جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی رشته

مهندسی کامپیوتر

Computer Engineering

مقطع کارشناسی پیوسته

برنامه درسی مرجع

گروه فنی و مهندسی

کارگروه تخصصی مهندسی کامپیوتر

باسمه تعالی

نام رشته: مهندسی کامپیوتر | **عنوان گرایش: –**

گروه: فنی و مهندسی | **دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته**

کارگروه تخصصی: مهندسی کامپیوتر | **نوع مصوبه: بازنگری**

پیشنهادی: کارگروه تخصصی مهندسی کامپیوتر | **تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۰۴/۱۰**

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی کامپیوتر، در جلسه شماره ۱۷۹ تاریخ ۱۴۰۳/۰۴/۱۰ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک– این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو – این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته مهندسی کامپیوتر مصوب جلسه ۸۲۸ تاریخ ۱۳۹۲/۰۲/۰۸ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی و همه برنامه های درسی اختصاصی تا پیش از تصویب این برنامه درسی می‌شود.

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

ماده چهار– این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

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

دکتر روح اله رازینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی و آموزشی

اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه: (به ترتیب حروف الفبا)

دکتر شاهین حسابی	**عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف**
دکتر حسن حقیقی	**عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی**
دکتر رضا صفابخش	**عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر**
دکتر حمید ضرابی زاده	**عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف**
دکتر مهدی کارگهی	**عضو هیئت علمی دانشگاه تهران**
دکتر محسن کاهانی	**عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد**
دکتر بهروز مینایی	**عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران**

سرفصل دروس این برنامه توسط اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های همکار تهیه شده و توسط کمیته تدوین و بازنگری برنامه ویرایش شده است.

جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱	--	آشنایی با صنعت کامپیوتر (کاربینی)
۲	--	مهارت‌های نرم شغلی
۳	--	کارگاه عمومی
۴	--	جبر خطی
۵	--	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
۶	--	داده‌کاوی
۷	--	رایانش چندهسته‌ای
۸	--	طراحی در سطح سیستم
۹	ریاضیات مهندسی	--
۱۰	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	--
۱۱	آزمایشگاه ریزپردازنده	--
۱۲	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	تحلیل و طراحی نرم‌افزار
۱۳	مبانی رایانش امن	امنیت سیستم‌های کامپیوتری
۱۴	مدارهای الکتریکی	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
۱۵	ساختمان‌های داده	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها
۱۶	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبری	هوش مصنوعی
۱۷	اصول طراحی کامپایلر	طراحی کامپایلرها
۱۸	مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب	بازیابی اطلاعات
۱۹	طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال	طراحی سیستم‌های دیجیتال
۲۰	روش پژوهش و ارائه	(تبدیل از ۲ واحد به ۳ واحد)
۲۱	کارآموزی	(تبدیل از ۱ واحد به ۲ واحد)
۲۲	آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر	(تبدیل به دو آزمایشگاه ۱ واحدی)
۲۳	طراحی بازی‌های کامپیوتری	مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای
۲۴	آزمایشگاه بازی‌های کامپیوتری	کارگاه ساخت بازی‌های رایانه‌ای
۲۵	--	مبانی اینترنت اشیاء
۲۶	--	برنامه‌سازی وب
۲۷	--	برنامه‌سازی موبایل
۲۸	--	ایجاد چابک نرم‌افزار
۲۹	--	کارآفرینی
۳۰	--	مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

۱-۱- مقدمه

رشته‌ی مهندسی کامپیوتر به مطالعه‌ی اصول و مفاهیم نظری و فنی مورد نیاز برای طراحی، پیاده‌سازی، بهینه‌سازی و مدیریت سیستم‌های کامپیوتری می‌پردازد. این رشته که عنوان کامل‌تر آن مهندسی و علم کامپیوتر است، دربرگیرنده‌ی مباحث متنوعی از جمله معماری سیستم‌های کامپیوتری، مهندسی نرم‌افزار، الگوریتم‌ها و محاسبات، هوش مصنوعی، فناوری اطلاعات، شبکه‌های کامپیوتری، امنیت اطلاعات، تحلیل داده‌ها، روباتیک، اینترنت اشیا، رایانش کوانتومی و محاسبات زیستی است.

با توجه به گسترش روزافزون کاربردهای کامپیوتر، امروزه کشور ما نیازمند مهندسینی توانا در تمامی زمینه‌های مرتبط با کامپیوتر و فناوری اطلاعات است. برنامه‌ی کارشناسی مهندسی کامپیوتر به دانش‌آموختگان خود این امکان را می‌دهد که با تسلط بر ابعاد نظری و کاربردی این فناوری، برای حل مسائل پیچیده دنیای واقعی آماده شوند و نیازهای روزافزون کشور را در این زمینه مرتفع سازند.

در برنامه‌ی آموزشی جدید بازنگری‌شده برای رشته‌ی مهندسی کامپیوتر تلاش بر این بوده است که موارد زیر مورد توجه قرار گیرد: ۱) هماهنگی با روندهای فناوری در حوزه‌ی مهندسی و علم کامپیوتر و همگامی با نیازهای علمی و صنعتی کشور، ۲) همگامی با برنامه‌های درسی دانشگاه‌های معتبر جهان، ۳) همگامی با چارچوب‌های ارائه‌شده توسط انجمن‌های معتبر علمی بین‌المللی که برای برنامه‌ی درسی رشته‌ی مهندسی و علم کامپیوتر ارائه می‌شوند. به طور ویژه انجمن‌های معتبر ACM، IEEE و AAAI مشترکا چارچوبی برای برنامه‌های درسی رشته‌های مهندسی و علم کامپیوتر ارائه داده‌اند که به طور مرتب به‌روزرسانی می‌شود و در برنامه‌ی درسی جدید، این چارچوب مورد توجه جدی قرار گرفته است.

۱-۲- اهداف

هدف اصلی این برنامه، تربیت کارشناسانی است که مهارت و دانش لازم برای طراحی، پیاده‌سازی و بهینه‌سازی سیستم‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری را دارا باشند و بتوانند پاسخ‌گوی نیازهای کشور در زمینه‌های مختلف مرتبط با صنعت کامپیوتر و فناوری اطلاعات باشند. دانش‌آموختگان این دوره قادر خواهند بود با استفاده از ابزارها و تکنیک‌های مدرن، به تحلیل، طراحی، توسعه و بهبود سیستم‌های کامپیوتری بپردازند و در پیشبرد جامعه و ارتقاء صنایع مختلف در کشور نقش موثری ایفا نمایند.

۱-۳- اهمیت و ضرورت

صنعت کامپیوتر و فناوری اطلاعات زمینه‌ای است که به سرعت در حال رشد و تکامل است و در جنبه‌های وسیعی از زندگی مدرن نقش مهمی ایفا می‌کند. از شبکه‌های اجتماعی و ابزارهای هوشمند گرفته تا سیستم‌های پزشکی و حمل و نقل، کامپیوتر در قلب بسیاری از فناوری‌هایی است که هر روز به آن‌ها تکیه می‌کنیم. در نتیجه، تقاضای زیادی برای متخصصان کامپیوتر ماهر وجود دارد که بتوانند سامانه‌های کامپیوتری پیچیده، هوشمند و امن را طراحی و پیاده‌سازی کنند.

در طول سال‌ها، برنامه‌های درسی مهندسی کامپیوتر برای همگام شدن با این تغییرات، بازنگری‌های متعددی را پشت سر گذاشته است. به عنوان مثال، در روزهای اولیه‌ی محاسبات، تمرکز بر زبان‌های برنامه‌نویسی سطح پایین و معماری

سطح ماشین بود. با تکامل این رشته، برنامه‌های درسی به موضوعاتی نظیر معماری نرم‌افزار، طراحی سامانه‌های هوشمند، مدل‌های محاسباتی نوین، تحلیل داده‌ها و محاسبات امن گسترش یافته است.

امروزه برنامه‌های مهندسی و علم کامپیوتر با چالش آماده‌سازی دانشجویان برای آینده‌ای مواجه هستند که احتمالاً بسیار متفاوت از زمان حال است. دانشجویان علاوه بر به‌روز ماندن با جدیدترین فناوری‌ها، باید به مهارت‌هایی مجهز شوند که بتوانند با چالش‌ها و فرصت‌های جدید به‌موقع سازگار شوند. به همین دلیل لازم است به طور منظم برنامه‌های درسی رشته‌ی مهندسی و علم کامپیوتر بررسی و بازنگری شوند تا اطمینان حاصل شود که دانشجویان ضمن دریافت بهترین آموزش ممکن، به خوبی برای مقابله با چالش‌ها و فرصت‌های این رشته‌ی به سرعت در حال توسعه مجهز خواهند شد.

۱-۴- تعداد و نوع واحدهای درسی

دوره‌ی کارشناسی مهندسی کامپیوتر دوره‌ای به طول چهار سال و برای دانشجویان دوره‌ی کوآپ به طول حداکثر پنج سال است. این دوره مشتمل بر ۱۴۰ واحد درسی به شرح زیر است.

جدول (۱)- توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس عمومی	۲۲
دروس پایه	۲۰
دروس تخصصی الزامی	۸۰
دروس تخصصی اختیاری	۱۰
دروس مهارتی-اشتغال‌پذیری	۵
پروژه	۳
جمع	**۱۴۰**

۱-۵- نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش‌آموختگان

دانش‌آموختگان کارشناسی مهندسی کامپیوتر دارای مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های زیر خواهند بود.

	مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
۱	برقراری ارتباط موثر (شفاهی، نوشتاری و تصویری) در محیط حرفه‌ای و عمومی	مهارت‌های نرم شغلی، روش پژوهش و ارائه
۲	شناسایی، فرمول‌بندی و حل مسائل مهندسی با بکارگیری اصول ریاضی و علمی	ریاضیات گسسته، ریاضی عمومی (۱ و ۲)، آمار و احتمال مهندسی، جبر خطی
۳	طراحی، راه‌اندازی و اجرای آزمایش‌ها، استخراج و تحلیل داده‌ها و نتیجه‌گیری مناسب بر اساس قضاوت صحیح مهندسی	بازیابی اطلاعات، داده‌کاوی، آمار و احتمال مهندسی

۴	طراحی یک وسیله، سیستم یا فرایند، جهت رفع یک نیاز مشخص، با لحاظ کردن قیود واقع‌گرایانه از قبیل محدودیت‌های اقتصادی، ایمنی، زیست‌محیطی، اجتماعی، اخلاقی، ...	تحلیل و طراحی نرم‌افزار، مهندسی نرم‌افزار، طراحی در سطح سیستم، سیگنال‌ها و سیستم‌ها
۵	قابلیت کار موثر تیمی در کنار افراد با تخصص‌های متفاوت	مهارت‌های نرم شغلی، برنامه‌سازی پیشرفته، تحلیل و طراحی نرم‌افزار
۶	درک اهمیت و قابلیت یادگیری مستمر، به روزرسانی اطلاعات، کسب دانش جدید و آگاهی از شرایط معاصر	آشنایی با صنعت کامپیوتر، روش پژوهش و ارائه
۷	توانایی استفاده از فناوری‌ها، مهارت‌ها، و ابزارهای مدرن در فعالیت‌های مهندسی	هوش مصنوعی، داده‌کاوی، برنامه‌سازی وب، برنامه‌سازی موبایل، مبانی اینترنت اشیاء
۸	شناخت مسئولیت‌های حرفه‌ای و اخلاقی در جایگاه مهندسی و درک تاثیرات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی فعالیت‌های مهندسی	آشنایی با صنعت کامپیوتر، آداب فناوری اطلاعات، کارآفرینی
	مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
۹	مهارت حل مسئله و تبدیل راه‌حل‌ها به الگوریتم	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، طراحی الگوریتم‌ها
۱۰	طراحی و توسعه نرم‌افزارهای کامپیوتری در مقیاس کوچک و بزرگ	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی، برنامه‌سازی پیشرفته، طراحی و تحلیل نرم‌افزار
۱۱	آشنایی عمیق با ساختار کامپیوتر و نحوه‌ی طراحی پردازنده‌ها	مدارهای منطقی، معماری کامپیوتر، طراحی سیستم‌های دیجیتال
۱۲	هوشمندسازی و طراحی سامانه‌های هوشمند	هوش مصنوعی، مبانی هوش محاسباتی
۱۳	طراحی و ساخت شبکه‌های ارتباطی محلی و سازمانی	شبکه‌های کامپیوتری، امنیت سامانه‌های کامپیوتری، انتقال داده‌ها
۱۴	توانایی پردازش و تحلیل داده‌ها در ابعاد متوسط و بزرگ	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، پایگاه داده‌ها، بازیابی اطلاعات، داده‌کاوی
۱۵	آشنایی با اصول و روش‌های پیشرفته‌ی تولید و توسعه نرم‌افزار	مهندسی نرم‌افزار، ایجاد چابک نرم‌افزار، آزمون نرم‌افزار
۱۶	آشنایی با سیستم‌های موازی و توزیع‌شده	سیستم‌های عامل، رایانش چندهسته‌ای، مبانی رایانش ابری
۱۷	ایجاد سامانه‌های مبتنی بر پلتفرم‌های مختلف	برنامه‌سازی وب، برنامه‌سازی وب، تعامل انسان و کامپیوتر
۱۸	توانایی توسعه‌ی بازی‌های رایانه‌ای	شبیه‌سازی کامپیوتری، گرافیک کامپیوتری، مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای
۱۹	آشنایی با مبانی نظری محاسبات و محاسبه‌پذیری	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، نظریه محاسبات
۲۰	آشنایی با تحول دیجیتال و نقش آن در بهره‌وری	مبانی اینترنت اشیاء، سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ، هوش مصنوعی، مبانی رایانش ابری، داده‌کاوی

۱-۶- زمینه‌های شغلی حال و آینده

زمینه‌های شغلی موجود برای دانش‌آموختگان رشته مهندسی کامپیوتر بسیار گسترده و متنوع است. در زیر نمونه‌ای از این فرصت‌ها به تفکیک مشاغل استخدامی و خوداشتغالی ذکر شده است.

فرصت‌های شغلی استخدامی	فرصت‌های خوداشتغالی
مهندس نرم‌افزار	برنامه‌نویس آزاد (freelanncer)
مهندس داده	توسعه‌دهنده وب
مهندس شبکه	توسعه‌دهنده برنامه‌های موبایل
مهندس سخت‌افزار	توسعه‌دهنده بازی‌های رایانه‌ای
متخصص امنیت داده و شبکه	کارآفرین در زمینه نرم‌افزار
متخصص هوش مصنوعی و یادگیری ماشین	مشاور فناوری اطلاعات
تحلیل‌گر سیستم‌های اطلاعاتی	مدیر شبکه اجتماعی و بازاریاب دیجیتال
مدیر پروژه فناوری اطلاعات	مدیر وبسایت

۱-۷- شیوه‌های تحصیلی مجاز

تحصیل در دوره‌ی کارشناسی مهندسی کامپیوتر به یکی از دو شیوه‌ی زیر مجاز است:

۱) شیوه‌ی معمول شامل ۸ نیم‌سال تحصیلی
۲) دوره‌ی کوآپ شامل ۸ نیم‌سال تحصیلی به علاوه‌ی ۲ نیم‌سال کار تمام‌وقت در صنعت

دوره‌ی کوآپ

دوره‌ی کوآپ (مخفف کار و آموزش پایدار) ترکیبی منسجم از آموزش دانشگاهی و تجربه کار صنعتی است. هدف اصلی این دوره کمک به دانشجویان برای گذار موفق از دانشگاه به محیط صنعت است. از دیگر اهداف این دوره می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- افزایش اثربخشی آموزش دانشگاهی با به‌کارگیری مفاهیم آموخته‌شده در عمل
- ارتقاء توان اشتغال‌پذیری و بهبود موقعیت‌های شغلی بلافاصله پس از فراغت از تحصیل
- افزایش قدرت کارآفرینی از طریق کسب تجربه دنیای واقعی صنعت
- افزایش ماندگاری و اثربخشی دانشجویان در داخل کشور

این شیوه‌ی تحصیلی در بسیاری از دانشگاه‌های تراز اول دنیا به ویژه در آمریکای شمالی متداول بوده و در توصیه‌های ارائه‌شده توسط انجمن‌های علمی ACM و IEEE برای دوره‌ی کارشناسی مورد توجه قرار گرفته است.

ساختار کلی دوره‌ی کوآپ

در دوره‌ی کوآپ طول مجاز تحصیل ۵ سال بوده و دانشجو دو نیم‌سال به همراه تابستان متصل به آن‌ها (مجموعا دو بازه‌ی هفت‌ماهه) را به صورت تمام وقت در صنعت مشغول به کار می‌شود و علاوه بر تجربه یک کار واقعی، حقوق متناسب با یک کارشناس تمام‌وقت را دریافت می‌کند. در این دوره، دانشجو پس از گذراندن سه یا چهار نیم‌سال ابتدایی تحصیل خود در دانشگاه، یک بازه‌ی هفت ماهه را در صنعت می‌گذراند و پس از بازگشت به تحصیل و طی یک یا دو نیم‌سال تحصیلی، مجددا برای یک بازه‌ی هفت ماهه راهی صنعت می‌شود و سپس باقی نیم‌سال‌های تحصیلی خود را در دانشگاه می‌گذراند. نمونه‌ای از زمان‌بندی اجرای دوره‌ی کوآپ در ادامه آمده است.

	نیم‌سال اول	نیم‌سال دوم	تابستان
سال اول	تحصیل	تحصیل	-
سال دوم	تحصیل	تحصیل	کار
سال سوم	کار	تحصیل	-
سال چهارم	تحصیل	کار	کار
سال پنجم	تحصیل	تحصیل	-

دانشگاه از طریق دفاتر ارتباط با صنعت خود، زمینه‌ی آشنایی دانشجویان با شرکت‌ها و واحدهای صنعتی را فراهم کرده و یافتن محل کار مناسب را برای دانشجویان تسهیل می‌کند. با این حال مسئولیت انجام مراحل درخواست، مصاحبه و یافتن محل کار مناسب در نهایت با خود دانشجو است.

دانشجو باید پیش از ورود به صنعت درس «مهارت‌های نرم شغلی» را بگذراند. در نیم‌سال‌های کار در صنعت، دانشجو در درس کارورزی صفرواحدی ثبت‌نام کرده و مجاز به اخذ هیچ درس دیگری نیست. تعداد نیم‌سال‌های کارورزی گذرانده‌شده، به سنوات مجاز تحصیل دانشجو اضافه می‌شود. همچنین دانشجویان دوره‌ی کوآپ می‌توانند طبق آیین‌نامه پذیرش استعدادهای درخشان از امکان پذیرش بدون آزمون مقطع کارشناسی ارشد استفاده کنند. در این صورت، تعداد نیم‌سال‌هایی که دانشجو در صنعت گذرانده است، به سقف نیم‌سال‌های مجاز وی برای حصول شرایط استعدادهای درخشان افزوده می‌شود.

در صورتی که دانشجو دوره‌ی کوآپ را با موفقیت (شامل حداقل ۱۴ ماه کار تاییدشده در صنعت) بگذراند، گواهی رسمی گذراندن دوره‌ی کوآپ را از دانشگاه دریافت خواهد کرد.

