرد، مباحث اجتماعی و اخلاقی در سیستم‌های مدیریت، زیربنای فناوری اطلاعات و فناوری‌های نوظهور، تجارت الکترونیک، کالای دیجیتال و بازار دیجیتال، مدیریت دانش، ابزار بهبود تصمیم‌گیری، ساخت سیستم‌های اطلاعات، مدیریت پروژه‌ها و مدیریت سیستم‌های سراسری پیش مناسبی خواهند یافت.		
فهرست مباحث	۱. سیستم‌های اطلاعاتی در کسب و کار جهانی امروز ۲. کسب و کار الکترونیکی و همکاری ۳. سیستم‌های اطلاعاتی، سازمان، و راهبرد ۴. مباحث اخلاقی و اجتماعی در سیستم‌های اطلاعاتی ۵. زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و فناوری‌های در حال ظهور ۶. میثاق هوش کسب و کار: مدیریت پایگاه داده‌ها و اطلاعات ۷. ارتباطات از راه دور: اینترنت و فن آوری‌های بی‌سیم ۸. ایمن‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی ۹. دستیابی به تعالی عملیاتی و صمیمیت مشتری: کاربردهای تشکیلات اقتصادی ۱۰. تجارت الکترونیکی: بازار دیجیتال، محصولات دیجیتال ۱۱. مدیریت دانش ۱۲. بهبود تصمیم‌گیری ۱۳. ساخت سیستم‌های اطلاعات ۱۴. مدیریت پروژه ۱۵. مدیریت سیستم‌های جهانی		
نرم‌افزارهای مورد نیاز			
تکالیف پیشنهادی			



	پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف و پروژه‌های کلاسی: ۳۰٪ امتحان میان ترم: ۳۰٪ امتحان پایان ترم: ۴۰٪	نمره‌دهی پیشنهادی
	سایر مراجع



سرفصلهای برخی از درسهای اختیاری

(اخذ دو واحد آزمایشگاه یا کارگاه در میان درسهای اختیاری با تصویب گروه تخصصی الزامی است.)



درس اختیاری: مقدمه‌ای بر علم اعصاب

مقدمه‌ای بر علم اعصاب			نام درس
Introduction to Neuroscience			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	اختیاری	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	-		
مطالب پیش‌نیاز			
کتاب(های) مرجع	1. Mark F. Bear, Barry W. Connors, and A. Michael, <i>Neuroscience: Exploring the Brain</i> . 3rd edition, Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.		
اهداف درس	هدف از این درس معرفی سیستم عصبی پستانداران با تأکید بر سیستم عصبی انسان است. این درس شامل مطالبی از قبیل نحوه عملکرد سلول‌های عصبی، سیستم حسی، نحوه کنترل حرکات، یادگیری، حافظه، و بیماری‌های مغز است.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- شناخت عملکرد مغز ۲- یادگیری مفاهیم اولیه جهت شبیه سازی و مدل سازی مغز ۳- الهام از سیستم عصبی انسان جهت حل مسائل مهندسی		
فهرست مباحث	 ۱- آناتومی سلول‌های عصبی ۲- فیزیولوژی سلول‌های عصبی (پتانسیل استراحت) ۳- فیزیولوژی سلول‌های عصبی (پتانسیل عمل) ۴- فیزیولوژی انتقال سیگنال در سیناپس ۵- شیمی انتقال سیگنال در سیناپس ۶- سیستم‌های عصبی ۷- سیستم‌های عصبی (بویایی) ۸- سیستم‌های عصبی (بینایی، چشم) ۹- سیستم‌های عصبی (بینایی، تالاموس) ۱۰- سیستم‌های عصبی (بینایی، VI) ۱۱- سیستم‌های عصبی (شنوایی) ۱۲- سیستم‌های عصبی (موتور) ۱۳- کنترل شیمیایی مغز ۱۴- احساس ۱۵- خواب ۱۶- زبان ۱۷- توجه ۱۸- یادگیری ۱۹- حافظه ۲۰- بیماری‌های مغز		
			نرم افزارهای مورد نیاز
			تکالیف پیشنهادی

پروژه‌های پیشنهادی	ارائه یک گزارش تحقیقی با جزئیات کاملتر از یکی از قسمت‌های سیستم‌های عصبی و ترجیحاً معرفی یک مدل محاسباتی برای آن
نمره‌دهی پیشنهادی	پروژه ۲۰٪
	امتحان میان ترم ۴۰٪
	امتحان پایان ترم ۴۰٪
سایر مراجع	