۱-۸- ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه

ارائه‌ی برنامه‌ی درسی برای افراد دارای نیازهای ویژه، مانند جامعه معلولین، نیازمند ملاحظات و اقدامات ویژه‌ای است تا این افراد بتوانند بهترین تجربه آموزشی را داشته باشند. در ادامه، چند ملاحظه که در ارائه‌ی دروس برای افراد با نیازهای ویژه باید مد نظر قرار گیرد، آورده شده است.

- **تنوع در روش‌های ارائه محتوا:** استفاده از روش‌های گوناگون ارائه‌ی محتوا مانند متن، ویدئو، صوت و تصویر برای افزایش دسترسی و فهم بهتر مطالب برای افراد با نیازهای ویژه.
- **استفاده از فناوری‌های کمکی:** استفاده از تجهیزات و فناوری‌های کمکی نظیر نرم‌افزارهای تبدیل متن به گفتار، ترجمه صوتی محتوا، صفحه‌های نمایش بزرگ و نظایر آن برای کمک به دسترسی افراد با نیازهای ویژه به محتوای آموزشی.
- **ملاحظات در ارزیابی‌ها و امتحانات:** ارائه فرصت‌های ارزیابی مناسب و متناسب با نیازهای دانشجویان با نیازهای ویژه، مانند امتحانات با زمان اضافی، ارزیابی‌های شفاهی، یا تست‌های آنلاین با گزینه‌های چندگانه
- **مناسب‌سازی محیط فیزیکی:** ایجاد دسترسی آسان به محیط آموزشی فیزیکی دانشگاه، شامل کلاس درس، ساختمان‌ها و تسهیلات، با تعبیه سطوح شیب‌دار کنار پله‌ها و وجود آسانسور برای دسترسی به طبقات مختلف.

- **استفاده از ساختارهای آموزشی منعطف:** ارائه امکان انجام فعالیت‌های آموزشی به صورت غیرحضوری، مانند آموزش آنلاین، ویدئوهای آموزشی، جلسات تمرینی با استفاده از فناوری‌های ارتباطی و نظایر آن.
- **ارائه حمایت و پشتیبانی فردی**: فراهم کردن محیطی دوستانه و حمایت‌کننده برای افراد معلول، ارائه خدمات مشاوره و حمایت روان‌شناختی، و فراهم کردن فرصت‌های ارتباط اجتماعی با هم‌دانشجویان و اساتید.
- **آموزش به اساتید و کارکنان:** آموزش به اساتید و پرسنل مربوطه در خصوص روش‌ها و ابزارهای مناسب برای ارتقاء دسترسی و یادگیری دانشجویان با نیازهای ویژه.

توجه به موارد فوق می‌تواند بهبود قابل ملاحظه‌ای در تجربه آموزشی افراد با نیازهای ویژه و ارتقاء کیفی برنامه‌ی آموزشی ایجاد کند.

۱-۹- جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی

تمدن ایرانی و اسلامی در شکل‌گیری و پایه‌ریزی آن چه امروز علم کامپیوتر نامیده می‌شود جایگاه ممتازی داشته است. در این میان، می‌توان به نقش دانشمند بزرگ ایرانی، **محمد بن موسی الخوارزمی**، ریاضی‌دان و مخترع برجسته ایرانی دوره سامانیان در پایه‌گذاری آن‌چه به نام او «الگوریتم» خوانده می‌شود، اشاره کرد. رویکرد انقلابی وی در ریاضیات، اساس تمامی الگوریتم‌های امروزی ما را فراهم ساخته است. علاوه بر واژه‌ی «الگوریتم» که از لاتین‌سازی نام «الخوارزمی» گرفته شده، واژه‌ی «جبر» نیز از کتاب مشهور خوارزمی با عنوان «الجبر والمقابله» گرفته شده که در آن اصول جبری اساسی معرفی شده است. با توجه به تلاش‌ها و دستاوردهای عمده خوارزمی، از او به درستی با عنوان پدر علم کامپیوتر و پدر جبر نام برده می‌شود.

در دوران معاصر، تاریخچه تحصیلات دانشگاهی در رشته کامپیوتر به دوره پس از انقلاب اسلامی برمی‌گردد. در آغاز دهه ۱۳۶۰ با ایجاد دانشکده‌ها و مراکز تخصصی در زمینه کامپیوتر و فناوری اطلاعات در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، آموزش دانشجویان در این رشته به صورت رسمی آغاز شد و با تأسیس و توسعه دانشگاه‌های دولتی و خصوصی در ایران، به طور جدی گسترش یافت. از آن زمان تاکنون، برنامه‌های تحصیلی مرتبط با مهندسی و علم کامپیوتر در ایران متناسب با روندهای روز فناوری و نیازهای بازار کار توسعه یافته است. هم اینک دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی در سراسر کشور برنامه‌های تحصیلی فعال و متنوعی در زمینه کامپیوتر و فناوری اطلاعات دارند که از مقطع کارشناسی تا دکتری را پوشش می‌دهد.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول دروس عمومی- الزامی

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
			نظری	عملی	کل	
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۱ پیش‌نیاز اندیشه اسلامی ۲ می‌باشد. انتخاب دو درس به ارزش ۴ واحد الزامی است
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲	
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲	
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲	
دانش خانواده و جمعیت		۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
زبان فارسی ۱		۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
زبان انگلیسی		۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
علوم و معارف دفاع مقدس و مقاومت		۲	۳۲	-	۳۲	الزامی
تربیت بدنی (**تربیت بدنی ویژه** برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۸	۱۶	۲۴	الزامی
ورزش ۱ (**ورزش ویژه** برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۰	۳۲	۳۲	الزامی
جمع		**۲۲**				

**درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می‌تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.

جدول دروس عمومی- اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه‌های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مازاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می‌شود. درس هوش مصنوعی و تحول دیجیتال برای رشته های تحصیلی که این درس در آن الزامی نمی باشد در قالب دروس عمومی اختیاری و در صورت نیاز از طریق فناوری های نوین آموزشی قابل ارائه می باشد.
زبان فارسی ۲ (آئین نگارش)	۲	۳۲	۰	۳۲	
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲	
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲	
مهارت‌های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲	
مکتب شهید سلیمانی	۲	۳۲	۰	۳۲	
بهره وری	۲	۳۲	۰	۳۲	
پدافند غیرعامل	۲	۳۲	۰	۳۲	
هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۲	۳۲	۰	۳۲	

تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می‌گذرانند، می‌توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می‌توانند ۲ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.

جدول (۲)- عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعات		پیش‌نیاز / همنیاز
			نظری	عملی	
SCI-101	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	۰	-
SCI-102	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	۰	ریاضی عمومی ۱
SCI-103	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸	۰	ریاضی عمومی ۲ (هم‌نیاز)
SCI-104	آمار و احتمال مهندسی	۳	۴۸	۰	ریاضی عمومی ۱
SCI-105	فیزیک ۱	۳	۴۸	۰	--
SCI-106	فیزیک ۲	۳	۴۸	۰	فیزیک ۱
SCI-107	آزمایشگاه فیزیک ۲	۱	۰	۳۲	فیزیک ۲
SCI-108	کارگاه عمومی	۱	۰	۴۸	-
	مجموع	**۲۰**			

نکته: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۳۲ ساعت و هر واحد کارگاهی ۴۸ ساعت است.

جدول (۳)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعات		پیش‌نیاز / همنیاز
			نظری	عملی	
CSE-101	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۳	۴۸	۰	-
CSE-102	کارگاه کامپیوتر	۱	۰	۴۸	-
CSE-103	ریاضیات گسسته	۳	۴۸	۰	-
CSE-104	مدارهای منطقی	۳	۴۸	۰	-
CSE-105	آزمایشگاه مدارهای منطقی	۱	۰	۳۲	مدارهای منطقی
CSE-106	برنامه‌سازی پیشرفته	۳	۴۸	۰	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
CSE-107	زبان تخصصی کامپیوتر	۲	۳۲	۰	زبان انگلیسی، کارگاه کامپیوتر
CSE-108	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۳	۴۸	۰	فیزیک ۲، معادلات دیفرانسیل
CSE-109	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۱	۰	۳۲	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
CSE-110	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها	۳	۴۸	۰	ریاضیات گسسته، برنامه‌سازی پیشرفته (هم‌نیاز)
CSE-111	معماری کامپیوتر	۳	۴۸	۰	مدارهای منطقی
CSE-112	آزمایشگاه معماری کامپیوتر	۱	۰	۳۲	معماری کامپیوتر، آزمایشگاه مدارهای منطقی
CSE-113	طراحی سیستم‌های دیجیتال	۳	۴۸	۰	معماری کامپیوتر (هم‌نیاز)
CSE-114	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها
CSE-115	جبر خطی	۳	۴۸	۰	ریاضی عمومی ۲
CSE-116	هوش مصنوعی	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی
CSE-117	سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ	۳	۴۸	۰	معماری کامپیوتر
CSE-118	سیستم‌های عامل	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، معماری کامپیوتر
CSE-119	آزمایشگاه سیستم‌های عامل	۱	۰	۳۲	سیستم‌های عامل
CSE-120	روش پژوهش و ارائه	۳	۴۸	۰	زبان تخصصی کامپیوتر
CSE-121	تحلیل و طراحی نرم‌افزار	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها
CSE-122	شبکه‌های کامپیوتری	۳	۴۸	۰	سیستم‌های عامل (هم‌نیاز)
CSE-123	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری	۱	۰	۳۲	شبکه‌های کامپیوتری
CSE-124	امنیت سیستم‌های کامپیوتری	۳	۴۸	۰	شبکه‌های کامپیوتری
	مجموع	**۵۹**			

جدول (۴)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی (انتخابی)

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعات		پیش‌نیاز / همنیاز
			نظری	عملی	
CSE-201	طراحی الگوریتم‌ها	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها
CSE-202	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	۴۸	۰	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
CSE-203	طراحی پایگاه داده‌ها	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها
CSE-204	طراحی زبان‌های برنامه‌سازی	۳	۴۸	۰	برنامه‌سازی پیشرفته
CSE-205	بازیابی اطلاعات	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها
CSE-206	رایانش چندهسته‌ای	۳	۴۸	۰	برنامه‌سازی پیشرفته، معماری کامپیوتر
CSE-207	داده‌کاوی	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی
CSE-208	محاسبات عددی	۳	۴۸	۰	معادلات دیفرانسیل
CSE-209	مهندسی نرم‌افزار	۳	۴۸	۰	تحلیل و طراحی نرم‌افزار
CSE-210	طراحی کامپایلرها	۳	۴۸	۰	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، معماری کامپیوتر
CSE-211	شبیه‌سازی کامپیوتری	۳	۴۸	۰	آمار و احتمال مهندسی
CSE-212	طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم	۳	۴۸	۰	طراحی سیستم‌های دیجیتال، مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
CSE-213	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات	۳	۴۸	۰	تحلیل و طراحی نرم‌افزار
CSE-214	طراحی در سطح سیستم	۳	۴۸	۰	طراحی سیستم‌های دیجیتال، معماری کامپیوتر
	تعداد واحد مورد نیاز	**۲۱**			

اخذ ۷ درس معادل ۲۱ واحد از دروس جدول فوق الزامی است.

جدول (۵)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعات		پیش‌نیاز / همنیاز	آمایشی
			نظری	عملی		
CSE-301	گرافیک کامپیوتری	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها	
CSE-302	سیستم‌های چندرسانه‌ای	۳	۴۸	۰	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
CSE-303	ایجاد چابک نرم‌افزار	۳	۴۸	۰	تحلیل و طراحی نرم‌افزار	
CSE-304	آزمون نرم‌افزار	۳	۴۸	۰	تحلیل و طراحی نرم‌افزار	
CSE-305	مبانی هوش محاسباتی	۳	۴۸	۰	جبر خطی، هوش مصنوعی	
CSE-306	مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای	۳	۴۸	۰	برنامه‌سازی پیشرفته	
CSE-307	انتقال داده‌ها	۳	۴۸	۰	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
CSE-308	برنامه‌سازی وب	۳	۴۸	۰	طراحی پایگاه داده‌ها	
CSE-309	برنامه‌سازی موبایل	۳	۴۸	۰	سیستم‌های عامل	
CSE-310	مبانی رایانش ابری	۳	۴۸	۰	شبکه‌های کامپیوتری	
CSE-311	مبانی اینترنت اشیاء	۳	۴۸	۰	شبکه‌های کامپیوتری	
CSE-312	تعامل انسان و کامپیوتر	۳	۴۸	۰	تحلیل و طراحی نرم‌افزار	
CSE-313	مدارهای منطقی پیشرفته	۳	۴۸	۰	مدارهای منطقی	
CSE-314	آداب فناوری اطلاعات	۳	۴۸	۰	تحلیل و طراحی نرم‌افزار	
CSE-315	تجارت الکترونیکی	۳	۴۸	۰	تحلیل و طراحی نرم‌افزار	✓
CSE-316	مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات	۳	۴۸	۰	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات	✓
CSE-317	اندازه‌گیری و کنترل کامپیوتری	۳	۴۸	۰	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	
CSE-318	زبان‌های توصیف سخت‌افزار	۳	۴۸	۰	طراحی سیستم‌های دیجیتال، معماری کامپیوتر	
CSE-319	نظریه محاسبات	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها	
CSE-320	مبانی نظریه بازی‌ها	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی	
CSE-321	مبانی رمزنگاری	۳	۴۸	۰	ریاضیات گسسته	
CSE-322	سیستم‌های کنترل خطی	۳	۴۸	۰	جبر خطی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
CSE-323	مقدمه‌ای بر رباتیک	۳	۴۸	۰	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	
CSE-324	مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک	۳	۴۸	۰	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی	
CSE-325	کارآفرینی	۳	۴۸	۰	برنامه‌سازی پیشرفته	✓

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعات		پیش‌نیاز / همنیاز	آمایشی
			نظری	عملی		
CSE-326	آزمایشگاه مهندسی نرم‌افزار	۱	۰	۳۲	مهندسی نرم‌افزار	
CSE-327	آزمایشگاه سخت‌افزار	۱	۰	۳۲	آزمایشگاه معماری کامپیوتر	
CSE-328	آزمایشگاه مدارهای مجتمع پرتراکم	۱	۰	۳۲	طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم	
CSE-329	آزمایشگاه کنترل کامپیوتری	۱	۰	۳۲	اندازه‌گیری و کنترل کامپیوتری	
CSE-330	کارگاه رباتیک	۱	۰	۴۸	مقدمه‌ای بر رباتیک	
CSE-331	کارگاه ساخت بازی‌های رایانه‌ای	۱	۰	۴۸	مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای (هم‌نیاز)	
	مفاهیم پیشرفته کامپیوتر	۳	۴۸	۰		
	مفاهیم پیشرفته کامپیوتر ۲	۳	۴۸	۰		
	هر یک از دروس جدول ۴	۳	۴۸	۰		
	یک درس از سایر رشته‌ها (حداکثر ۳ واحد)	۳	۴۸	۰		
	تعداد واحد مورد نیاز	**۱۰**				

اخذ ۱۰ واحد از جدول فوق شامل حداقل یک واحد عملی (آزمایشگاه یا کارگاه) الزامی است.



جدول (۶)- عنوان و مشخصات کلی دروس مهارتی-اشتغال‌پذیری

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعات		پیش‌نیاز / همنیاز
			نظری	عملی	
CSE-401	آشنایی با صنعت کامپیوتر (کاربینی)	۱	۲۴	۸	-
CSE-402	مهارت‌های نرم شغلی	۲	۳۲	.	برنامه‌سازی پیشرفته
CSE-403	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	روش پژوهش و ارائه
	مجموع	**۵**			

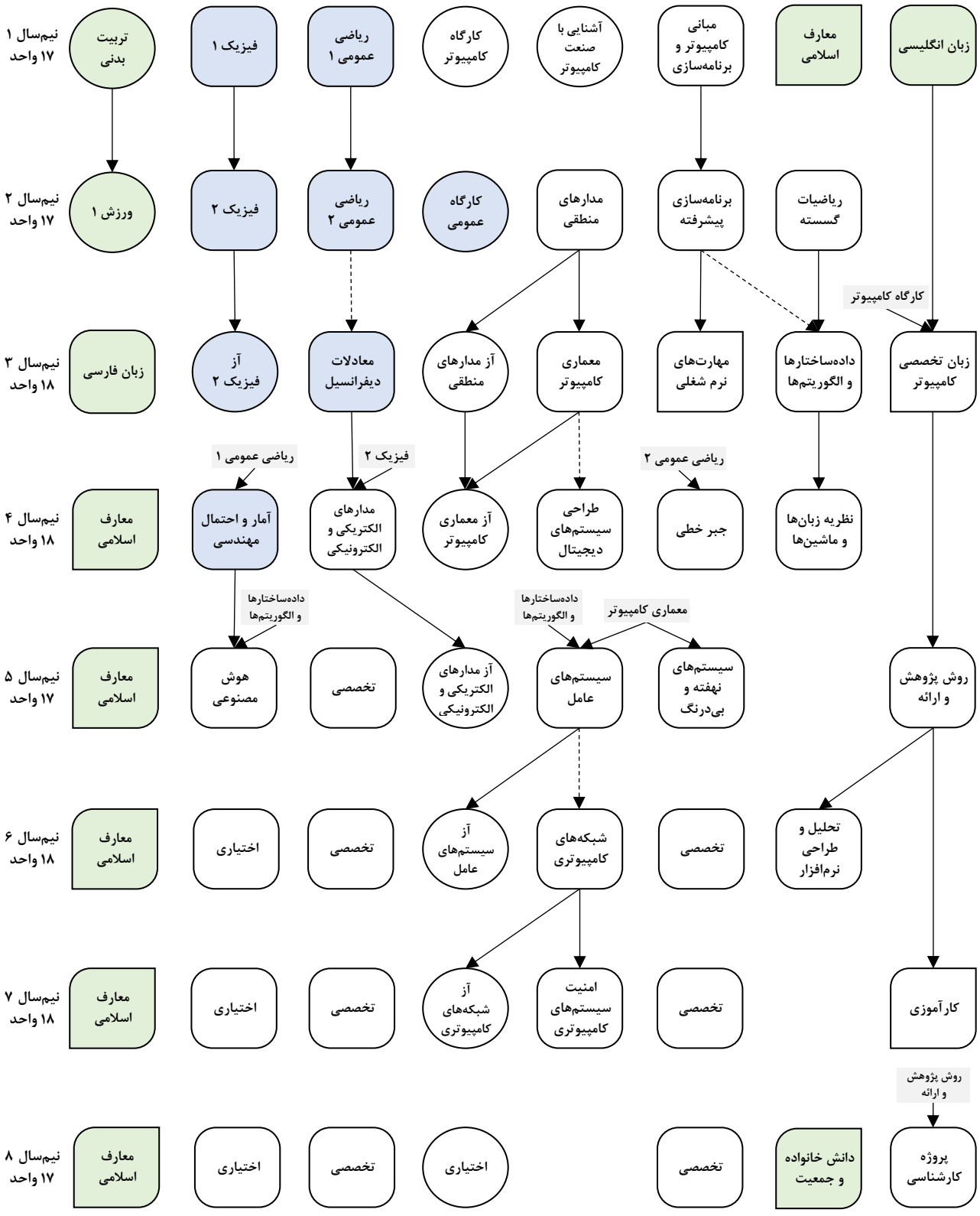
جدول (۷)- بسته‌های درسی

به منظور راهنمایی دانشجویان در اخذ هدفمند دروس، درس‌های تخصصی در بسته‌های درسی زیر دسته‌بندی شده‌اند. این بسته‌ها صرفا جنبه راهنمایی داشته و اجباری در اخذ دروس بر اساس آن‌ها وجود ندارد.

مهندسی نرم‌افزار	هوش مصنوعی	معماری کامپیوتر
تحلیل و طراحی نرم‌افزار	جبر خطی	معماری کامپیوتر
طراحی پایگاه داده‌ها	آمار و احتمال مهندسی	طراحی سیستم‌های دیجیتال
مهندسی نرم‌افزار	هوش مصنوعی	سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ
آزمایشگاه مهندسی نرم‌افزار	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم
ایجاد چابک نرم‌افزار	بازیابی اطلاعات	رایانش چندهسته‌ای
آزمون نرم‌افزار	داده‌کاوی	طراحی در سطح سیستم
برنامه‌سازی وب	مبانی هوش محاسباتی	آزمایشگاه سخت‌افزار
الگوریتم‌ها و محاسبات	**شبکه‌های کامپیوتری**	**رایانش امن**
ریاضیات گسسته	شبکه‌های کامپیوتری	سیستم‌های عامل
داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها	سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ	شبکه‌های کامپیوتری
نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها	امنیت سیستم‌های کامپیوتری	امنیت سیستم‌های کامپیوتری
طراحی الگوریتم‌ها	شبیه‌سازی کامپیوتری	طراحی پایگاه داده‌ها
محاسبات عددی	انتقال داده‌ها	انتقال داده‌ها
نظریه محاسبات	مبانی رایانش ابری	مبانی رمزنگاری
مبانی نظریه بازی‌ها	مبانی اینترنت اشیاء	
علم داده	**سیستم‌های نرم‌افزاری**	**بیوانفورماتیک**
آمار و احتمال مهندسی	سیستم‌های عامل	آمار و احتمال مهندسی
داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها	طراحی کامپایلرها	هوش مصنوعی
طراحی پایگاه داده‌ها	طراحی زبان‌های برنامه‌سازی	طراحی الگوریتم‌ها
بازیابی اطلاعات	طراحی پایگاه داده‌ها	بازیابی اطلاعات
طراحی الگوریتم‌ها	برنامه‌سازی موبایل	داده‌کاوی
داده‌کاوی	تعامل انسان و کامپیوتر	مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک
بازی‌های رایانه‌ای	**اینترنت اشیاء**	**رباتیک**
برنامه‌سازی پیشرفته	شبکه‌های کامپیوتری	جبر خطی
هوش مصنوعی	سیستم‌های عامل	آمار و احتمال مهندسی
طراحی الگوریتم‌ها	سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ	هوش مصنوعی
شبیه‌سازی کامپیوتری	داده‌کاوی	سیگنال‌ها و سیستم‌ها
گرافیک کامپیوتری	مبانی اینترنت اشیاء	سیستم‌های کنترل خطی
سیستم‌های چندرسانه‌ای	اندازه‌گیری و کنترل کامپیوتری	مقدمه‌ای بر رباتیک
مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای	آزمایشگاه کنترل کامپیوتری	کارگاه رباتیک
کارگاه ساخت بازی‌های رایانه‌ای		
خودکارسازی طراحی	**فناوری اطلاعات**	
طراحی سیستم‌های دیجیتال	تحلیل و طراحی نرم‌افزار	
طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم	مهندسی نرم‌افزار	
طراحی الگوریتم‌ها	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات	
زبان‌های توصیف سخت‌افزار	آداب فناوری اطلاعات	
مدارهای منطقی پیشرفته	تجارت الکترونیکی	
آزمایشگاه مدارهای مجتمع پرتراکم	مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فا	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

جدول (۸)- برنامه‌ی پیشنهادی نیم‌سال‌ها



فصل سوم

ویژگی‌های دروس

سرفصل دروس

دروس پایه ۲۶
ریاضی عمومی ۱ ۲۷
ریاضی عمومی ۲ ۲۹
معادلات دیفرانسیل ۳۱
آمار و احتمال مهندسی ۳۳
فیزیک ۱ ۳۵
فیزیک ۲ ۳۶
آزمایشگاه فیزیک ۲ ۳۸
کارگاه عمومی ۴۰

دروس تخصصی الزامی ۴۲
مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی ۴۳
کارگاه کامپیوتر ۴۷
ریاضیات گسسته ۴۹
مدارهای منطقی ۵۱
آزمایشگاه مدارهای منطقی ۵۴
برنامه‌سازی پیشرفته ۵۵
زبان تخصصی کامپیوتر ۵۹
مدارهای الکتریکی و الکترونیکی ۶۲
آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی ۶۴
داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها ۶۶
معماری کامپیوتر ۶۸
آزمایشگاه معماری کامپیوتر ۷۱
طراحی سیستم‌های دیجیتال ۷۲
نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها ۷۴
جبر خطی ۷۶
هوش مصنوعی ۷۸
سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ ۸۰
سیستم‌های عامل ۸۲
آزمایشگاه سیستم‌های عامل ۸۵
روش پژوهش و ارائه ۸۷
تحلیل و طراحی نرم‌افزار ۸۹
شبکه‌های کامپیوتری ۹۱
آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری ۹۴
امنیت سیستم‌های کامپیوتری ۹۵
طراحی الگوریتم‌ها ۹۷

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

سیگنال‌ها و سیستم‌ها ۹۹
طراحی پایگاه داده‌ها ۱۰۲
طراحی زبان‌های برنامه‌سازی ۱۰۵
بازیابی اطلاعات ۱۰۷
رایانش چندهسته‌ای ۱۰۹
داده‌کاوی ۱۱۱
محاسبات عددی ۱۱۳
مهندسی نرم‌افزار ۱۱۶
طراحی کامپایلرها ۱۱۸
شبیه‌سازی کامپیوتری ۱۲۰
طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم ۱۲۳
مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات ۱۲۵
طراحی در سطح سیستم ۱۲۷

دروس تخصصی اختیاری **۱۲۹**

گرافیک کامپیوتری ۱۳۰
سیستم‌های چندرسانه‌ای ۱۳۲
ایجاد چابک نرم‌افزار ۱۳۵
آزمون نرم‌افزار ۱۳۷
مبانی هوش محاسباتی ۱۳۹
مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای ۱۴۱
انتقال داده‌ها ۱۴۳
برنامه‌سازی وب ۱۴۶
برنامه‌سازی موبایل ۱۴۹
مبانی رایانش ابری ۱۵۱
مبانی اینترنت اشیاء ۱۵۳
تعامل انسان و کامپیوتر ۱۵۵
مدارهای منطقی پیشرفته ۱۵۷
آداب فناوری اطلاعات ۱۵۸
تجارت الکترونیکی ۱۶۱
مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات ۱۶۳
اندازه‌گیری و کنترل کامپیوتری ۱۶۵
زبان‌های توصیف سخت‌افزار ۱۶۸
نظریه محاسبات ۱۷۰
مبانی نظریه بازی‌ها ۱۷۲
مبانی رمزنگاری ۱۷۵
سیستم‌های کنترل خطی ۱۷۶
مقدمه‌ای بر رباتیک ۱۷۷

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی و آموزشی

مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک ۱۷۹
کارآفرینی ۱۸۲
آزمایشگاه مهندسی نرم‌افزار ۱۸۳
آزمایشگاه سخت‌افزار ۱۸۶
آزمایشگاه مدارهای مجتمع پرتراکم ۱۸۷
آزمایشگاه کنترل کامپیوتری ۱۸۸
کارگاه رباتیک ۱۸۹
کارگاه ساخت بازی‌های رایانه‌ای ۱۹۱

دروس مهارتی-اشتغال‌پذیری **۱۹۳**
آشنایی با صنعت کامپیوتر (کاربینی) ۱۹۴
مهارت‌های نرم شغلی ۱۹۶
کارآموزی ۱۹۹

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی و آموزشی

دروس پایه

عنوان درس به فارسی:	ریاضی عمومی ۱		SCI-101
عنوان درس به انگلیسی:	General Mathematics 1		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☑ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با حساب دیفرانسیل و انتگرال به عنوان ابزار حل مسائل بالاخص مسائل غیر خطی و نیز فراهم آوردن چارچوب مفهومی مناسب برای صورت‌بندی مسائل به صورت ریاضی و حل آن‌ها است.

سرفصل‌ها

- **اعداد** (۸ جلسه)
  - مروری تاریخی بر مفهوم عدد اعداد گویا و ناگویا، اصل تمامیت، مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه، نمایش اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه، نمایش هندسی اعداد مختلط، دنباله‌های عددی
- **توابع پیوسته و مشتق** (۱۲ جلسه)
  - تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوط، حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آن‌ها، قضیه‌ی رل، قضیه‌ی میانگین، بسط تیلور، کاربردهای هندسی و فیزیک مشتق، خم‌ها، سرعت و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات
- **انتگرال** (۸ جلسه)
  - تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه‌ی مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و نظایر آن (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نهائی و مشتق آن‌ها، تابع‌های هذلولوی، روش‌های انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و جزءبه‌جزء و تجزیه‌ی کسرها
- **سری‌های تابعی** (۴ جلسه)
  - دنباله و سری به عنوان تابع، سری‌های عددی و قضایای همگرایی سری توانی، سری تیلور، و سری فوریه، قضیه‌ی تیلور با باقی‌مانده و بدون باقی‌مانده

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و فعالیت کلاسی: ٪۳۰ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ٪۷۰ نمره

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

منابع علمی پیشنهادی

[1] R. A. Adams and C. Essex. *Calculus, A Complete Course*. 10th Edition, Pearson, 2021.

[2] J. Stewart. *Calculus*. 8th Edition, Cengage learning, 2016.

[3] E. Kreyszig, H. Kreyszig, and E. J. Norminton. *Advanced Engineering Mathematics*. 10th Edition, Wiley, 2014.

[4] K. A. Stroud and D. J. Booth. *Engineering Mathematics*. 8th Edition, Bloomsbury Publishing, 2020.

[5] J. Bird. *Bird's Engineering Mathematics*. 9th Edition, Routledge, 2021.

عنوان درس به فارسی:	ریاضی عمومی ۲		SCI-102
عنوان درس به انگلیسی:	General Mathematics 2		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱		پایه ☑ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم مشتق توابع چندمتغیری و انتگرال چندگانه و تبدیل‌ها است.

سرفصل‌ها

- **خم‌ها و رویه‌ها** (۴ جلسه)
  - رویه‌ی درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی
- **مشتق توابع چندمتغیری** (۴ جلسه)
  - توابع چندمتغیری، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم، گردایان، قاعده‌ی زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل
- **بهینه‌سازی** (۴ جلسه)
  - نقاط بحرانی و عادی، رده‌بندی نقاط بحرانی، یافتن بیشینه و کمینه بدون قید و با قید روش لاگرانژ
- **انتگرال چندگانه** (۴ جلسه)
  - انتگرال‌های دوگانه و سه‌گانه و کاربردهای آن‌ها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال‌گیری
- **انتگرال روی خم و میدان‌های برداری** (۶ جلسه)
  - مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی‌الخط، انتگرال رویه‌ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استوکس.
- **آشنایی با تبدیل‌ها** (۱۰ جلسه)
  - تبدیل‌های انتگرالی، تبدیل فوریه، تبدیل لاپلاس، تبدیل معکوس لاپلاس، تبدیل z، تبدیل هنکل، تبدیل هیلبرت

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و فعالیت کلاسی: ٪۳۰ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ٪۷۰ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] R. A. Adams and C. Essex. *Calculus, A Complete Course*. 10th Edition, Pearson, 2021.

[2] J. Stewart. *Calculus*. 8th Edition, Cengage learning, 2016.

[3] K. A. Stroud and D. J. Booth. *Engineering Mathematics*. 8th Edition, Bloomsbury Publishing, 2020.

[4] H. K. Dass. *Higher Engineering Mathematics*. S. Chand Publishing, 2011.

عنوان درس به فارسی:	معادلات دیفرانسیل		SCI-103
عنوان درس به انگلیسی:	Differential Equations		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☑ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با معادلات دیفرانسیل به‌وسیله‌ی روش‌های تحلیلی، هندسی و کیفی است.

سرفصل‌ها

- **مقدمه** (۱ جلسه)
  - نکات کلی در مورد جواب‌های معادلات دیفرانسیل، دسته‌بندی معادلات دیفرانسیل، قضیه‌ی وجود و یکتایی جواب
- **معادلات مرتبه‌ی اول** (۷ جلسه)
  - معادلات جدایی‌پذیر، معادلات همگن، معادلات قابل تبدیل به معادلات همگن، معادلات کامل، فاکتورهای انتگرال، معادلات خطی مرتبه‌ی اول، معادلات غیرخطی مهم (برنولی، لاگرانژ و ...)، دسته‌های منحنی، مسیرهای قائم، مدل‌سازی معادلات مرتبه‌ی اول
- **معادلات مرتبه‌ی دوم** (۸ جلسه)
  - کاهش مرتبه، مفاهیم مقدماتی لازم معادلات خطی، معرفی جواب عمومی معادله خطی همگن و غیرهمگن، استفاده از یک جواب معلوم برای یافتن جوابی دیگر، معادلات خطی همگن با ضرایب ثابت (مرتبه‌ی دوم و بالاتر)، معادلات خطی غیرهمگن، روش‌های عملگری معادلات با ضرایب غیرثابت (معادلات کوشی، اویلر، ...)، نظریه‌ی مقدماتی معادلات با شرایط مرزی (مقادیر و توابع ویژه و ...)
- **جواب‌های سری توانی و توابع خاص** (۶ جلسه)
  - مروری بر سری‌های توانی، جواب‌ها حول نقاط عادی، معادله‌ی لژاندر، چندجمله‌ای‌های لژاندر، خواص چندجمله‌ای‌های لژاندر، جواب‌ها حول نقاط غیرعادی (روش فروبنیوس)، معادله‌ی بسل، تابع گاما خواص تابع بسل
- **تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن** (۶ جلسه)
  - معرفی تبدیل لاپلاس، موارد کاربرد در معادلات دیفرانسیل، مشتق و انتگرال تبدیل لاپلاس، معرفی پیچش (کانولوشن)، معرفی معادلات انتگرالی، حل دستگاه خطی با تبدیل لاپلاس
- **دستگاه‌های معادلات خطی** (۲ جلسه)
  - معرفی دستگاه‌های خطی، حل دستگاه‌های خطی همگن و غیرهمگن با ضرایب ثابت، روش‌های مقادیر و توابع ویژه

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و فعالیت کلاسی: ٪۳۰ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ٪۷۰ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] M. Braun. *Differential Equations and Their Applications: An Introduction to Applied Mathematics*. 4th Edition, Springer, 1993.

[2] W. E. Boyce, R. C. Diprima, and D. B. Meade. *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. 11th Edition, Wiley, 2017.

[3] H. C. Edwards and D. E. Penney. *Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems*. 6th Edition, Prentice Hall, 2003.

[4] D. V. Kalbaugh. *Differential Equations for Engineers: The Essentials*. CRC Press, 2017.

عنوان درس به فارسی:	آمار و احتمال مهندسی		SCI-104
عنوان درس به انگلیسی:	Engineering Probability and Statistics		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱		پایه ☑ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم بنیادین تئوری احتمال و استنتاج آماری و کاربردهای آن در مهندسی کامپیوتر، مانند مسئله‌ی مدل‌سازی داده‌ها مانند رگرسیون است. این مفاهیم شامل تفسیر و اصول موضوعه‌ی آمار، توابع توزیع احتمال تک و چندمتغیره، احتمال شرطی و استقلال آماری، متغیرهای تصادفی و متوسط‌گیری، توابع تعریف شده روی متغیرهای تصادفی، خانواده توزیع‌های نمایی، قضیه‌ی حد مرکزی و قانون اعداد بزرگ، و تست فرضیه می‌شود.

سرفصل‌ها

- تفسیرهای احتمال، اصول موضوعه‌ی احتمال و عملگرهای روی رخدادها
- استقلال آماری، احتمال شرطی و قاعده بیز
- متغیرهای تصادفی، تابع جرم احتمال، تابع توزیع تجمعی و تابع چگالی احتمال
- امید ریاضی، توابع تعریف شده روی آن، و خواص آن
- ممان‌های مرتبه بالا و تابع مشخصه
- تابع توزیع احتمال مشترک (Joint Probability Distribution)، قانون بیز
- انواع توزیع‌ها و خانواده‌ی نمایی (Exponential Family)
- ممان‌های مشترک (Joint Moments)، تابع مشخصه مشترک
- قضیه‌ی حد مرکزی (Central Limit Theorem)، قانون اعداد بزرگ (Law of Large Numbers)
- همگرایی در احتمال (Convergence in Probability)
- نظریه تخمین (Estimation Theory)، انواع تخمینگرها و ویژگی‌های آن‌ها
- تست‌های آماری و تست فرضیه (Statistical and Hypothesis Tests)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ٪۲۰
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ٪۷۰
- آزمونک‌ها: ٪۱۰

منابع علمی پیشنهادی

[1] A. Papoulis and S. Pillai. *Probability, Random Variables and Stochastic Processes*. 4th Edition, McGraw Hill, 2002.

[2] S. Ross. *A First Course in Probability*. 10th Edition, Prentice Hall, 2019.

[3] G. Casella and R. L. Berger. *Statistical Inference*. 2nd Edition, Wadsworth Press, 2002.

عنوان درس به فارسی:	فیزیک ۱		SCI-105
عنوان درس به انگلیسی:	Physics 1		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☑ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم مکانیک کلاسیک است.

سرفصل‌ها

- اندازه‌گیری (۱ جلسه)
- حرکت در یک بعد (۱ جلسه)
- حرکت در صفحه (۲ جلسه)
- دینامیک ذره (۴ جلسه)
- کار و انرژی (۳ جلسه)
- سامانه‌ی ذرات (۳ جلسه)
- تکانه‌ی خطی و برخورد (۲ جلسه)
- سینماتیک دورانی (۳ جلسه)
- دینامیک دورانی (۴ جلسه)
- تعادل (۲ جلسه)
- گرانش (۲ جلسه)
- نوسان (۳ جلسه)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۴ نمره
- آزمون میان‌ترم: ۶ نمره
- آزمون پایانی: ۱۰ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker. *Fundamentals of Physics, Extended*. 12th Edition, Wiley, 2021.

[2] H. D. Young, R. A. Freedman, and A. L. Ford. *University Physics with Modern Physics Technology Update*. 13th Edition, Addison-Wesley, 2013.

[3] D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane. *Physics, Volume 1*. 5th Edition, Wiley, 2001.

عنوان درس به فارسی:	فیزیک ۲	SCI-106	
عنوان درس به انگلیسی:	Physics 2	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک ۱	پایه ☑	نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی ☐	

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم الکتریسیته و مغناطیس است.