درس اختیاری: نمونه‌سازی سریع سیستم‌های پیچیده سخت‌افزاری/نرم‌افزاری

نام درس	نمونه‌سازی سریع سیستم‌های پیچیده سخت‌افزاری/نرم‌افزاری		
نام درس به انگلیسی	Rapid Prototyping of Complex Hardware-Software Systems		
نوع واحد	اختیاری	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها	معماری کامپیوتر و سیستم‌های عامل		
مطالب پیش‌نیاز	معماری‌های مختلف سیستم‌های کامپیوتری، طراحی دیجیتال، برنامه‌نویسی C، آشنایی با یکی از زبان‌های HDL		
کتاب(های) مرجع	[1] Monica Bordegoni and Caterina Rizzi, <i>Innovation in Product Design: From CAD to Virtual Prototyping</i> . Springer, 2011. [2] James O. Hamblen, Tyson S. Hall, and Michael D. Furman, <i>Rapid Prototyping of Digital Systems: QUARTUS II Edition</i> . Springer, 2006.		
اهداف درس	هدف از این درس ایجاد درک صحیح و فراگیری تکنیک‌های طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های پیچیده سخت‌افزاری/نرم‌افزاری با تکیه بر ابزار و متدولوژی‌های جدید طراحی در این زمینه است. علاوه بر این، دانشجویان این درس با تکنیک‌های مدیریت دانش مهندسی برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی و همچنین مراحل مختلف طراحی یک سیستم پیچیده شامل توصیف، طراحی، پیاده‌سازی و تست در محیط واقعی آشنا می‌شوند. این درس از مباحث تئوری و عملی در راستای انجام یک پروژه بزرگ سخت‌افزاری/نرم‌افزاری در قالب چندین تیم متعامل طراحی شده است.		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- توانایی طراحی یک سیستم بزرگ با در نظر گرفتن پارامترهای مورد نیاز ۲- مشارکت و همکاری در یک تیم نسبتاً بزرگ ۳- توانایی شناخت، فرمول بندی و حل مسائل مهندسی ۴- توانایی استفاده از تکنیک‌ها، مهارت‌ها و ابزارهای مدرن مهندسی ۵- آشنایی با نحوه ارائه پیشنهاد پروژه، گزارش فنی و دستور کار برای محصول		
فهرست مباحث	 ۱- تکامل ابزار دیجیتال برای تولید محصول ۲- از طراحی به کمک کامپیوتر تا تولید اتوماتیک توپولوژی ۳- روش‌ها و ابزار تشریک دانش در توسعه محصول ۴- ویژگی‌ها و سبک طراحی صنعتی ۵- نقش تکاملی طراحی به کمک کامپیوتر در مهندسی ۶- نمونه‌سازی سریع: روشی موثر برای ارزیابی و طراحی محصولات جدید ۷- طراحی به کمک کامپیوتر و نمونه‌سازی سریع محصول		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	C++ و زبان‌ها و مدل‌های توصیف سیستم مانند SystemC		
تکالیف پیشنهادی	تعداد ۴ تکلیف		
پروژه‌های پیشنهادی	تعداد ۶ تکلیف کامپیوتری در راستای پروژه ی مورد بررسی در درس		
نمره‌دهی پیشنهادی	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها ۲۰٪ پروژه ۴۰٪ امتحان پایان ترم ۴۰٪		
سایر مراجع	[1] Ivan Radojevic and Zoran Salcic, <i>Embedded Systems Design Based on Formal Models of Computation</i> , Springer 2011. [2] Patrick R. Schaumont, <i>A Practical Introduction to Hardware/ Software Codesign</i> ,		

Springer, 2010.	
[3] Daniel D. Gajski, Samar Abdi, Andreas Gerstlauer, and Gunar Schirner, Embedded System Design: Modeling, Synthesis and Verification, Springer, 2010.	
[4] Jingzhao ou and Viktor k. PraSanna, Energy Efficient Hardware-Software Co-Synthesis Using Reconfigurable Hardware, CRC Press, 2010.	
[5] Giovanni De Micheli, Rolf Ernst, and Wayne Hendrix Wolf, Readings in hardware/software co-design, Morgan Kaufmann, 2002.	