سرفصل‌ها

- بار و ماده (۱ جلسه)
- قانون کولون و میدان الکتریکی (۳ جلسه)
- قانون گاوس و کاربرد (۲ جلسه)
- پتانسیل الکتریکی (۲ جلسه)
- خازن و دی‌الکتریک (۳ جلسه)
- جریان و مقاومت (۲ جلسه)
- مدارهای الکتریکی (۲ جلسه)
- میدان مغناطیسی (۲ جلسه)
- قانون آمپر (۲ جلسه)
- قانون فاراده (۲ جلسه)
- خواص مغناطیسی ماده (۱ جلسه)
- معادلات ماکسول (۲ جلسه)
- مدارهای RLC (۲ جلسه)
- جریان AC (۲ جلسه)
- امواج EM (۲ جلسه)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۴ نمره
- آزمون میان‌ترم: ۶ نمره
- آزمون پایانی: ۱۰ نمره

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

منابع علمی پیشنهادی

[1] D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker. *Fundamentals of Physics, Extended*. 12th Edition, Wiley, 2021.

[2] H. D. Young, R. A. Freedman, and A. L. Ford. *University Physics with Modern Physics Technology Update*. 13th Edition, Addison-Wesley, 2013.

[3] D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane. *Physics, Volume 2*. 5th Edition, Wiley, 2001.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه فیزیک ۲		SCI-107
عنوان درس به انگلیسی:	Physics Lab 2		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک ۲		پایه ☑ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی و کسب مهارت‌های فنی با مفاهیم عملی و روش‌های اندازه‌گیری در زمینه‌های الکتریسیته و مغناطیس ساکن و الکترومغناطیسی است.

سرفصل‌ها

حداقل ۱۲ آزمایش از آزمایش‌های زیر با توجه به امکانات موجود در ۱۲ جلسه‌ی ۲ ساعتی کار آزمایشگاهی ارائه می‌شود.

- روش‌های اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی (قانون اهم، پل وتستون، با استفاده از اهم‌متر) و اندازه‌گیری مجموعه مقاومت‌های اتصال: سری و موازی
- تحقیق رابطه‌ی $R=\rho L/A$ و بررسی تغییرات مقاومت بر حسب طول، مساحت مقطع سیم و مقاومت ویژه (۱ جلسه)
- تحقیق قوانین کرشوف در مدارهای الکتریکی و ا ندازه‌گیری مقاومت دستگاه‌های اندازه‌گیری، از جمله مقاومت درونی و نیروی محرکه یک منبع ولتاژ
- مطالعه‌ی شارژ و دشارژ خازن‌ها و تعیین زمان مشخصه‌ی مدار و ظرفیت خازن یا مجموعه‌ی خازن‌ها
- اندازه‌گیری نیروی محرکه القایی بر حسب طول سیم موثر، سرعت حرکت سیم در میدان مغناطیسی و شدت میدان مغناطیسی
- مطالعه‌ی ترانسفورماتورها (تعیین ضریب تبدیل جریان، ولتاژ، محاسبه مقاومت اهمی اولیه و ثانویه، مقاومت ظاهری
- بررسی مدارهای متناوب R-L و R-C سری، اندازه‌گیری جریان و ولتاژ هر عنصر در فرکانس‌های متناوب و امپدانس، فاز و در نتیجه تعیین ظرفیت خازن و ضریب خودالقایی سیم پیچ
- تعیین امپدانس مدار متناوب R-C-L سری و محاسبه فرکانس تشدید و تعیین ظرفیت خازن یا ضریب خودالقایی
- بررسی و مشاهده‌ی پدیده‌ی الکترومغناطیسی، جریان‌های القایی، جریان‌های گردابی، ترمز مغناطیسی و کاربرد آن‌ها
- آشنایی بااسیلسکوپ و کاربردآن (مشاهده‌ی انواع امواج متناوب، اندازه‌گیری طول موج، زمان تناوب، اختلاف فاز، مشاهده منحنی‌های لیساژو)
- نیروی وارد بر سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی
- بررسی ظرفیت خازن و اندازه‌گیری ضریب دی‌الکتریک آن
- بررسی کنتور جریان متناوب (یک‌فاز و سه‌فاز) و اندازه‌گیری‌های مربوطه
- الکترواستاتیک-روش‌های القای بار، مولدهای بار الکترواستاتیک (وان دی گراف، ویمشورتس)، کاربردها
- ترسیم خطوط الکترواستاتیک (توپوگرافی میدان الکتریکی، هم پتانسیل برای آرایشهای مختلف الکترودها)
- بررسی ژنراتورها و الکتروموتورها و اندازه‌گیری‌های مربوطه
- اتصالات ستاره و مثلث در جریان‌های سه‌فاز و اندازه‌گیری توان

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- گزارش کار آزمایش‌های هفتگی: ۱۰ نمره
- آزمون پایانی: ۱۰ نمره

عنوان درس به فارسی:	کارگاه عمومی		SCI-108
عنوان درس به انگلیسی:	General Workshop		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	—		پایه ☑ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	—		تخصصی الزامی ☐ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی و ایجاد مهارت‌های عملی پایه‌ی مهندسی در حوزه‌های مختلف است.

سرفصل‌ها

- **کارگاه اتومکانیک**
  - دسته‌بندی بخش‌های مختلف خودرو
  - عملکرد موتور چهارزمانه
  - قطعه‌شناسی موتور
  - قطعه‌شناسی سیستم انتقال قدرت
  - قطعه‌شناسی سیستم‌های شاسی
- **کارگاه ماشین‌ابزار**
  - آشنایی با ابزارهای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری از قبیل سوزن خط کش، خط کش، گونیا، کولیس و ...
  - آشنایی با ابزارهای براده‌برداری دستی کمان‌اره و سوهان
  - آشنایی با نقشه‌خوانی و خطاهای ساخت
  - توانایی ساخت قطعات ساده‌ی آهنی با استفاده از ابزارهای معرفی‌شده و کنترل ابعادی آن‌ها با ابزارهای اندازه‌گیری
- **کارگاه برق**
  - ایمنی در کار با برق
  - اصول سیم‌کشی معابر و منازل مسکونی
  - ابزارهای بکاررفته در سیم‌کشی
  - نقشه‌های سیم‌کشی
  - اجرای یک نمونه نقشه‌ی روشنایی در کابین
- **کارگاه جوشکاری**
  - هدف از کارگاه جوشکاری (الکترود دستی SMAW)
  - آشنایی با دستگاه‌های ترانس جوشکاری
  - تجهیزات مربوط به جوشکاری الکترود دستی از قبیل الکترود، ماسک، چکش جوشکاری، دستکش، میز کار، عینک و پیش‌بند جوشکاری

- نکات ایمنی قبل و حین انجام کار (خطر برق گرفتگی)
- آشنایی با الکترود و روکش مربوطه
- توانایی روشن کردن الکترود (قوس)
- دانستن طول قوس مناسب
- توانایی جوشکاری به صورت خط جوش ساده بر روی سطح پلیت با ضخامت ۸ میلی‌متر
- توانایی جوشکاری به صورت خط جوش زیگزاگ (هلالی) بر روی سطح تسمه‌ی آهنی

- **کارگاه ورق‌کاری**
  - آشنایی با ورق‌های فلزی
  - پیاده کردن نقشه (ساخت استند موبایل)
  - آشنایی با ابزارهای مربوطه و کاربرد هر یک (سوزن خط کش، خط کش فلزی، قیچی و چکش پلاستیکی)
  - آشنایی با دستگاه‌های خم کن و نحوه‌ی کار با آن
  - آشنایی با دستگاه نقطه‌جوش پدالی و نحوه‌ی کار با آن برای اتصال ورق
- **کارگاه مدل‌سازی**
  - آشنایی با ابزارهای نجاری و مدل‌سازی
  - توضیحات و آشنایی با ریخته‌گری و مدل‌سازی و انواع آن و روش‌های تولید در این حوزه
  - ساخت مدل ریخته‌گری طبق نمونه و با استفاده از ابزارهای معرفی‌شده‌ی مدل‌سازی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- کارگاه اتومکانیک: ۴ نمره (امتحان تئوری)
- کارگاه ماشین‌ابزار: ۴ نمره
- کارگاه برق: ۴ نمره
- کارگاه جوشکاری و ورق‌کاری: ۴ نمره
- کارگاه مدل‌سازی: ۴ نمره

در هر جلسه‌ی کارگاه به فعالیت عملی دانشجویان نمره‌ای توسط استاد تعلق می‌گیرد. عوامل دخیل در این نمره شامل اجرای دقیق آموزش‌های داده‌شده، میزان مهارت کسب‌شده، نظم و مراقبت در استفاده از ابزارها و رعایت نکات ایمنی است. استثنائا فقط در بخش اتومکانیک نمره بر اساس امتحان تئوری خواهد بود و نمره‌ی عملی ندارد.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

دروس تخصصی الزامی

عنوان درس به فارسی:	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی		CSE-101
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Computer and Programming		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مبانی برنامه‌سازی کامپیوتر، ایجاد تفکر الگوریتمی در حل مسائل، کسب توانایی پیاده‌سازی الگوریتم‌های متداول به وسیله‌ی کامپیوتر، آشنایی با اصول اولیه‌ی نوشتن برنامه‌های ساخت‌یافته و مهندسی‌ساز و نیز توانایی استفاده از کتابخانه‌های موجود برای تولید برنامه است. در این درس از زبان برنامه‌سازی سی(C) برای آموزش و ایجاد مهارت‌های فوق استفاده خواهد شد.

سرفصل‌ها

- **مفاهیم اولیه** (۱ جلسه)
  - تاریخچه‌ی توسعه‌ی کامپیوتر (سیستم‌های عامل، زبان‌های برنامه‌سازی)
  - معرفی اجزای اصلی کامپیوتر
  - تاریخچه‌ی C/C++
  - برنامه‌سازی ساخت‌یافته و نوشتن کد مهندسی‌ساز
  - ساختار و مراحل ساخت و اجرای برنامه، آشنایی کلان با کامپایلر
- **محاسبات در کامپیوتر** (۱ جلسه)
  - سیستم‌های عددی (دودویی، ده‌دهی، مبنای شانزده، اعداد علامت‌دار و سیستم مکمل دو، اعداد اعشاری و سیستم ممیز شناور)
  - جمع و تفریق در مبناها
  - تبدیل مبناها
- **آشنایی با الگوریتم و فلوچارت** (۲ جلسه)
  - تعریف الگوریتم و مراحل حل مسئله
  - اجزای الگوریتم (محاسبات، تصمیم‌گیری، تکرار)
  - نمایش تصویری الگوریتم به وسیله‌ی فلوچارت
  - نمونه‌هایی از چند الگوریتم اولیه
- **مقدمات برنامه‌سازی** (۱ جلسه)
  - متغیرها، انواع داده
  - دستورهای ورودی/خروجی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- آشنایی با کدنویسی خوب (توضیح‌گذاری، جدانویسی)
- محاسبات ریاضی (جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، باقی‌مانده)
- اولویت محاسبات
- مقایسه

- **فرمت‌بندی ورودی/خروجی** (۱ جلسه)
  - قالب‌بندی خروجی با printf
  - کنترل دقت نمایش اعداد در خروجی
  - چاپ اعداد صحیح، اعداد ممیزدار، رشته‌ها، و کاراکترها
  - خواندن قالب‌بندی شده از ورودی با scanf
- **دستورها** (۳ جلسه)
  - دستورهای انتخاب (if، if/else، switch)
  - دستورهای تکرار (while، for، do/while)
  - تبدیل داده‌ها
  - ثابت‌ها (const)
  - عملگرهای منطقی
  - عملگر انتخاب؟:
  - استفاده از typename
- **توابع** (۴ جلسه)
  - توابع ریاضی
  - توابع تصادفی
  - توابع زمان
  - الگوی توابع (prototype)
  - رده‌های ذخیره‌سازی (static، register، extern)
  - تعریف پارامترها و انواع ارسال پارامتر به توابع
  - حوزه‌های تعریف (file، function، block)
  - پشته در فراخوانی تابع
  - توابع بازگشتی
  - مقایسه توابع بازگشتی و غیربازگشتی
  - پرونده‌های header
- **آزمون و خطایابی برنامه** (۱ جلسه)
  - استفاده از دستورهای خروجی برای پیدا کردن خطا
  - استفاده از امکانات IDE برای پیدا کردن خطا
- **آرایه‌ها** (۵ جلسه)
  - تعریف و به‌کارگیری آرایه‌ها
  - ارسال آرایه به تابع

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- جستجوی دودویی در آرایه
- مرتب‌سازی آرایه
- آرایه‌های چندبعدی
- تعریف ثابت‌ها با استفاده از define

- **اشاره‌گرها** (۳ جلسه)
  - عملگرهای اشاره‌گری
  - فراخوانی با ارجاع توسط اشاره‌گرها
  - استفاده از const در اشاره‌گرها
  - عملگر sizeof
  - محاسبات آدرس بر روی اشاره‌گرها (جمع، تفریق)
  - ارتباط بین اشاره‌گرها و آرایه‌ها
  - آرایه‌ای از اشاره‌گرها
- **کاراکترها و رشته‌ها** (۱ جلسه)
  - تبدیل کاراکترها
  - توابع رشته‌ای
  - دست‌کاری رشته‌ها
- **ساختارها** (۲ جلسه)
  - تعریف ساختار (struct)
  - دسترسی به اعضای ساختار
  - ارسال ساختارها به توابع
  - ایجاد نام‌های مترادف با typedef
  - نوع داده‌ی union
  - ثابت‌های شمارشی (enum)
  - عملگرهای بیتی
- **آشنایی با زبان سی++** (۱ جلسه)
  - ورودی و خروجی با استفاده از جویبارها
  - فضای نام‌ها، استفاده از using
  - عملگر تغییر حوزه "::"
  - انواع فراخوانی توابع (با مقدار و با ارجاع)
  - توابع درون‌خط (inline)
  - تعریف مقدار پیش‌فرض در توابع
  - سربارگذاری توابع
- **آشنایی با رده‌ها** (۱ جلسه)
  - رده‌ها (class)
  - اعضای داده‌ای و توابع عضو



- حوزه‌های public و private
- سازنده‌ها
- مقداردهی اشیاء
- ارسال/دریافت اشیاء به/از توابع

- **پرونده‌ها** (۱ جلسه)
  - خواندن و نوشتن در پرونده‌های ترتیبی
  - جویبارهای ورودی و خروجی
  - خواندن و نوشتن در پرونده‌های تصادفی (اختیاری)
- **مباحث اختیاری** (در صورت فرصت)
  - آشنایی با رده‌های نمونه نظیر string و vector
  - آشنایی با فرایند تولید نرم‌افزار
  - پیش‌پردازش‌گرها در C

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون میان‌ترم: ۴ نمره
- آزمون پایانی: ۷ نمره
- تمرین‌های برنامه‌سازی (دست کم ۴ تمرین): ۴ نمره
- پروژه (طی دو مرحله در طول نیم‌سال): ۳ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره
- فعالیت اضافی (مانند شرکت در مسابقات برنامه‌سازی): ۱ نمره‌ی اضافی

منابع علمی پیشنهادی

[1] P. Deitel and H. Deitel. *C: How to Program*. 9th Edition, Pearson, 2021.

[2] J. R. Hanly and E. B. Koffman. *Problem Solving and Program Design in C*. 8th Edition, Pearson, 2015.

[3] B. W. Kernighan and D. M. Ritchie. *The C Programming Language*. 2nd Edition, Prentice Hall, 1988.

عنوان درس به فارسی:	کارگاه کامپیوتر		CSE-102
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Workshop		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	—		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	—		تخصصی الزامی ☑ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف این درس ارائه‌ی دانش و مهارت‌های لازم برای کاربری عمومی کامپیوتر برای دانشجویان رشته‌ی مهندسی کامپیوتر است که در ابتدای ورود به دوره باید گذرانده شود. دانشجو در این درس مهارت‌های عمومی در کار با کامپیوتر شامل شناخت سخت‌افزار، سیستم عامل و نرم‌افزارهای متداول، برنامه‌نویسی تحت وب، اصول کلی شبکه و اینترنت و نحوه‌ی استفاده از آن‌ها را می‌آموزد. شیوه‌ی ارائه‌ی این درس به صورت کارگاهی و عملی است، و در هر جلسه مفاهیم به صورت عملی توسط مدرس به دانشجویان تدریس می‌شود و دانشجویان نیز با تمرین عملی به یادگیری مطالب ارائه شده می‌پردازند. جهت انجام کارهای عملی، لازم است پیش از هر جلسه، ملزومات نرم‌افزاری مطالب مورد تدریس، توسط مسئول کارگاه و یا خود دانشجویان نصب و آماده گردد.

سرفصل‌ها

هر یک سرفصل‌های زیر در یک جلسه‌ی سه ساعته ارائه می‌شود.

- **آشنایی با سخت‌افزار کامپیوتر**
  - ساختار کلی و عملکرد اجزاء سخت‌افزار شامل صفحه کلید، موشواره، نمایشگر، کیس، برد اصلی، حافظه‌ها، پردازنده، سیستم خنک‌کننده، منبع تغذیه، نحوه‌ی ارتباطات اجزاء
- **اصول و مفاهیم کامپیوتر و سیستم عامل**
  - فهم کلی جایگاه سیستم عامل در کامپیوتر و آشنایی عمومی با سیستم عامل ویندوز، عملکردهای اولیه مانند کپی، جستجو در فایل‌ها، کلیدها و میانبرهای متداول، منوی استارت و امکانات موجود در آن، فرمان‌های مهم و سوییچ‌ها در خط فرمان، متغیرهای محیطی، نوشتن فایل‌های BAT، نرم‌افزارهای پرکاربرد مانند آنتی‌ویروس، Download Manager، محیط‌های برنامه‌نویسی، ابزارهای گرافیکی
- **آشنایی مقدماتی با حروف‌چینی کامپیوتری**
  - کار با نرم‌افزار مایکروسافت ورد، ساخت یک سند جدید، قالب‌دهی به کلمه، پاراگراف، صفحه، آشنایی با استایل، افزودن جدول/تصویر/فرمول به متن، ویژگی‌های خاص برای نگارش فارسی
- **آشنایی مقدماتی با پاورپوینت و اکسل**
  - کاربرد پاورپوینت و اکسل، ایجاد و ویرایش فایل‌ها، مفهوم Slide Master در پاورپوینت، پویانمایی‌ها در پاورپوینت، قالب‌دهی سلول‌های صفحه در پاورپوینت، استفاده از فرمول‌ها و توابع در اکسل، انواع نمودارها
- **آشنایی با سرویس‌های کاربردی**
  - سرویس‌های ابری گوگل شامل پست الکترونیکی جیمیل، گوگل درایو و گوگل داکس، سرویس‌های مدیریت

گروهی مانند Trello و Doodle، سرویس‌های سوال و جواب و تبادل دانش مانند Stack Exchange و Stack Overflow

- **آشنایی با شبکه‌های کامپیوتری**
  - ساختار کلی شبکه و اینترنت، موتورهای جستجو، مفاهیم اولیه مانند URL و IP، آشنایی با پروتکل‌های متداول مانند FTP، HTTP و IMAP، آشنایی با دستورهای پرکاربرد در شبکه مانند ipconfig، ping و traceroute
- **آشنایی با سیستم عامل لینوکس**
  - مفهوم shell، جستجو در فایل‌ها، مجوزها، Help، فشرده‌سازی، دستورهای مهم مانند passwd، cp، ls، cd، grep، su، chmod و kill
- **آشنایی با ساخت صفحات وب**
  - اصول کلی HTML، برنامه‌نویسی مقدماتی HTML، آشنایی با JavaScript و CSS، ویرایشگرهای HTML مانند FrontPage
- **آشنایی با سیستم‌های کنترل نسخه**
  - انواع سیستم‌های کنترل نسخه، آشنایی با Git، دستورات اولیه، مفاهیم شاخه و برچسب، نحوه‌ی ایجاد و ادغام شاخه
- **آشنایی مقدماتی با LaTeX**
  - دستورهای اولیه، استایل و پکیج، حروف‌چینی، فرمول‌نویسی، درج تصویر، ایجاد جدول

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های عملی هفتگی: ٪۴۵ نمره
- آزمون عملی (تایپ): ٪۱۰ نمره
- آزمون پایانی: ٪۴۵ نمره
- فعالیت اضافی: تا ٪۵ نمره تشویقی



عنوان درس به فارسی:	ریاضیات گسسته		CSE-103
عنوان درس به انگلیسی:	Discrete Mathematics		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	—		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	—		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم، ساختارها، و تکنیک‌هایی در 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 منطق، ترکیبیات، نظریه‌ی اعداد، نظریه‌ی گراف‌ها و نظریه‌ی محاسبات، و نیز فراهم آوردن پیش‌نیاز ریاضی موردنیاز برای بسیاری دیگر از دروس ارائه‌شده در گرایش‌های مختلف مهندسی و علم کامپیوتر، از اهداف این درس به شمار می‌رود.

سرفصل‌ها

- **منطق** (۳ جلسه)
  - اصول اولیه‌ی منطق، گزاره‌ها، گزاره‌های هم‌ارز
  - گزاره‌نماها، سورها، اصول استنتاج
  - روش‌های اثبات
- **نظریه‌ی توابع و مجموعه‌ها** (۲ جلسه)
  - مبانی نظریه‌ی مجموعه‌ها، عملگرهای مجموعه‌ای، مجموعه‌های شمارا و ناشمارا
  - توابع یک‌به‌یک و پوشا، ترکیب توابع، معکوس توابع، دنباله‌ها
- **نظریه‌ی اعداد** (۲ جلسه)
  - بخش‌پذیری، همنهشتی، محاسبات پیمانه‌ای
  - اعداد اول، قضیه‌ی اویلر، مقدمه‌ای بر نظریه‌ی رمزنگاری
- **استقرا** (۲ جلسه)
  - استقرای ریاضی، اصل خوش‌ترتیبی
  - استقرای قوی، استقرای ساختاری
- **شمارش** (۴ جلسه)
  - اصول اولیه‌ی شمارش، جایگشت و ترکیب
  - ضرایب دوجمله‌ای، جایگشت‌ها و ترکیب‌های باتکرار
  - اصل طرد و شمول، توزیع اشیاء درون جعبه‌ها
  - اصل لانه کبوتری
- **احتمالات گسسته** (۲ جلسه)

- نظریه‌ی احتمالات، تابع توزیع احتمال، احتمالات شرطی
- متغیرهای تصادفی، امید ریاضی، واریانس

- **روابط بازگشتی** (۳ جلسه)
  - مسائل بازگشتی
  - حل روابط بازگشتی (همگن و غیرهمگن)
  - توابع مولد
- **رابطه‌ها** (۲ جلسه)
  - رابطه‌ها و خواص آن‌ها، نمایش رابطه‌ها، ترکیب روابط
  - رابطه‌های هم‌ارزی، بسترها
- **ترتیب جزیی و جبر بول** (۲ جلسه)
  - مجموعه‌های با ترتیب جزیی، نمودار هاس، مرتب‌سازی توپولوژیکی
  - مشبکه‌ها، جبر بول، خواص جبر بول
- **گراف‌ها** (۳ جلسه)
  - تعاریف اولیه، گراف‌های خاص، گراف‌های دوبخشی، نمایش گراف‌ها، یک‌ریختی گراف‌ها
  - مسیرها و همبندی، مسیرهای اویلری و همیلتنی
  - گراف‌های مسطح، قضیه‌ی اویلر، رنگ‌آمیزی گراف‌ها
- **درخت‌ها** (۱ جلسه)
  - درخت‌ها و جنگل‌ها، درخت‌های خاص، درخت‌های ریشه‌دار، درخت‌های پوشا
- **ساختارهای جبری** (۱ جلسه، اختیاری)
  - تکواره‌ها، حلقه‌ها، گروه‌ها، گروه‌ها آبلی
- **مدل‌سازی محاسبات** (۳ جلسه)
  - زبان‌ها و گرامرها، ماشین‌های حالت‌متناهی
  - تشخیص زبان‌ها، زبان‌های منظم
  - ماشین تورینگ (اختیاری)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین نظری: ٪۱۵ نمره
- آزمون‌ها (میان‌ترم، پایان‌ترم و آزمونک‌ها): ٪۸۵ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] K. H. Rosen. *Discrete Mathematics and Its Applications*. 8th Edition, McGraw Hill, 2018.

[2] R. P. Grimaldi. *Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction*. 5th Edition, Pearson Addison Wesley, 2004.

[3] A. Engel. *Problem-Solving Strategies*. Springer, 1998.

عنوان درس به فارسی:	مدارهای منطقی		CSE-104
عنوان درس به انگلیسی:	Logic Design		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، معرفی گیت‌های منطقی به همراه پیاده‌سازی سطح ترانزیستور آنها در فناوری CMOS، به عنوان پایه‌ای‌ترین المان‌های مورد نیاز جهت پیاده‌سازی انواع مدارهای منطقی است. همچنین ضمن معرفی المان‌های پایه‌ای ترکیبی و ترتیبی، روش‌های تحلیل و طراحی مدارهای ترکیبی و مدارهای ترتیبی سنکرون با جزئیات کافی بحث خواهد شد. در راستای بهبود یادگیری مفاهیم اساسی، مقدمه‌ای بر زبان توصیف سخت‌افزار Verilog (شامل توصیف ساختاری المان‌های ترکیبی و ترتیبی) و همچنین نحوه نوشتن Test-Benchهای ساده (با هدف شبیه‌سازی مدارهای منطقی) ارائه خواهد شد. در طول درس، دانشجویان با انواع مدارهای برنامه‌پذیر (PLD) نیز آشنایی مقدماتی پیدا خواهند کرد.

سرفصل‌ها

- **نمایش اعداد در مبنای ۲** (۲ جلسه)
  - تغییر مبنای اعداد
  - نمایش اعداد منفی با نمایش اندازه-علامت، مکمل ۲ و مکمل ۱
  - جمع و تفریق اعداد
  - رقم نقلی
  - نمایش BCD اعداد
- **مدارهای ترکیبی** (۳ جلسه)
  - جبر بول و جبر کلیدی
  - گیت‌های منطقی
  - جملات minterm و Maxterm
  - نمایش SOP و POS
  - تاخیر و مسیر بحرانی
- **ساده‌سازی توابع منطقی** (۴ جلسه)
  - روش جبری
  - جدول کارنو
  - مفهوم don’t care و ورودی ممنوعه
  - پیاده سازی مدارهای دو طبقه
  - مفاهیم Fan-in و Fan-out
  - مفهوم Race، Hazard و Glitch

- برطرف نمودن Hazard

- **قطعات ترکیبی** (۵ جلسه)
  - انکدر و انکدر اولویت‌دار
  - دیکدر و دی‌مالتی پلکسر
  - پیاده‌سازی توابع با دیکدر و مالتی پلکسر
  - نیم‌جمع‌کننده و تمام‌جمع‌کننده
  - جمع‌کننده‌های انتشاری و جمع‌کننده با پیش‌بینی رقم نقلی
  - مقایسه‌کننده
  - حافظه‌ی فقط خواندنی (ROM)
- **منطق چندمقداره** (۲ جلسه)
  - ترانزیستور بعنوان کلید
  - منطق سه مقداره و منطق چهار مقداره
  - گیت‌های سه حالته Tri-state
  - گیت‌های با کلکتور باز
  - منطق سیمی
  - Pull-up و Pull-down
- **مدارهای ترتیبی** (۴ جلسه)
  - مفهوم مدار ترتیبی
  - انواع Latch و ورودی ممنوعه در Latch
  - تریگر و مفهوم حساس به سطح و حساس به لبه
  - فلیپ-فلاپ، فلیپ-فلاپ حساس به لبه و فلیپ-فلاپ نوع Master-Slave
  - ورودی Reset سنکرون و آسنکرون
  - Setup-time و Hold-time
- **ماشین با حالات محدود** (۴ جلسه)
  - مفهوم ریاضی ماشین با حالات محدود (FSM)
  - طراحی سیستماتیک مدارهای ترتیبی سنکرون و آشنایی با مدل سطح انتقال ثبات (RTL)
  - نمودار حالت
  - جدول حالت
  - جدول تحریک
  - مراحل پیاده‌سازی FSM
  - مدل های Mealy و Moore و تفاوت آن‌ها
- **قطعات ترتیبی** (۴ جلسه)
  - ثبات‌ها و شیفت دهنده‌ها
  - ثبات‌های Universal
  - شمارنده‌های سنکرون

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- شمارنده‌ی جانسون
- شمارنده‌های آسنکرون (شمارنده‌های انتشاری)

- **PLDها** (۲ جلسه)
  - PAL و PLA ، مقایسه آن‌ها با ROM

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۴ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۲ نمره
- آزمونک‌ها: ۴ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] M. M. Mano and M. D. Ciletti. *Digital Design*. 6th Edition, Pearson Education, 2018.

[2] S. Brown and Z. Vranesic. *Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design*. 3rd Edition, McGraw Hill, 2014.

[3] S. Brown and Z. Vranesic. *Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design*. 4th Edition, McGraw Hill, 2023.

[4] V. Taraate. *Digital Logic Design Using Verilog: Coding and RTL Synthesis*. 2nd Edition, Springer, 2022.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه مدارهای منطقی		CSE-105
عنوان درس به انگلیسی:	Logic Design Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای منطقی		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی با نحوه‌ی پیاده‌سازی مدارهای منطقی از جمله شیفت رجیسترها، جمع‌کننده‌ها، تفریق‌کننده‌ها، شمارنده‌ها، ثبات‌ها و گذرگاه‌های داده می‌باشد. آزمایشگاه مدار منطقی محل تجربه‌ی عملی تئوری‌هایی است که در درس مدار منطقی فراگرفته‌شده است.

سرفصل‌ها

- آشنایی با تجهیزات آزمایشگاه و نحوه استفاده از راهنماها
- آشنایی با مفهوم مشخصه‌ی انتقالی و fan-out در تراشه‌های TTL
- آشنایی با مدارهای ترتیبی
  - زمان‌سنج
  - ثبات‌های انتقال
  - شمارنده‌ها
- طراحی و پیاده‌سازی ماشین حالت متناهی
  - پیاده‌سازی زمان‌سنج برای لباسشویی
  - پیاده‌سازی تلفن از راه دور
- آشنایی با اجزای یک رایانه ساده
  - آشنایی با واحد محاسبه و منطق، ثبات‌ها و گذرگاه
  - پیاده‌سازی پشته سخت‌افزاری
  - طراحی یک رایانه دودویی ساده

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- پیش‌گزارش: ٪۲۵
- گزارش‌کار: ٪۵۵
- پایان‌ترم: ٪۲۰



عنوان درس به فارسی:	برنامه‌سازی پیشرفته		CSE-106
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Programming		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

در این درس، مفاهیم برنامه‌نویسی شیءگرا در قالب زبان برنامه‌نویسی جاوا تدریس می‌شود. همچنین ویژگی‌های ذاتی زبان جاوا، امکانات برنامه‌سازی در جاوا، تفاوت رویکرد جاوا با زبان‌های مشابه در موارد مختلف، برنامه‌سازی همروند و کیفیت نرم‌افزار مورد توجه قرار می‌گیرد. فرض بر این است که دانشجویان در دروس قبلی، با یک زبان برنامه‌سازی آشنا هستند و برخی روش‌های حل مسئله با کمک برنامه‌سازی مانند جستجو، مرتب‌سازی، عملیات ریاضی و نظایر آن را می‌شناسند. تأکید در این درس بر مفاهیم شیءگرا است.

سرفصل‌ها

- **آشنایی با زبان جاوا** (۱ جلسه)
  - تاریخچه
  - ویژگی‌های زبان جاوا
  - اولین برنامه در جاوا
- **مفاهیم اولیه برنامه‌سازی در جاوا** (۳ جلسه)
  - متغیر، متد، شرط، حلقه
  - داده‌های اولیه (Primitive Data Types)
  - رشته
  - آرایه
- **مقدمه‌ای بر طراحی و برنامه‌سازی شیءگرا** (۲ جلسه)
  - تاریخچه تکامل رویکردها تا رویکرد شیءگرایی
  - مفاهیم اولیه شیءگرایی
  - طرز تفکر و طراحی شیءگرا
  - رویکرد شیءگرا در مقابل سایر رویکردها
  - لفاف‌بندی، واسط، رده، بسته، دسترسی
- **برنامه‌سازی شیءگرا در جاوا** (۶ جلسه)
  - نحوه تعریف کلاس‌ها
  - اشیاء در حافظه و مدیریت حافظه
  - بارگذاری اولیه و مرگ اشیاء در حافظه

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- زباله‌روب (Garbage Collector)
- روش‌های ارسال پارامتر در زبان‌های مختلف و جاوا
- سازنده
- this
- اعضای ایستا
- بسته (package)
- آشنایی اولیه با نمودار UML Class Diagram

- **وراثت** (۲ جلسه)
  - مفهوم وراثت
  - Protected، abstract، super
  - وراثت چندگانه در سایر زبانها
- **چندریختی** (۱ جلسه)
  - چندریختی با کمک وراثت
  - مفهوم virtual در زبان C++
  - اعضای final
- **واسط (interface)** (۱ جلسه)
  - کاربرد واسط
  - وراثت چندگانه با کمک واسط
- **آزمون نرم‌افزار** (۱ جلسه)
  - مفهوم تضمین کیفیت نرم‌افزار، اهمیت، جایگاه و مصادیق آن
  - آزمون واحد
  - نوشتن آزمون واحد با استفاده از JUnit
  - چگونگی تست پرتاب استثناء با استفاده از JUnit
  - مفهوم بدل‌سازی (Mocking) و مقدمه‌ای بر یک کتابخانه بدل‌سازی در جاوا
- **الگوهای طراحی** (۱ جلسه)
  - تعریف الگوها در مهندسی نرم‌افزار، جایگاه و اهمیت آن‌ها
  - الگوهای طراحی GoF و دسته‌بندی آن‌ها
  - شرح الگوهای طراحی Singleton، Sate، Strategy، Observer، Fecade
  - شرح الگوی معماری MVC
- **بازآرایی کد (Refactoring)** (۲ جلسه)
  - چیستی بازآرایی و اهمیت نوشتن کد تمیز
  - نشانه‌های کد بد
  - الگوهای بازآرایی
    - ساختن متدها
    - انتقال ویژگی‌ها بین اشیاء

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- سازماندهی داده‌ها
- ساده‌سازی عبارات شرطی
- ساده‌سازی فراخوانی متدها

- **مدیریت خطا و استثنا** (۲ جلسه)
  - مدل سنتی مدیریت خطا
  - چارچوب مدیریت خطا در جاوا
  - مزایای این مدل
  - Runtime Exception ،Finally
- **داده‌های عام (Generics)** (۱ جلسه)
  - متدها و کلاس‌های عام
  - کاربردها
  - تولید و استفاده از کلاس‌های عام
  - کلاس‌های عام و وراثت
  - ماهیت کلاس‌های عام و تفاوت آن‌ها با Template در زبان C++
- **مجموعه‌ها و ظرف‌ها (Containers)** (۲ جلسه)
  - ساختمان‌داده‌های موجود در جاوا
  - Colections ،ArrayList ،LinkedList ،Set ،Map
  - Iterator
- **فایل، جویبار و شبکه** (۲ جلسه)
  - ورودی و خروجی در فایل
  - Serialization
  - برنامه‌سازی تحت شبکه (socket)
- **برنامه‌سازی همروند** (۱ جلسه)
  - نیاز به همروندی
  - همروندی در جاوا
  - طول عمر یک thread
  - آشنایی اولیه با مفاهیم Synchronization و critical section
- **Reflection** (۱ جلسه)
  - نیاز به RTTI
  - RTTI در جاوا
  - کاربردها
- **مفاهیم پیشرفته و تکمیلی** (۱ جلسه)
  - کلاس‌های داخلی و کلاس‌های بی‌نام
  - حاشیه‌گذاری (Annotation)
  - Enumeration



روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون‌ها (میان‌ترم، پایان‌ترم، و آزمونک‌ها): ٪۵۰ نمره
- تمرین‌های برنامه‌سازی: ٪۲۵ نمره
- پروژه (سه فاز در طول ترم): ٪۲۵ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] P. Deitel, H. Deitel. *Java How to Program, Early Objects*. 11th Edition, Pearson Education, 2017.

[2] B. Eckel. *Thinking in Java*. 4th Edition, Prentice Hall, 2006.

[3] M. Fowler, K. Beck, J. Brant, W. Opdyke, and D. Roberts. *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*. Addison-Wesley, 1999.

[4] K. Sierra, B. Bates, and T. Gee. *Head First Java*. 3rd Edition, O'Reilly Media, Inc, 2022.

عنوان درس به فارسی:	زبان تخصصی کامپیوتر		CSE-107
عنوان درس به انگلیسی:	English for Computing		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	زبان انگلیسی، کارگاه کامپیوتر		☑ نظری ☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	–		☐ عملی ☑ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۲		☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۳۲		☐ مهارتی

هدف کلی

در این درس ضمن آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم و کلمات کلیدی عمومی مورد استفاده در حوزه‌ی مهندسی و علم کامپیوتر، روش‌ها و مهارت‌های مورد نیاز برای مطالعه و نگارش متون علمی و تخصصی در این حوزه آموزش داده می‌شود. تأکید اصلی بر تقویت مهارت دانشجویان در خواندن و درک متون تخصصی حوزه‌ی کامپیوتر است، اما روی بهبود مهارت‌های نگارش و درک سمعی دانشجویان نیز کار خواهد شد. ریز مواد درس به سه بخش مباحث اصلی، مباحث اختیاری و مباحث کمکی تقسیم شده است. در هر جلسه‌ی سه ساعته (شامل دو ساعت درس و یک ساعت تمرین)، دو یا سه مبحث از مباحث اصلی تدریس می‌شود. مباحث اختیاری در صورت وجود زمان تدریس خواهد شد، ولی روال معمول این است که این مباحث به عنوان تمرین داده شوند. مباحث کمکی شامل مطالعه مطالب جدید حوزه کامپیوتر و فعالیت‌های جانبی کلاسی (از قبیل برگزاری ارائه‌های دانشجویی و استفاده از محتوای چندرسانه‌ای) است.