درس اختیاری: آزمایشگاه مدارهای الکتریکی

نام درس			آزمایشگاه مدارهای الکتریکی
نام درس به انگلیسی			Electric Circuits Laboratory
نوع واحد	اختیاری	مهندسی کامپیوتر	۱ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	مدارهای الکتریکی		
پیش‌نیازها			
مطالب پیش‌نیاز	آشنایی با اصول عملکرد مدارهای الکتریکی		
کتاب(های) مرجع	[1] W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, and S. M. Durbin, <i>Engineering Circuit Analysis</i> . 6 th Edition, McGraw Hill, 2002.		
	[2] دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی (مترجم)، نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها (ویرایش دوم)، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۹.		
اهداف درس	آشنایی عملی دانشجویان با مدارهایی الکتریکی و مباحث تئوریک آموخته شده در درس، همچنین آشنایی با نحوه کار و استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی		
نتایج درس	تسلط بر نحوه کار و طراحی مدارهای الکتریکی پایه		
فهرست مباحث	آزمایش ۱. آشنایی با وسایل آزمایشگاه، اندازه‌گیری با اسیلوسکوپ آزمایش ۲. آشنایی با اجزا مدار، بررسی قانون اهم، قوانین کریشف، قوانین تقسیم ولتاژ و جریان آزمایش ۳. بررسی مدار معادل تونن و نورتن آزمایش ۴. بررسی رفتار مدار RC پایین‌گذر آزمایش ۵. بررسی رفتار مدار RC بالاگذر و میان‌گذر آزمایش ۶. بررسی رفتار مدارهای RLC سری و موازی آزمایش ۷. پاسخ گذرای مدارهای RC و RL آزمایش ۸. پاسخ گذرای مدار RLC سری آزمایش ۹. پاسخ گذرای مدار RLC موازی آزمایش ۱۰. اندازه‌گیری امپدانس داخلی منبع آزمایش ۱۱. تطبیق امپدانس		
نرم‌افزارهای مورد نیاز	SPICE		
تکالیف پیشنهادی	متناسب با هر آزمایش مطالعه لازم داده شود.		
پروژه‌های پیشنهادی			
نمره‌دهی پیشنهادی	آزمایشهای مختلف	۸۰٪	
	آزمون کتبی	۲۰٪	
سایر مراجع			



درس اختیاری: آزمایشگاه طراحی مدارهای واسط

نام درس	آزمایشگاه طراحی مدارهای واسط	
نام درس به انگلیسی	Interface Circuit Design Laboratory	
نوع واحد	اختیاری	مهندسی کامپیوتر - معماری کامپیوتر
مقطع	کارشناسی	
هم‌نیازها	-	
پیش‌نیازها	طراحی مدارهای واسط	
مطالب پیش‌نیاز	دانش کلی طراحی انواع مدارهای واسط، گذرگاه‌ها و استانداردهای ارتباطی در سیستم‌های کامپیوتری در قالب درس طراحی مدارهای واسط	
کتاب(های) مرجع	[1] D. Anderson, <i>USB 2.0 System Architecture</i>. Mindshare, Inc. Addison-Wesley Developer's Press. [2] R. Budruk, D. Anderson and T. Shanley, <i>PCI Express System Architecture</i>. Mindshare, Inc., Addison-Wesley Developer's Press.	
اهداف درس	هدف اصلی این درس آشنایی عملی با مفاهیم مهم مدارهای واسط سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای ارتباط میان کامپیوتر و دنیای بیرون بدون تمرکز بر روی یک معماری خاص یا یک پردازنده خاص است. در این درس دانشجویان با تعدادی از استانداردها و پروتکل‌های مهم واسط سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که در صنعت متداول هستند به‌طور عملی آزمایشاتی را انجام خواهند داد.	
نتایج درس	امید است در پایان این درس دانشجویان نه تنها بتوانند به طراحی و پیاده‌سازی مدارهای واسط آموخته شده بپردازند، بلکه قادر به فهم، استفاده و طراحی واسط‌های جدید نیز باشند.	
فهرست مباحث	لازم است که برگزاری این آزمایشگاه با استفاده از نرم‌افزارهای توصیف سخت‌افزار به همراه کار با تراشه‌ها و دستگاه‌های آزمایشگاهی باشد و ضروری است که دانشجویان با تراشه‌های صنعتی، شبیه‌سازهای مدارهای دیجیتال، ابزارهای سنتز و نحوه برنامه‌ریزی بردهای FPGA آشنایی کافی یابند. انجام حداقل ۱۰ آزمایش برای موضوعات زیر: - آشنایی عملی واسط USART و بایس سریال از طریق ارتباط RS232 میان کامپیوتر و یک پردازنده نوعی - آشنایی عملی استاندارد SPI (ارتباط میان دو پردازنده نوعی دارای این قابلیت) - آشنایی عملی با استاندارد I2C (کار با تراشه ساعت بی‌درنگ RTC) - کار با استاندارد تست (JTAG) IEEE 1149.1 - آشنایی عملی با بایس USB، پیاده‌سازی انواع Device Driver به عنوان یک واسط میان‌افزاری برای راه‌اندازی یک USB device و ایجاد ارتباط با USB host - آشنایی با انواع گذرگاه‌های ارتباطی مانند ISA و PCI و PCI-Express و کار با سیستم‌های جدید - موتورهای پله‌ای: نحوه کارکرد و راه‌اندازی آنها - کار با نمایشگرهای LCD و تعریف فونت و کاراکتر برای آنها - انواع حافظه، استانداردهای حافظه‌های پویا و تازه‌سازی و کار با آنها	
تکالیف پیشنهادی		
نمره‌دهی پیشنهادی	- ۷۵٪ انجام و ارائه گزارش آزمایش‌ها - ۲۰٪ پروژه - ۵٪ نظم و فعالیت در آزمایشگاه	