سرفصل‌ها

- **مباحث اصلی** (در هر جلسه سه‌ساعته، دو یا سه مبحث تدریس خواهد شد)

- Living with computers (Chapter 1)
- A typical PC (Chapter 2)
- Learning vocabulary (Chapter 0)
- Input devices: the eye of your PC (Chapter 5)
- Output devices: display screens (Chapter 7)
- Processing (Chapter 8)
- Disks and drives (Chapter 9)
- International Phonetic Alphabet (IPA)
- Health and safety (Chapter 10)
- Operating systems and the GUI (Chapter 11)
- Prefixes (Chapter 33)
- Suffixes (Chapter 34)
- Word processing (Chapter 12)
- Spreadsheets and databases (Chapter 13)
- Graphics and design (Chapter 14)
- Multimedia (Chapter 15)

- ادامه‌ی مباحث اصلی

- Collocations (Chapter 36)
- Programming (Chapter 17)
- Computers and work (Chapter 18)
- Networks (Chapter 20)
- Faces of the Internet (Chapter 21)
- The World Wide Web (Chapter 23)
- Web design (Chapter 24)
- Irregular plurals
- Internet security (Chapter 26)
- E-commerce (Chapter 27)
- Online banking (Chapter 28)
- Qualifying and comparing (Chapter 38)
- Mobile phones (Chapter 29)
- Robots, androids, AI (Chapter 30)
- Intelligent homes (Chapter 31)
- Future trends (Chapter 32)
- Troubleshooting (Chapter 40)

- **مباحث اختیاری** (معمولاً به عنوان تمرین داده می‌شوند)

- Types of computer systems (Chapter 3)
- Input devices: type, click and talk! (Chapter 4)
- Output devices: printers (Chapter 6)
- Sound and music (Chapter 16)
- ICT systems (Chapter 19)
- Email (Chapter 22)
- Chatting and video conferencing (Chapter 25)
- Compounds (Chapter 35)
- Defining and classifying (Chapter 37)
- Describing technical processes (Chapter 39)
- Importance of pronunciation
- Schwa
- Stressed syllables

- **مباحث کمکی**
  - مطالعه‌ی مطالب جدید حوزه‌ی علوم و مهندسی کامپیوتر (مراجع کمکی)
  - فعالیت‌های جانبی کلاسی شامل برگزاری ارائه‌های دانشجویی، استفاده از محتوای چندرسانه‌ای، و برگزاری جلسات بحث پیرامون موضوعات علمی خاص در حوزه علوم و مهندسی کامپیوتر

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون (آزمون‌های میان‌ترم، پایان‌ترم و آزمون‌های کلاسی): ٪۶۰ نمره
- فعالیت در کلاس: ٪۲۰ نمره
- تمرین‌ها (در طول نیم‌سال انجام و تحویل داده می‌شوند): ٪۲۰ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] S. R. Esteras and E. M. Fabré. *Professional English in Use-ICT*. Cambridge University Press, 2007. (Main Textbook)

[2] E. Glendinning and J. McEwan. *Oxford English for IT*. Oxford University Press, 2006.

[۳] مقالات علمی-پژوهشی از مجلات معتبر (مانند Communications of the ACM)

[۴] مقالات سایت‌های معتبر حوزه‌ی علوم و مهندسی کامپیوتر (مانند zdnet.com)

[۵] منابع کمکی تقویت پایه‌ی زبان انگلیسی (مانند English Grammar in Use و Elements of Style)

عنوان درس به فارسی:	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی		CSE-108
عنوان درس به انگلیسی:	Electrical and Electronic Circuits		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک ۲، معادلات دیفرانسیل		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با عناصر الکتریکی و روش‌های تحلیل مدارهای الکتریکی هم در حوزه‌ی زمان، و هم در حوزه‌ی لاپلاس، و همچنین آشنایی با مدارهای الکترونیکی تشکیل دهنده‌ی گیت‌های منطقی در چند فناوری پرکاربرد است.

سرفصل‌ها

- **مقدمه‌ای بر مدارهای الکتریکی، المان‌های اصلی و روابط آن‌ها** (۸ جلسه)
  - قوانین ولتاژ و جریان کرشهف
  - اتصال سری و موازی عناصر مقاومتی
  - روش‌های تحلیل مدار: تحلیل گره و تحلیل مش
  - خطی بودن و اصل برهم‌نهی
  - مدارهای معادل تونن و نورتن
  - تقویت‌کننده‌های عملیاتی و مثال‌های کاربردی آن
- **تحلیل مدارها در حوزه‌ی زمان** (۵ جلسه)
  - معرفی شکل موج‌ها (پله، پالس، ضربه، سینوسی)
  - معرفی عناصر ذخیره‌کننده انرژی و عناصر فعال
  - مدارهای الکتریکی مرتبه اول
  - مدارهای الکتریکی مرتبه دوم
- **تحلیل مدارها در حوزه‌ی فرکانس** (۵ جلسه)
  - تبدیل لاپلاس
  - امپدانس و ادمیتانس
  - تحلیل مدار با استفاده از تبدیل لاپلاس
- **دیود و ترانزیستور** (۲ جلسه)
  - منحنی مشخصه و مدل دیود و کاربردهای آن
  - وارونساز منطقی
  - منحنی مشخصه و مدل کلی ترانزیستور
- **ترانزیستورهای اثر میدانی** (۶ جلسه)

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- ساختار، عملکرد و منحنی مشخصه‌ی ترانزیستور ماسفت افزایشی
- انواع مدارهای وارون‌ساز با استفاده از ترانزیستور
- ترازیستور گذر و دروازه‌ی انتقال
- منطق CMOS ایستا

- **مدارهای کاربردی** (۴ جلسه)
  - Latch و FF در منطق CMOS ایستا
  - شیفت رجیستر
  - انواع حافظه‌های RAM و ROM
  - مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال
  - مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۳ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۴ نمره
- آزمونک‌ها: ۳ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, J. Phillips, and S. M. Durbin. *Engineering Circuit Analysis*. 9th Edition, McGraw-Hill Book, 2018.

[2] A. S. Sedra, K. C. Smith, T. C. Carusone, and V. Gaudet. *Microelectronic Circuits*. 8th Edition, Oxford University Press, 2019.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی		CSE-109
عنوان درس به انگلیسی:	Electrical and Electronic Circuits Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نمونه‌های پرکاربرد دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی، نحوه تنظیم و کالیبره کردن آن‌ها، و شناخت خطاها و محدودیت‌های هر کدام از آن‌ها است. علاوه بر این، درک عمیق مفاهیم مطرح شده در درس مدارهای الکتریکی و الکترونیکی با انجام آزمایش‌های گام به گام مطابق سرفصل‌های درس مربوطه و شناخت تفاوت‌های دنیای تئوری و دنیای واقعی و نیز آشنایی و کار با یک نرم‌افزار شماتیک شبیه‌سازی مدارهای الکتریکی از دیگر اهداف مهم این درس است.

سرفصل‌ها

برای این درس، ۱۲ جلسه عملی (۱۲ هفته) در نظر گرفته شده است که محتوای هر جلسه به شرح زیر است:

- آشنایی مقدماتی با نرم‌افزار Multisim (و یا نرم‌افزار Labview) به همراه ذکر قوانین آزمایشگاه و وظایف و حقوق دانشجویان
- آشنایی مقدماتی با اسیلوسکوپ: انجام کار عملی با آن، تنظیم و کالیبره کردن اسیلوسکوپ، آشنایی با مدار داخلی پروب و تنظیم خازن داخلی آن، بررسی وضعیت DC و AC کانال‌ها و اثرات مخرب آن، آشنایی مختصر با فانکشن ژنراتورها
- آشنایی با اصول عملکرد اسیلوسکوپ، شناخت کاربردها و استفاده از آن به صورت حرفه‌ای‌تر: بررسی بلوک تریگر و مشاهده سطح تریگر، بررسی مد تریگر Auto و Norm، تریگر خارجی، بررسی اثر بارگذاری اسیلوسکوپ و پروب‌ها، آشنایی مختصر با منابع تغذیه dc
- آشنایی با مولتیمترهای دیجیتال: بررسی چگونگی عملکرد، پاسخ فرکانسی و مقاومت درونی آن‌ها در عملکردهای مختلف و رنج‌های متفاوت، یادگیری موارد پرخطر در استفاده از مولتیمترها و منابع تغذیه و بررسی عملکرد اهم‌متری و تست دیودی آن‌ها
- مدارهای مقاومتی: بررسی قوانین جریان ولتاژ کیرشهف، مدار معادل تونن-نورتن، جمع آثار، پل وتسون
- مدارهای غیرخطی با دیودها: بررسی مشخصات دیودها در حالت بایاس معکوس و مستقیم، مشاهده مشخصه غیرخطی شبکه دیودی به کمک اسیلوسکوپ، اندازه‌گیری نقطه کار شبکه غیرخطی در مدار
- تقویت‌کننده‌های عملیاتی: بررسی آپ‌امپ در مدار وارونگر و ناوارونگر، اشباع آپ‌امپ، مدار جمع‌کننده و منبع جریان به کمک آپ‌امپ
- پاسخ زمانی مدارهای مرتبه اوّل: بررسی پاسخ گذرا و اندازه‌گیری ثابت زمانی مدار، مشاهده تأثیرات نامطلوب مقاومت درونی فانکشن ژنراتور و مقاومت اهمی سلف بر روی سیگنال ورودی و ثابت زمانی مدار، استفاده از امکانات اسیلوسکوپ برای اندازه‌گیری دقیق‌تر ثابت زمانی مدار

- پاسخ زمانی مدارهای مرتبه دوم: بررسی انواع پاسخ‌های گذرای مدارهای مرتبه دوم، اندازه‌گیری مقاومت بحرانی، ثابت زمانی، فرکانس نوسانات و فراجهش در این مدارها
- آشنایی با ترانزیستورهای BJT، یافتن مشخصه جریان-ولتاژ و نواحی کاری آن، ساختن توابع منطقی پایه با استفاده از دیود، مقاومت و BJT و درستی سنجی عملکرد آن
- آشنایی با ترانزیستورهای ماسفت، یافتن مشخصه جریان-ولتاژ و نواحی کاری آن، ساختن توابع منطقی پایه بر اساس ساختار Static CMOS و درستی‌سنجی عملکرد آن
- ساختن یک مدار پیچیده‌تر (مثلا نیم‌جمع‌کننده یا تمام جمع‌کننده) با استفاده از ساختارهای دیگر مانند pass transistor یا Dynamic CMOS، استفاده از ICهای منطقی موجود در بازار (متشکل از چندین گیت پایه) برای ساختن Latchها و رجیسترها

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- پیش‌گزارش: ٪۲۵
- گزارش کار: ٪۵۵
- پایان‌ترم: ٪۲۰

عنوان درس به فارسی:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها		CSE-110
عنوان درس به انگلیسی:	Data Structures and Algorithms		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ریاضیات گسسته		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	برنامه‌سازی پیشرفته		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

در این درس دانشجویان با روش‌های تحلیل الگوریتم‌ها، داده‌ساختارهای پایه‌ای و نیز برخی الگوریتم‌های مقدماتی آشنا می‌شوند. در ارائه‌ی مطالب این درس بر تحلیل و اثبات درستی الگوریتم‌ها تاکید می‌شود. دانشجو باید از قبل با یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی و نیز روش‌های بازگشتی در حل مسئله‌ها آشنا باشد. الگوریتم‌های درس مستقل از زبان ارائه می‌شود.

سرفصل‌ها

- **مقدمات** (۱ جلسه)
  - سطوح انتزاع
  - مراحل مختلف حل مسئله و انتزاع
  - داده‌مدل‌ها، داده‌گونه‌ها، داده‌ساختارها، داده‌گونه‌ی انتزاعی، شیء
- **تحلیل الگوریتم** (۳ جلسه)
  - تحلیل زمانی الگوریتم: مرتب‌سازی درجی
  - رشد توابع
  - روش‌های تحلیل سرشکن
- **تقسیم و حل** (۲ جلسه)
  - مرتب‌سازی ادغامی، محاسبه‌ی تعداد نابجایی، زیردنباله‌ی متوالی، ضرب اعداد
  - قضیه اصلی
- **تحلیل الگوریتم‌های تصادفی** (۱ جلسه)
  - محاسبه‌ی میانه‌ی تقریبی، مسئله‌ی استخدام
- **داده‌ساختارهای پایه** (۱ جلسه)
  - صف و پشته
  - لیست پیوندی
- **داده‌ساختارهای درخت** (۵ جلسه)
  - پیاده‌سازی‌های مختلف درخت‌ها، پیمایش درخت‌ها، استقرای ساختاری
  - درخت عبارت، تبدیل نگارش‌های مختلف یک عبارت ریاضی
  - داده‌ساختار ترای
  - درخت دودویی جستجو

- صف اولویت (هرم کمینه و بیشینه)

- **مرتب‌سازی** (۴ جلسه)
  - درخت تصمیم و کران پایین
  - مرتب‌سازی هرمی
  - مرتب‌سازی سریع (تحلیل تصادفی)
  - مرتب‌سازی با تعداد مقایسه‌های بهینه
  - مرتب‌سازی خطی: شمارشی، مبنایی، سطلی
  - مرتب‌سازی خارجی (اختیاری)
- **مرتبه‌ی آماری** (۲ جلسه)
  - محاسبه‌ی کمینه و بیشینه
  - انتخاب k-امین عنصر (الگوریتم تصادفی و قطعی)
- **درهم‌سازی** (۲ جلسه)
  - درهم‌سازی زنجیره‌ای
  - درهم‌سازی سراسری
  - درهم‌سازی باز
  - درهم‌سازی کامل
- **داده‌ساختارهای پیشرفته** (۳ جلسه)
  - مجموعه‌های مجزا
  - درخت‌های دودویی متوازن: درخت قرمز-سیاه
  - درخت بازه
- **گراف‌ها** (۳ جلسه)
  - روش‌های مختلف پیاده‌سازی گراف
  - جست‌وجوهای عمق‌اول و سطح‌اول و کاربردهای آن‌ها
  - ترتیب توپولوژیکی، مؤلفه‌های قویاً همبند
  - کوتاه‌ترین مسیر در گراف‌ها: الگوریتم‌های دایکسترا و بلمن-فورد

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- پنج تمرین عملی (۳ نمره)
- پنج تمرین نظری (۳ تحویل)
- آزمون میان‌ترم (۶ نمره)
- آزمون پایانی (۸ نمره)

منابع علمی پیشنهادی

[1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein. *Introduction to Algorithms*. 4th Edition, MIT Press, 2022.

[2] D. Knuth. *The Art of Computer Programming: Sorting and Searching*. Volume 3, 2nd Edition, Pearson Education, 1998.

عنوان درس به فارسی:	معماری کامپیوتر		CSE-111
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Architecture		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای منطقی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

در این درس، هدف اصلی آموزش نحوه‌ی طراحی و پیاده‌سازی اجزای مختلف پردازنده کامپیوتر و نحوه‌ی تعامل آن‌ها در اجرای دستورالعمل‌های یک برنامه و تکنیک‌های مختلف پیاده‌سازی معماری پردازنده است.

سرفصل‌ها

- **مقدمه**
  - سطوح تجرید و توصیف کامپیوتر
  - مقدمه‌ای بر نسل‌های کامپیوتر و انواع آن
  - مدل فون‌نویمن (Von Neumann)
- **نمایش داده**
  - مرور سیستم‌های نمایش دیجیتال برای اعداد علامت‌دار و بدون علامت، صحیح و ممیز شناور
  - بررسی دقت مطلق و نسبی و بازه‌ی نمایش
  - نویسه‌ها (Characters): کدهای پایه ۷ و ۸ بیتی، کدهای جامع ۱۶ و ۳۲ بیتی
- **ساختار کامپیوتر**
  - واحد پردازش مرکزی، واحد محاسبات و منطق، ثبات‌ها، واحد کنترل، حافظه اصلی
  - گذرگاه (Bus) مشترک، سیکل واکشی- اجرا (Fetch-Execute)
  - مدهای آدرس‌دهی: آنی (چسبیده به عملوند)، مستقیم (مطلق)، غیرمستقیم، نسبی، ضمنی، اندیسی، قطعه‌ای، صفحه‌ای
  - برنامه‌سازی به زبان اسمبلی و ترجمه‌ی آن به زبان ماشین در چند کامپیوتر ساده
  - اسمبلر، اشکال‌زدا (Debugger)، کامپایلر، ربط‌دهنده (Linker) و بارکننده (Loader)
- **تعریف و اندازه‌گیری کارایی پردازنده و کامپیوتر**
  - عوامل موثر در کارایی کامپیوتر
  - فرمول و تعریف کارایی
  - افزارسنجی (Benchmarking) و نمونه‌های آن
- **آشنایی با مجموعه دستورالعمل یک کامپیوتر CISC و یک کامپیوتر RISC**
  - معرفی ساختار کامپیوتر مورد نظر و شیوه‌های نشانی‌دهی آن
  - معرفی دستورالعمل‌ها و برنامه‌سازی به زبان اسمبلی کامپیوتر مورد نظر

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- معرفی ساختارهای مرسوم برنامه‌سازی ساختارمند (زیربرنامه، ماکرو)
- وقفه و مدیریت آن

- **طراحی واحد اجرایی یا مسیر داده و کنترل سیم‌بندی‌شده**
  - مروری بر مدهای آدرس دهی
  - مروری بر سطح و زبان انتقال ثبات (RTL)
  - معماری مجموعه دستورالعمل (Instruction Set Architecture)
  - تحلیل و طراحی گام به گام یک پردازنده‌ی نمونه (MIPS/RISC-V)
  - بررسی پیاده‌سازی وقفه و روش سرکشی
  - توصیف و طراحی واحد کنترل
- **واحد کنترل ریزبرنامه‌پذیر**
  - مرور کاستی‌ها و مزایای نسبی این نوع کنترل به کنترل سیم‌بندی‌شده
  - بررسی معماری نمونه و مثال
- **سیستم حافظه**
  - طرز کار و معرفی انواع حافظه و سلسله مراتب آن
  - حافظه‌ی نهان و بررسی انواع نگاشت‌های مستقیم، کاملا شرکت‌پذیر و شرکت‌پذیر مجموعه‌ای
- **الگوریتم‌های حسابی**
  - الگوریتم‌های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم
  - معماری‌های حسابی
  - ضرب با کدگذاری بوت (Booth) و آرایه‌ای
- **مروری برروش‌های I/O**
  - روش‌های دست‌تکانی (Handshaking)
- **معماری‌های پیشرفته**
  - مروری بر روش‌های تسریع و موازی‌سازی
  - بررسی اجمالی معماری پایپلاین و زمان اجرا در آن

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- میان ترم : ۲۵٪
- پایان ترم: ۳۵٪
- تمرین‌های دستی (۵ تمرین دستی): ۱۰٪
- تمرین‌های کامپیوتری (۴ تمرین کامپیوتری): ۲۵٪
- کوییز: ۵٪

منابع علمی پیشنهادی

[1] J. Hennessy and D. Patterson. *Computer Organization and Design MIPS Edition: The HW/SW Interface*. 6th Edition, Morgan Kaufmann, 2020.

[2] M. Mano. *Computer System Architecture*. Revised 3rd Edition, Prentice Hall, 2017.

[3] J. P. Hayes. *Computer Architecture and Organization*. McGraw-Hill, 3rd Edition, 1988.

[4] M. A. Mazidi, J. G. Mazidi, and D. Causey. *The x86 PC: Assembly Language, Design, and Interfacing*. 5th Edition, Prentice Hall, 2010.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه معماری کامپیوتر		CSE-112
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Architecture Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	معماری کامپیوتر، آزمایشگاه مدارهای منطقی		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با روش‌های عملی پیاده‌سازی اجزای مهم معماری یک کامپیوتر (نظیر واحد حسابی-منطقی، واحد کنترل و حافظه) است، به گونه‌ای که دانشجویان دید واقعی به شیوه‌ی طراحی و پیاده‌سازی یک مجموعه دستورالعمل روی یک معماری هدف پیدا و تجربه عملی کسب کنند.

سرفصل‌ها

- **آشنایی با ابزارهای CAD جهت طراحی و آزمایش درستی عملکرد مدارهای منطقی**
  - آشنایی با یک شبیه‌ساز نمونه (همانند Quartus)
  - طراحی، پیاده‌سازی و آزمون عملکرد یک مدار نمونه (همانند مدار جمع دو عدد ده‌دهی دو رقمی) با استفاده از شبیه‌ساز
- **طراحی و پیاده سازی معماری‌های محاسباتی**
  - طراحی و پیاده‌سازی ضرب‌کننده‌ی ممیزثابت چهاربیتی
  - طراحی و پیاده‌سازی جمع/تفریق‌کننده‌ی ممیز شناور
  - طراحی و پیاده‌سازی مبدل ده‌دهی به دودوئی
- **طراحی و پیاده‌سازی معماری یک کامپیوتر ساده**
  - طراحی و پیاده‌سازی واحد محاسبه با امکان انتخاب مبداء
  - طراحی و پیاده‌سازی واحد محاسبه با امکان کنترل توسط برنامه
  - طراحی و پیاده‌سازی کامل کامپیوتر با حافظه‌ی داده و دستورهای پرش
- **طراحی و پیاده‌سازی پردازنده**
  - طراحی و پیاده‌سازی مدار کنترل ریزبرنامه‌پذیر
  - آزمون کارایی مدار پیاده‌سازی شده

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- پیش‌گزارش: ٪۲۵
- گزارش کار: ٪۵۵
- پایان‌ترم: ٪۲۰

عنوان درس به فارسی:	طراحی سیستم‌های دیجیتال		CSE-113
عنوان درس به انگلیسی:	Digital Systems Design		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	معماری کامپیوتر		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف این درس آشنایی با زیرمجموعه قابل سنتز یک زبان توصیف سخت‌افزار (System Verilog/Verilog یا VHDL)، آشنایی با ساختار داخلی مدارهای برنامه‌پذیر، آشنایی با نحوه‌ی پیاده‌سازی مدارهای دیجیتال در FPGA و CPLD، سنتز و آنالیز زمانی مدارهای دیجیتال و مفاهیم پایه و الگوریتم‌های مقدماتی سنتز سطح بالا (HLS) است.

سرفصل‌ها

- **طراحی یک سیستم دیجیتال**
  - نمودار ASM
  - نمودار FSMD
  - تقسیم سیستم به واحدهای مسیر داده و کنترل
  - معرفی مدل RTL و نحوه آنالیز یک سیستم دیجیتال
- **مروری بر زبان توصیف سخت‌افزار Verilog**
  - مفهوم همروندی
  - تفاوت توصیف‌های ساختاری و رفتاری
  - مروری بر توصیف ساختاری المان‌های ترتیبی مانند رجیسترها، شیفت رجیسترها و شمارنده‌های با قابلیت بارگذاری موازی و سیگنال‌های Set و Reset سنکرون یا آسنکرون
  - مزایا و معایب تخصیص انسدادی و غیرانسدادی
  - نوشتن یک Test-Bench ساده
- **مفاهیم پیشرفته و زیر مجموعه قابل سنتز زبان توصیف سخت‌افزار Verilog**
  - نحوه توصیف رفتاری المان‌های ترکیبی و ترتیبی (انواع فلیپ‌فلاپ‌ها، شیفت رجیسترها، شمارنده‌ها و ...)
  - چگونگی استفاده از المان‌های ترکیبی و ترتیبی و اتصال آنها در جهت پیاده‌سازی یک سیستم دیجیتال کامل
  - نحوه کار با ابزار سنتز با هدف بهینه‌سازی مساحت، سرعت یا توان مصرفی مدارهای دیجیتال
  - چگونگی آنالیز خروجی‌های ابزار سنتز
  - معرفی Assertionها در راستای نوشتن Test-Benchهای بهتر
- **آنالیز زمانی مدارهای دیجیتال**
  - مروری بر پارامترهای زمانی گیت‌ها و فلیپ‌فلاپ‌ها (tr، tf، tsetup، thold و tclk2q)
  - نحوه محاسبه مسیر بحرانی در مدارهای ترکیبی و ترتیبی

- معرفی روش‌های آنالیز زمانی استاتیک و دینامیک
- آشنایی با مفهوم Clock Skew
- نحوه محاسبه بیشترین فرکانس کاری مدار
- آشنایی مقدماتی با روش‌های بهینه‌سازی زمانی سیستم‌های دیجیتال

- **ساختار CPLDها و FPGAها**
  - معماری CPLDها و FPGAها
  - نحوه پیاده‌سازی مبتنی بر MUX و LUT
  - آشنایی با فناوری‌های مختلف برنامه‌ریزی
  - Mega Wizard Functionها (ماجول‌های معرفی شده در کتابخانه LPM)
  - نحوه بکارگیری Memory Blockها در FPGA
  - چگونگی پیکربندی حافظه‌ها (Single Port، Dual Port و ...)
  - چگونگی مقداردهی اولیه به حافظه‌ها
- **سنتز سطح بالا (HLS)**
  - آشنایی با الگوریتم‌های زمان‌بندی
  - آشنایی با الگوریتم‌های Binding
  - آشنایی با الگوریتم‌های اشتراک منابع
  - چگونگی تقسیم توصیف سطح بالا به واحدهای مسیر داده و کنترل با اعمال الگوریتم‌های بالا
  - انجام جستجوی فضای طراحی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۳ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] V. Taraate. *Digital Logic Design Using Verilog: Coding and RTL Synthesis*. 2nd Edition, Springer, 2022.

[2] S. Baranov. *High Level Synthesis of Digital Systems*. 2018.

[3] G. De Micheli, *Synthesis and Optimization of Digital Circuits* McGraw Hill, 1994.

عنوان درس به فارسی:	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها		CSE-114
عنوان درس به انگلیسی:	Theory of Machines and Languages		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

این درس درباره جنبه‌های نظری رشته مهندسی و علم کامپیوتر است. مباحث مورد بررسی شامل مدل‌های مختلف محاسباتی، توانایی محاسباتی این مدل‌ها، خواص محاسباتی آن‌ها و کاربردهای آن‌ها است. دیگر مباحث شامل مفاهیم محاسبه‌پذیری، تصمیم‌پذیری و تز چرچ و تورینگ در مورد الگوریتم‌هاست.

سرفصل‌ها

- **مباحث مقدماتی** (۴ جلسه)
  - منطق گزاره‌ای، منطق مسندی، سیستم اثبات، نظریه‌ی مجموعه‌ها، پارادُکس راسِل، مجموعه‌های شمارا و ناشمارا، زبان‌ها و گرامرها.
- **ماشین‌های حالت متناهی** (۸ جلسه)
  - پذیرنده‌های متناهی قطعی، پذیرنده‌های متناهی غیرقطعی، زبان‌های منظّم، عبارات منظّم، گرامرهای راستگرد خطّی، گرامرهای چپگرد خطّی، گرامرهای منظّم، گرامرهای خطّی، زبان‌های نامنظّم، لِم پُمپینگ برای زبان‌های منظّم.
- **زبان‌های مستقل از متن** (۱۰ جلسه)
  - 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 چامسکی، گرامرهای مستقل از متن به صورت طبیعی گرایباخ، مسأله عضویت، الگوریتم CYK، ماشین‌های پوش دان، هم ارزی ماشین‌های پوش دان و گرامرهای مستقل از متن، ماشین‌های پوش دان قطعی، زبان‌های مستقل از متن قطعی، زبان‌های غیر مستقل از متن، لِم پُمپینگ برای زبان‌های مستقل از متن.
- **محاسبه‌پذیری** (۸ جلسه)
  - ماشین تورینگ، تِز چِرچ و تورینگ، تصمیم‌پذیری و تصمیم‌ناپذیری، محاسبه‌پذیری و محاسبه‌ناپذیری، مسئله توقّف، مسئله تخصیص پُست، پیچیدگی محاسباتی، رده پیچیدگی P، رده پیچیدگی NP، مسائل NP کامل، مسائل NP سخت.

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرینات هفتگی (٪۳۰)

- کوییزها (٪۴۵)
- آزمون پایان نیم‌سال (٪۲۵)

منابع علمی پیشنهادی

[1] P. Linz and S. H. Rodger. *An introduction to formal languages and automata*. 7th Edition, Jones and Bartlett Publishers, 2022.

[2] M. Sipser. *Introduction to the Theory of Computation*. 3rd Edition, Cengage Learning, 2012.

[3] J. E. Hopcroft, R. Motwani, and J. D. Ullman. *Introduction to automata theory, languages, and computation*. 3rd Edition, Pearson, 2006.

عنوان درس به فارسی:	جبر خطی		CSE-115
عنوان درس به انگلیسی:	Linear Algebra		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه‌ای نظری جبر خطی و همچنین نحوه‌ی استفاده و پیاده‌سازی آن‌ها در بستر نرم‌افزاری مناسب است. آشنایی با مفاهیم این درس امکان تحلیل نگاشت‌ها و سیستم‌های خطی از طریق ماتریس‌ها و اعمال، اپراتورها و مفاهیم تعریف شده مرتبط با آن‌ها را فراهم می‌کند. همین طور مسئله بهینه‌سازی به عنوان یکی از کاربردهای پراستفاده جبر خطی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سرفصل‌ها

- **معادلات خطی**
  - دستگاه‌های معادلات خطی و روش‌های حل
  - بردارها و ماتریس‌ها
  - معادلات ماتریسی
  - استقلال خطی
  - تبدیل‌های خطی
- **جبر ماتریسی**
  - عملیات ماتریسی
  - معکوس ماتریس
  - تجزیه ماتریس
  - دترمینان ماتریس
  - کاربردهای نمونه
- **فضای برداری**
  - معرفی فضای برداری و زیرفضا
  - فضای پوچ
  - فضای ستون‌ها
  - پایه‌های فضا
  - بعد فضا
  - رتبه ماتریس
  - تغییر پایه

- کاربردهای نمونه

- **بردارها و مقادیر ویژه**
  - معرفی بردارهای ویژه و مقادیر ویژه
  - معادله مشخصه
  - قطری کردن
  - کاربردهای نمونه
- **تعامد و کمترین مربعات**
  - ضرب داخلی
  - مجموعه‌های متعامد
  - روش Gram-Schmidt
  - کمترین مربعات
  - کاربردها
- **تجزیه مقدار منفرد**
- **تحلیل مؤلفه‌های اصلی**
- **بهینه‌سازی**
  - معرفی توابع برداری
  - مشتق مرتبه اول و دوم
  - معرفی مسائل بهینه‌سازی و انواع آن
  - بهینه‌سازی خطی
  - الگوریتم سیمپلکس

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها: ۵ نمره
- دو آزمون میان‌ترم: ۸ نمره
- آزمون پایانی: ۶ نمره
- آزمونک‌ها: ۱ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] D. C. Lay, S. R. Lay, and J. J. McDonald. *Linear Algebra and Its Applications*. 6th Edition, Pearson, 2021.

[2] P. N. Klein. *Coding the Matrix: Linear Algebra through Applications to Computer Science*. Newtonian Press, 2013.

[3] B. Nobel and J. W. Daniel. *Applied Linear Algebra*. 3rd Edition, Pearson, 1987.

عنوان درس به فارسی:	هوش مصنوعی		CSE-116
عنوان درس به انگلیسی:	Artificial Intelligence		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

در این درس به معرفی جنبه‌های نظری و عملی هوش مصنوعی پرداخته میشود. هدف درس هوش مصنوعی معرفی تکنیک‌هایی برای تصمیم گیری به صورت بهینه یا نزدیک به بهینه (near-optimal) در مسائل و محیط‌های مختلف است. در این درس به مفاهیمی نظیر جست‌وجو، حل مساله، نمایش دانش (knowledge) و استنتاج (inference) خواهیم پرداخت. همچنین جست‌وجو در محیط‌های غیرقطعی (uncertain)، نمایش دانش در این محیط‌ها و استنتاج احتمالاتی برای تصمیم‌گیری در این شرایط مطرح خواهد شد. به علاوه زمینه‌ی یادگیری ماشین مختصرا معرفی می‌شود. در نهایت آشنایی با تعدادی از حوزه‌های کاربردی هوش مصنوعی صورت خواهد گرفت.

سرفصل‌ها

- **مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی و تاریخچه‌ی آن**
- **معرفی عامل‌های هوشمند**
- **جست‌وجوی ناآگاهانه (uninformed)**
  - جست‌وجوی اول-سطح (BFS) و جستجوی اول-عمق (DFS)
  - جست‌وجوی عمق بخشی تکراری (Iterative Deepening)
  - جست‌وجوی هزینه-یکنواخت (Uniform Cost Search)
- **جست‌وجوی آگاهانه (informed)**
  - توابع ابتکاری قابل قبول (admissible) و سازگار (consistent)
  - جست‌وجوی اول بهترین حریصانه (greedy best first search)
  - الگوریتم A* و اثبات بهینگی
  - خودکارسازی تولید توابع ابتکاری
- **جست‌وجوی محلی (local)**
  - تپه‌نوردی (hill-climbing)، شبیه‌سازی ذوب (simulated annealing)، جست‌وجوی شعاعی محلی (local beam search) و الگوریتم ژنتیک (genetic algorithm)
  - جستجوی محلی در فضای پیوسته: روش کاهش در راستای گرادیان (gradient descent)
- **مسائل ارضای محدودیت (Constraint Satisfaction Problems)**
  - جست‌وجوی عقبگرد (backtrack)

- استفاده از تکنیک‌هایی نظیر LCV، MRV، بررسی جلورو (Forward Checking)، MAC، AC3
- حل مسائل CSP با رویکرد جستجوی محلی

- **جست‌وجوی مقابله‌ای (adversarial)**
  - الگوریتم minimax و هرس آلفا-بتا
  - الگوریتم expectiminimax
- **فرایند تصمیم مارکوف (Markov Decision Process)**
  - ارزیابی سیاست (policy evaluation) و بهبود (improvement) سیاست
  - روش تکرار ارزش (value iteration) و تکرار سیاست (policy iteration)
- **یادگیری تقویتی (reinforcement learning)**
  - روش‌های مبتنی بر مدل (model-based)
  - یادگیری تفاضل زمانی (temporal difference) و الگوریتم Q-learning
- **منطق (logic)**
  - منطق گزاره‌ای (propositional) و استنتاج (inference) در منطق گزاره‌ای (شامل روش رزولوشن)
  - منطق مرتبه اول (first-order) و استنتاج در منطق مرتبه اول
- **مقدمه‌ای بر یادگیری ماشین (Machine Learning)**
  - مدل‌های خطی (linear models)
  - قاعده بیز
  - معرفی شبکه‌های بیزی
  - شبکه‌های عصبی (Neural Networks)
- **معرفی زمینه‌های کاربردی هوش مصنوعی**
  - پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing)
  - بینایی ماشین (Computer Vision)
  - رباتیک (robotics)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری و عملی: ۶ نمره
- آزمون میان ترم: ۵ نمره
- آزمون پایان ترم: ۷ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th Edition, Pearson, 2020.

عنوان درس به فارسی:	سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ		CSE-117
عنوان درس به انگلیسی:	Embedded and Real-Time Systems		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	معماری کامپیوتر		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس آشنایی با اصول مدل‌سازی، طراحی، و تحلیل سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ، به عنوان اجزای پایه در کاربردهای متنوع اینترنت اشیا و سامانه‌های رایافیزیکی است.

سرفصل‌ها

- **حسگرها و عملگرها**
  - معرفی حسگرهای آنالوگ
  - معرفی حسگرهای دیجیتال
  - مدل‌سازی رفتار حسگرها
  - برخی معیارها و ویژگی‌ها جهت شناخت و انتخاب حسگر مناسب
  - مثالهایی از چند حسگر و نحوه طراحی آن‌ها
  - مختصری پیرامون عملگرها و بررسی مقدماتی چند مثال
  - آشنایی اولیه با مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ
- **مبانی سخت‌افزار کامپیوترهای نهفته**
  - میکروکنترلرها: معرفی میکروکنترلر، دلایل اهمیت میکروکنترلر در سامانه‌های نهفته، معماری میکروکنترلر، تبدیل آنالوگ به دیجیتال، پورت‌ها، ارتباطات سریال در میکروکنترلرها، یک مثال از سیستم‌های کنترلی خودکار
  - وقفه‌ها
  - تایمرها
  - انواع حافظه و مدیریت داده
  - ارتباطات سریال
- **زبان ماشین و ساختار پردازنده‌های نهفته**
  - تاکید بر مثال‌های نمونه از خانواده ARM/RISC-V
  - ASIC/ASIP
  - ثابت‌افزار در پردازنده‌های نهفته
- **برنامه‌نویسی سیستم‌های نهفته و موبایل**
- **مقدمه‌ای بر مدل‌سازی دینامیک سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ**

- دینامیک پیوسته
- دینامیک گسسته
- دینامیک ترکیبی

- **تخمین معیارهای کمی (نظیر زمان اجرای) برنامه‌ها**
  - معرفی بدترین زمان اجرا و فاکتورهای اثرگذار از منظر ساختار سخت‌افزار و برنامه
  - مدل‌سازی برنامه به صورت گراف
  - تحلیل‌های پایه در سطح کد برنامه و روش‌های اندازه‌گیری
  - فرمول‌سازی و حل مسئله
  - آشنایی با سایر معیارهای کمی (نظیر حافظه و توان مصرفی)
- **مدل‌های وظیفه و الگوریتم‌های زمان‌بندی بی‌درنگ**
  - مدل‌سازی وظایف دوره‌ای و غیردوره‌ای
  - الگوریتم‌های زمان‌بندی بی‌درنگ مبتنی بر زمان
  - الگوریتم‌های زمان‌بندی بی‌درنگ مبتنی بر رویداد
  - گراف وظایف و الگوریتم‌های زمان‌بندی مربوط
- **سیستم عامل‌های بی‌درنگ و روش‌های مدیریت منابع**
  - انواع سیستم عامل‌ها و معماری مرتبط
  - وارونگی اولویت و پروتکل‌های دسترسی به منابع
- **مباحث تکمیلی در سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ (بنا به انتخاب مدرس)**
  - مقدمه‌ای بر توصیف، طراحی و تحلیل سیستم‌های (نرم‌افزارهای) بی‌درنگ و نهفته
  - گذار به کاربردهای اینترنت اشیا
  - تحلیل و بهینه‌سازی نسبت به برخی معیارهای غیرعملکردی (نظیر قابلیت اطمینان و انرژی مصرفی)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون میان‌ترم: ٪۳۰
- آزمون پایان‌ترم: ٪۳۰
- تمرین و پروژه: ٪۴۰

منابع علمی پیشنهادی

[1] P. Marwedel. *Embedded System Design: Embedded Systems, Foundation of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things*. 4th Edition, 2021.