درس اختیاری: سیستم‌های اتوماسیون صنعتی

سیستم‌های اتوماسیون صنعتی			نام درس
Industrial Automation Systems			نام درس به انگلیسی
نوع واحد	اختیاری	مهندسی کامپیوتر	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها	-		
پیش‌نیازها	ریزپردازنده و زبان اسمبلی		
مطالب پیش‌نیاز			
[1] Jon Stenerson, Industrial Automation and Process Control, Prentice Hall, 2002. [2] Terry L.M. Bartelt, Industrial Automated Systems: Instrumentation and Motion Control, Delmar, Cengage Learning, 2010. [3] Mitra Madhuchhanda, Gupta Samarjit Sen, Programmable Logic Controllers and Industrial Automation, 2005. [4] Richard Shell, Handbook Of Industrial Automation, Taylor & Francis, 2000. [5] James A. Rehg, Glenn J. Sartori, Programmable logic controllers, Prentice Hall Higher Education, 2009. [6] Gilles Michel, Programmable logic controllers: architecture and application, Wiley, 1990. [7] Michael P. Lukas, Distributed control systems: their evaluation and design, Van Nostrand Reinhold Co., 1986. [8] Christian Gerber, Implementation and Verification of Distributed Control Systems, 2011. [9] Stuart A. Boyer, Scada: Supervisory Control And Data Acquisition, International Society of Automation, 2010. [10] Direct Digital Control Systems: Application, Commissioning, Kluwer Academic Publisher, 1999.			کتاب(های) مرجع
هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم کنترل فرایندها، انواع کنترل کننده‌های صنعتی، اجزاء و قابلیت‌های آنها، برنامه‌ریزی سیستم‌های کنترل صنعتی، سنسورها و عملگرها، واسط انسان و تجهیزات کنترل صنعتی، ارتباطات و شبکه‌های مورد استفاده در انتقال داده‌های صنعتی می‌باشد.			اهداف درس
دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: - چگونگی کنترل فرایندهای صنعتی			نتایج درس



- مشخصات سیستم‌های کنترل صنعتی و اجزای آنها و روش‌های برنامه‌ریزی آنها - سنسورها و عملگرها - ارتباطات و شبکه‌های صنعتی	
فهرست مباحث ۱- مقدمات و مفاهیم پایه (اهمیت، تاریخچه و کاربردها) ۲- کنترل فرآیند و انواع آن (گسسته، دسته‌ای و پیوسته) ۳- کنترل کننده PID ۴- کنترل کننده‌های قابل برنامه‌ریزی (PLC) برای اتوماسیون و کنترل فرآیند ۵- کنترل دیجیتال مستقیم (DDC) ۶- کنترل نظارتی و اکتساب داده (SCADA) ۷- سیستم‌های کنترل توزیع شده (DCS) ۸- واسط انسان و ماشین در سیستم‌های اتوماسیون صنعتی (HMI) ۹- روش‌های برنامه‌ریزی اتوماسیون صنعتی (Control Statement List, Ladder diagram, System Flowchart) ۱۰- سنسورها: اصطلاحات اندازه‌گیری، اندازه‌گیری فشار، سطح، دما، جریان (flow)، مجاورتی و سنسورهای مربوطه، آشنایی با سنسورهای سنسورهای خازنی، سلفی، مقاومتی، مغناطیسی، نوری ۱۱- رله و عملگرها ۱۲- ارتباطات و شبکه‌های صنعتی (روش‌ها و پروتکل‌های انتقال داده‌ها در سیستم‌های صنعتی)	
	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تعداد ۶ تکلیف حاوی مطالب بیان شده در درس	تکالیف پیشنهادی
	تعداد ۲ پروژه
تکالیف دستی ۱۵٪ پروژه‌ها ۱۵٪ امتحان میان‌ترم ۳۰٪ امتحان پایان‌ترم ۴۰٪	پروژه‌های پیشنهادی نمره‌دهی پیشنهادی
[1] Trevathan, Vernon L. (ed.), A Guide to the Automation Body of Knowledge, Research Triangle Park, NC, USA: International Society of Automation, 2006. [2] Kevin Collins, PLC Programming for Industrial Automation, Exposure, 2007. [3] Gary Dunning, Introduction to Programmable Logic Controllers, Thomson/Delmar Learning, 2006. [4] Michael P. Lukas, Distributed control systems: their evaluation and design, Van Nostrand Reinhold Co., 1986	سایر مراجع

درس اختیاری: کارگاه ساخت ربات (در برخی از دانشکده‌ها این سیلابس برای درس کارگاه عمومی استفاده می‌شود)

نام درس	کارگاه ساخت ربات		
نام درس به انگلیسی	Robot Making Workshop		
نوع واحد	عمومی یا اختیاری	مهندسی کامپیوتر	۱ واحد
مقطع	کارشناسی		
هم‌نیازها			
پیش‌نیازها			
مطالب پیش‌نیاز	در دانشکده‌هایی که امکان اجرا داشته باشند اجرای این درس به جای کارگاه عمومی پیشنهاد می‌گردد. در غیر اینصورت می‌تواند به عنوان یک کارگاه اختیاری باشد.		
کتاب(های) مرجع	کتاب مرجع زبان برنامه‌نویسی C آشنایی با میکرو AVR جزوه آزمایشگاه در معرفی و طرز کار ماشین ابزار		
اهداف درس	در این درس با اجرای مرحله به مرحله یک پروژه عملی ساخت ربات دانشجویان عملاً با ویژگی‌های یک محیط ساخت و تولید مهندسی و ماشین ابزار مورد نیاز آشنا می‌شوند. هدف از انجام این پروژه که در طول ترم تکمیل می‌گردد آشنایی دانشجویان با نحوه ساخت و برنامه‌ریزی یک مدل مکانرونیکی به صورت عملی می‌باشد. اگرچه مدل ارائه شده یک مدل ساده شده ربات می‌باشد ولی در طول ترم دانشجویان تمامی مراحل ساخت و مونتاژ و راه‌اندازی را پشت سر می‌گذارند. برای تاکید بیشتر بر روی یادگیری روش کار در مدت کوتاه‌تر عمدتاً از فلز آلومینیم و بعضاً قطعات پلاستیکی (چرخ‌ها) برای ماشین کاری و سوهانکاری استفاده می‌شود. اجزای مدل ربات شامل قسمت مکانیکی و قسمت الکترونیکی می‌باشد. در قسمت مکانیکی دانشجویان پس از یادگیری کار با ابزارهای صنعتی مختلف نظیر دستگاه تراش و دستگاه فرز و ... اجزای مختلف ربات را در هر مرحله می‌سازند و در نهایت به همراه قسمت‌های الکترونیکی در یک جلسه آنها را بر روی هم سوار می‌کنند. در قسمت الکترونیکی دانشجویان پس از آشنایی با قطعات الکترونیکی و نحوه لحیم کاری قطعات الکترونیکی را بر اساس نقشه‌ای که داده می‌شود بر روی برد مدار چاپی لحیم می‌کنند. نقشه برد مدار چاپی در سایت درس قرار داده می‌شود که دانشجویان می‌باید با مراجعه به این سایت و گرفتن نقشه برای سفارش و ساخت برد اقدام نمایند. پس از انجام عملیات لحیم‌کاری برد و نشاندن قطعات بر روی آن نوبت به مونتاژ نهایی ربات می‌باشد که شامل اسمبل کردن برد الکترونیکی و اجزای مختلف مکانیکی می‌باشد. در این مرحله تمامی اجزای ساخته شده در بخش مکانیکی و الکترونیکی با نظارت مربی آزمایشگاه در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. همچنین چرخ‌ها و سایر اجزا به ربات متصل می‌گردد. پس از اسمبل نمودن اجزای مختلف ربات، مرحله تست برد آغاز می‌گردد که شامل کار با برد تستر و همچنین برنامه‌ریزی و تست نمودن اجزا و قطعات مختلف ربات می‌باشد. در این مرحله کلیه درایورها و اجزای ربات می‌باید تست شوند. در این مرحله نحوه کار با نرم‌افزارهای پروگرام کردن پردازنده مرکزی ربات، مقدمه‌ای پیرامون الگوریتم نویسی و ساختار برنامه‌سازی می‌باید توسط مربی آزمایشگاه ارائه گردد. پس از تست قسمت‌های مختلف ربات و اطمینان از فرمان پذیری اجزای مختلف ربات نوبت به برنامه‌سازی ربات می‌رسد به گونه‌ای که با سنسورهای موجود بر روی ربات بتواند مسیرهای مختلفی که توسط مربیان ارائه شده است را ببیماید. مسیرهای مختلف می‌تواند دارای تنوع و نکات انحرافی باشد. در نهایت ربات طراحی شده می‌باید توانایی تشخیص و پیمودن مسیرهای متنوع را دارا باشد که نمره نهایی درس بر اساس میزان توانایی هر ربات در پیمودن مسیرهای ارائه شده می‌باشد.		



نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت: ۱- آشنایی با نقشه، تیرانس، و نحوه دنبال کردن نقشه در ساخت دقیق اجزای یک محصول ۲- توانایی کار عملی با دستگاه‌های تراش، فرز، سوراخ‌کاری، سوهان‌کاری، و برش فلزات ۳- آشنایی با نحوه مونتاژ قطعات مکانیکی از روی نقشه ۴- سفارش ساخت برد مدار چاپی و تهیه قطعات الکترونیکی و لحیم کاری آن ۵- برنامه‌ریزی میکرو کنترلر برد و کنترل موتور و خواندن سنسورهای اپتیک از طریق ترمینال‌های آن ۶- آزمون و راه‌اندازی یک سیستم ساده مکانیکی، الکترونیکی و کامپیوتری و طی مسیر مورد نظر با برنامه‌ریزی میکرو کنترلر ۷- امکان طراحی و ساخت ربات‌های پیچیده‌تر
فهرست مباحث	۱- آشنایی با نحوه کار با نقشه‌های فنی مکانیکی و الکتریکی ۲- محدودیت‌ها و قابلیت‌های دستگاه‌های شکل دهی و برش قطعات مکانیکی ۳- مراحل مونتاژ و تست محصول ۴- تشخیص و نحوه سفارش قطعات الکترونیکی و مونتاژ آنها در یک برد مدار چاپی ۵- درایورهای الکترونیکی موتورهای الکتریکی DC و AC و نحوه کنترل آنها با میکروکنترلر ۶- قابلیت‌های میکروکنترلرها و نحوه برنامه‌ریزی آنها ۷- تست یک سیستم مکانیکی ساده و عیب یابی مرحله به مرحله
نرم‌افزارهای مورد نیاز	کامپایلر زبان برنامه‌سازی C و نرم‌افزار CodeVision
تکالیف پیشنهادی	
پروژه‌های پیشنهادی	
نمره‌دهی پیشنهادی	حضور مرتب و اجرای برنامه هفتگی ۶۰٪ لحیم‌کاری و راه‌اندازی بردهای الکترونیکی ۱۰٪ برنامه‌ریزی ربات و طی کردن صحیح مسیر ۳۰٪
سایر مراجع	کلیه نقشه‌ها و مدارک فنی و فهرست قطعات و راهنماهای مورد نیاز اساتید و دانشجویان در وبگاه دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران به آدرس http://ece.ut.ac.ir/gws/ موجود است.



و الحمد لله رب العالمین