[2] E. A. Lee and S. A. Seshia. *Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach*. 2nd Edition, MIT Press, 2017.

[3] OMG. *UML Profile for MARTE: Modeling and Analysis of Real-time and Embedded Systems*. 2023.

[4] G. Buttazzo. *Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications*. 4th Edition, 2024.

[5] G. Buttazzo, G. Lipari, L. Abeni, and M. Caccamo. *Soft Real-Time Systems: Predictability vs. Efficiency*. Springer, 2005.

عنوان درس به فارسی:	سیستم‌های عامل		CSE-118
عنوان درس به انگلیسی:	Operating Systems		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، معماری کامپیوتر		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با ادبیات، اصول طراحی و چگونگی کاربرد سیستم‌های عامل با تاکید بر تنوعی از سیستم عامل های پرکاربردتر است.

سرفصل‌ها

- **مقدمه‌ای بر سیستم‌های عامل**
  - مفاهیم اولیه‌ی سیستم‌های عامل
  - مرور برخی مفاهیم مرتبط با سخت افزار
  - فضای آدرس، I/O، وقفه های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، مدیریت وقفه و عملیات مد دوگانه
  - سیستم عامل برای مدل‌های محاسباتی مختلف
- **ساختار و معماری سیستم‌های عامل**
  - ساختار و اجزای تشکیل‌دهنده سیستم‌های عامل
  - انواع معماری ها و خواص آنها
  - مدل ماشین مجازی و برخی ملاحظات مربوط
- **پردازه‌ها و ریسه ها**
  - پردازه‌ی تک‌ریسه‌ای، چندریسه‌ای، پردازه‌ی منشعب و بلوک کنترل پردازه
  - حالت‌های یک پردازه
  - عملیات روی پردازه ها
  - ارتباط بین پردازه‌ها و مکانیزم‌های مربوط
  - فراخوانی از راه دور
  - مدل‌های چند ریسه‌ای و ویژگی‌های هر کدام
  - عملیات روی ریسه‌ها
- **زمان‌بندی**
  - فعال شدن زمان‌بند
  - اهداف الگوریتم‌های زمان‌بندی
  - انواع الگوریتم‌های زمان‌بندی پایه برای پردازنده‌های تک‌هسته‌ای
  - برخی ملاحظات زمان‌بندی در پردازنده‌های چندهسته‌ای

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- مقدمه ای بر زمان‌بندی بی‌درنگ

- **همروندی و همگام‌سازی**
  - نواحی بحرانی و انحصار متقابل
  - عملیات تجزیه‌ناپذیر
  - راه‌حل‌های ناحیه بحرانی دوفرآیندی و چندفرآیندی
  - قفل، سمافور و مانیتور
  - مثال‌های کلاسیک مدیریت همگام‌سازی
- **بن‌بست و گرسنگی**
  - گراف تخصیص منابع
  - شرایط لازم برای ایجاد بن‌بست
  - روش‌های مواجهه با بن‌بست (جلوگیری، اجتناب، تشخیص و رفع بن‌بست)
  - الگوریتم‌ها و پروتکل‌های مواجهه با بن‌بست
- **مدیریت حافظه**
  - مدل حافظه پردازه و اصطلاحات مربوط به آدرس‌دهی
  - روش‌های ابتدایی مدیریت حافظه
  - صفحه‌بندی دوسطحی و چندسطحی و ارتباط با TLB
  - انواع روش‌های نگهداری جدول صفحه‌بندی
  - قطعه‌بندی و ترکیب با صفحه‌بندی
- **حافظه مجازی**
  - صفحه‌بندی مبتنی بر تقاضا
  - نقص صفحه و محاسبه اثرات آن روی کارایی
  - الگوریتم‌های تخصیص قاب و جایگزینی صفحه
  - مدل مجموعه کاری و بیهوده‌کاری
  - تخصیص حافظه در هسته سیستم عامل
- **سیستم‌های ذخیره‌سازی انبوه**
  - انواع دستگاه‌ها و کنترل کننده‌های I/O و درایورهای دستگاه‌ها
  - دستگاه‌های ذخیره‌سازی (درایو دیسک سخت و دیسک حالت جامد)
  - زمان‌بندی دیسک
- **فایل سیستم**
  - روش‌های مدیریت دیسک و اجزای فایل سیستم
  - جدول تخصیص فایل، فایل سیستم یونیکس و NTFS
  - فایل‌های نگاشته شده به حافظه و حافظه نهان در فایل سیستم

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون: ٪۶۰

- تمرین برنامه‌نویسی: ٪۴۰

منابع علمی پیشنهادی

[1] A. Silberschatz, P. B. Galvin, and G. Gagne. *Operating System Concepts*. 10th Edition, Wiley Publishing, 2018.

[2] T. Anderson and M. Dahlin. *Operating Systems: Principles and Practice*. 2nd Edition, Recursive Books, 2014.

[3] W. Stallings. *Operating Systems: Internals and Design Principles*, 9th Edition, Pearson, 2018.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه سیستم‌های عامل		CSE-119
عنوان درس به انگلیسی:	Operating Systems Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	سیستم‌های عامل		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این آزمایشگاه، آموزش بخش‌های مختلف سیستم‌های عامل خانواده‌ی Unix به کمک سیستم عامل آموزشی xv6 (و یا pintos، بنا به انتخاب مدرس) است. پس از گذراندن این آزمایشگاه، دانشجویان با ساختار و معماری سیستم‌های عامل این خانواده آشنا خواهند شد و توانایی تغییر از جمله افزودن برخی قابلیت‌ها و نیز کامپایل، اجرا و اشکال‌زدایی آن را خواهند داشت. کلیات این آزمایشگاه به صورت زیر است اما جزئیات هر آزمایش از یک نیم‌سال به نیم‌سال دیگر تغییر خواهد یافت. هر نیم‌سال شامل تعدادی پروژه برای طراحی و پیاده‌سازی در سیستم عامل آموزشی منتخب و نیز تعدادی تمرین مستقل در سرفصل‌های زیر است. علاوه بر این پروژه‌ها و تمارین، پرسش‌هایی در قالب سوالات تشریحی نیز در هر کدام گنجانده شده است که با پاسخ دادن به آن‌ها از طریق مطالعه و تحقیق، بار آموزشی مطالب بیشتر شود.

سرفصل‌ها

موارد زیر در قالب پروژه (سیلابس بر مبنای xv6 نوشته شده، که بنا به انتخاب مدرس با pintos قابل جایگزینی است):

- آشنایی با معماری و برخی نکات پیاده‌سازی سیستم عامل
  - اجرا، اشکال‌زدایی و کامپایل xv6
  - کامپایل هسته‌ی سیستم عامل لینوکس
- آشنایی با بخش‌های مختلف سیستم عامل و برنامه‌نویسی در محیط آن
  - بررسی رفتار سیستم عامل
  - افزودن قابلیت به xv6 و تست عملکرد آن
  - نوشتن برنامه در سطح کاربر و اجرای آن
- آشنایی با System Callها در هسته‌ی سیستم عامل
  - آشنایی با نحوه فراخوانی آرگومان‌ها و ذخیره اطلاعات پردازه‌ها در هسته‌ی xv6
  - پیاده‌سازی و افزودن چند System Call جدید به هسته‌ی xv6
- آشنایی با الگوریتم‌های زمان‌بندی پردازنده در سیستم عامل
  - پیاده‌سازی چند الگوریتم زمان‌بندی جدید برای پردازنده در xv6
- آشنایی با سازوکارهای همگام‌سازی در سیستم عامل
  - پیاده‌سازی قابلیت‌هایی جدید جهت همگام‌سازی فرآیندها در هسته‌ی xv6
- آشنایی با شیوه‌ی مدیریت حافظه در سیستم عامل
  - پیاده سازی قابلیت‌هایی جدید برای مدیریت حافظه در xv6

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

موارد زیر در قالب تمرین:

- آشنایی با فراخوانی سیستمی زبان C و یادگیری مبانی socket programming
- آشنایی با نحوه مدیریت پردازه‌ها و روش‌های ارتباطی آن‌ها از طریق pipeها
- آشنایی با مفاهیم چندریسه‌ای و پیاده‌سازی چندین برنامه به صورت سری و موازی

منابع علمی پیشنهادی

[1] R. Cox, F. Kaashoek and R. Morris. *xv6: A Simple, Unix-like Teaching Operating System*. 2022.

[2] N. Matthew and R. Stones. *Beginning Linux Programming*. 4th Edition, Wrox, 2008.

[3] R. Love. *Linux Kernel Development*. 3rd Edition, Addison-Wesley Professional, 2010.

[4] W. Mauerer. *Professional Linux Kernel Architecture*. Wrox, 2008.

عنوان درس به فارسی:	روش پژوهش و ارائه		CSE-120
عنوان درس به انگلیسی:	Research and Presentation Skills		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	زبان تخصصی کامپیوتر		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس آشنایی با اصول و روش‌های انجام پژوهش و کسب مهارت در ارائه‌های علمی فنی است. قدم‌های لازم در انجام پژوهش بحث و ارائه مؤثر نتایج پژوهش به صورت گفتاری و نوشتاری آموزش داده می‌شود. علاوه بر طرح ویژگی‌های ارائه‌های گفتاری و نوشتاری به صورت عام، بعضی از انواع خاص این ارائه‌ها نیز مورد تأکید قرار می‌گیرد و ویژگی‌های خاص آن‌ها و نکاتی که باید در آن‌ها مورد توجه باشد مطرح می‌شود. نمونه‌هایی از این ارائه‌ها شامل سمینار دانشجویی، دفاع از پایان نامه، ارائه مقاله یا پوستر در کنفرانس‌ها، جلسات مصاحبه، تهیه گزارش سمینار، گزارش پایان‌نامه، گزارش کارآموزی، نگارش مقاله و تهیه زندگی‌نامه شخصی است. به‌علاوه، دانشجویان در طی این درس با نرم‌افزارهای مورد استفاده در پژوهش و ارائه آشنا می‌شوند و در طی نیم‌سال با انجام یک پژوهش و ارائه آن در کلاس، به‌طور عملی مباحث مطرح شده را تمرین و تجربه می‌کنند.

سرفصل‌ها

- **مقدمه**
  - اهداف و اهمیت درس، ماهیت پژوهش در مهندسی، ارائه تأثیرگذار و عوامل مؤثر در آن
- **روش پژوهش**
  - تعاریف و مفاهیم اولیه مرتبط با پژوهش
  - اهداف و سؤالات پژوهش، نقشه ذهن، دیاگرام استخوان ماهی
  - تعریف موضوع پژوهشی و انتخاب عنوان
  - روش‌های پژوهش در مهندسی، روش علمی، مدل‌سازی، شبیه‌سازی
  - تدوین طرح پژوهش، تهیه زمان‌بندی و تخمین بودجه طرح
  - جستجو در اینترنت، انتخاب انواع منابع و اعتبارسنجی آن‌ها، نرم‌افزارهای مدیریت منابع (زوترو، اندنوت)
  - بررسی سوابق موضوع، مطالعه و یادداشت برداری، نرم‌افزارهای مورد استفاده در یادداشت برداری (وان نوت)
  - روش‌ها و نکات مهم در بخش عملی-تجربی پژوهش
  - جمع‌بندی مطالعات، تهیه گزارش خام اولیه
  - رعایت اخلاق علمی در کارهای پژوهشی و معرفی مصادیق تقلب علمی (Plagiarism)
  - اصالت (Originality)، نوآوری (Novelty)، نقش در تولید علمی (Contribution)
- **ارائه گفتاری (شفاهی)**
  - معرفی انواع ارائه‌های شفاهی
  - تهیه طرح ارائه با سازماندهی و زمان‌بندی ارائه مطالب

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- نکات مهم مربوط به قبل از زمان ارائه، تهیه اسلایدهای ارائه، نرم‌افزارهای مفید در تهیه ارائه
- نکات مهم مربوط به حین ارائه شفاهی
- جنبه‌های خاص در انواع ارائه‌های شفاهی مانند سمینار دانشجویی، دفاع از پایان‌نامه، ارائه مقاله در کنفرانس، ارائه پوستر، ارائه در مصاحبه‌ها

- **ارائه‌ی نوشتاری (کتبی)**
  - اجزاء ضروری در گزارش‌های فنی
  - سبک‌های مرجع‌نویسی و ارجاع در متن، اهمیت داشتن مراجع معتبر و به‌روز در کار پژوهشی
  - ویژگی‌های نگارش علمی، اصلاحات ادبی و نشانه‌گذاری، درست‌نویسی در فارسی
  - ویرایش گزارش خام اولیه، ویرایش محتوایی و غیرمحتوایی
  - جنبه‌های خاص در انواع ارائه‌های نوشتاری مانند پیشنهاد پایان‌نامه (کارشناسی، کارشناسی ارشد، دکترا)، گزارش پایان‌نامه، گزارش کارآموزی، مقاله‌ی مجله علمی (پژوهشی، ترویجی و مروری)، مقاله کنفرانس، پیشنهاد پژوهشی، گزارش فنی و ثبت اختراع
- **ارائه‌های صنعتی و حرفه‌ای**
  - شیوه‌ی تدوین طرح تجاری (Business plan)، درخواست اعتبار (Grant) یا تسهیلات برای طرح پژوهشی یا صنعتی، درخواست پیشنهاد (RFP: Request For Proposal)، اسناد مناقصه
  - شیوه‌ی معرفی یا تبلیغ یک محصول یا خدمت

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ٪۴۰
- ارائه‌ی شفاهی و گزارش کتبی: ٪۴۰
- تمرین‌های عملی: ٪۲۰

منابع علمی پیشنهادی

[۱] سید محمد تقی روحانی رانکوهی، شیوه ارائه مطالب علمی و فنی، ویرایش پنجم، انتشارات جلوه، ۱۳۹۴.

[۲] علیرضا علی‌احمدی و وحید سعید نهایی، توصیفی جامع از روش‌های تحقیق، تولید دانش، ۱۳۹۰.

[۳] فرهنگستان زبان و ادب فارسی، دستور خط فارسی، نشر آثار، ۱۴۰۱.

[۴] رضا صفابخش، پژوهش و ارائه در مهندسی، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۸.

[5] B. Gastel and R. A. Day. *How to Write and Publish a Scientific Paper*. 9th Edition, Cambridge University Press, 2022.

[6] M. Alley. *The Craft of Scientific Presentations Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid*. 2nd Edition, Springer, 2013.

عنوان درس به فارسی:	تحلیل و طراحی نرم‌افزار		CSE-121
عنوان درس به انگلیسی:	Software Analysis and Design		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

تحلیل، طراحی و برنامه‌ریزی برای توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری از طریق درک دقیق جزئیات نرم‌افزار مورد نیاز انجام می‌شود، و اینکه چگونه اجزای سامانه نرم‌افزاری باید با هم کار کنند. یکی از اهداف اصلی در این درس، ایجاد مهارت در خصوص درک نیازمندی‌های یک نرم‌افزار، چگونگی کشف این نیازمندی‌ها و نحوه تحلیل آن‌ها است. از سوی دیگر، از آن‌جایی‌که طراحی سامانه‌های نرم‌افزاری از مراحل اصلی هر فرایند تولید نرم‌افزار می‌باشد، یکی از بخش‌های مهم این درس آشنایی با اصول طراحی نرم‌افزار، مرور زبان UML به‌منظور مدل‌سازی و طراحی، و معرفی مقدماتی الگوهای طراحی خواهد بود.

سرفصل‌ها

- **اهمیت و جایگاه تحلیل و طراحی نرم‌افزار**
  - مقدمه‌ای بر چرخه حیات تولید نرم‌افزار
  - معرفی کلان مدل‌های فرایند تولید نرم‌افزار
  - اهمیت تحلیل و طراحی نرم‌افزار
  - جایگاه تحلیل و طراحی در فرایند توسعه نرم‌افزار
- **شناخت و تحلیل نیازمندی‌ها**
  - آشنایی با فنون شناخت و استخراج نیازمندی‌ها
  - مدل‌سازی نیازمندی‌ها با استفاده از Use Cases
  - مدل‌سازی نیازمندی‌ها با استفاده از User Stories
  - تحلیل و مدل‌سازی شی‌گرا به وسیله UML
  - تحلیل از طریق نمونه سازی (Prototyping)
- **طراحی نرم‌افزار**
  - طراحی شی‌گرا به وسیله UML
  - طراحی رابط کاربری (UI) و تجربه کاربری (UX)
  - اصول طراحی نرم‌افزار
  - مقدمه‌ای بر الگوهای طراحی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- فعالیت‌های کلاسی (ترجیحا پروژه‌های عملی) در طول نیم‌سال: ۴۰ درصد

- آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم: ۶۰ درصد

منابع علمی پیشنهادی

[1] J. L. Whitten and L. D. Bentley. *System Analysis and Design Methods*. 8th Edition, McGraw-Hill, 2021.

[2] S. Bennett and R. Farmer. *Object Oriented Systems Analysis and Design Using UML*. 4th Edition, McGraw Hill, 2010.

[3] E. Freeman and E. Robson. *Head First Design Patterns*. 2nd Edition, O'Reilly Media, Inc., 2021.

[4] M. Fowler. *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*. 3rd Edition, Addison-Wesley Professional, 2004.

[5] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley, 1995.

عنوان درس به فارسی:	شبکه‌های کامپیوتری		CSE-122
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Networks		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	سیستم‌های عامل		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

این درس به بررسی اصول طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی کارایی شبکه‌های کامپیوتری می‌پردازد. دانشجویان در این درس با معماری و سرویس‌های شبکه‌های کامپیوتری و مدل لایه‌ای آشنا می‌شوند. این درس با تأکید بر شبکه اینترنت و مدل TCP/IP به بررسی پروتکل‌های لایه کاربرد، لایه انتقال، لایه شبکه و لایه پیوند داده می‌پردازد.

سرفصل‌ها

- **مقدمه**
  - مروری بر سرویس‌های شبکه‌های کامپیوتری
  - تعریف شبکه‌های کامپیوتری
  - سرویس، کیفیت سرویس‌دهی و پروتکل
- **اجزای شبکه‌های کامپیوتری**
  - میزبان‌ها، سوییچ‌ها، لینک‌ها
  - شبکه دسترسی (لبه)، شبکه‌ی شبکه‌ها
  - معماری شبکه اینترنت
  - مدل Client-Server
  - شبکه‌های دسترسی و رسانه‌های فیزیکی
  - سوئیچینگ بسته‌ای و سوئیچینگ مداری
  - پارامترهای کیفیت سرویس در شبکه‌های سوئیچینگ بسته‌ای
- **معماری لایه‌ای شبکه‌های کامپیوتری**
  - مدل مرجع OSI
  - دید واحد به لایه‌ها
  - پروتکل‌ها و سرویس‌ها
  - مدل‌های سرویس اتصال‌گرا و سرویس بدون اتصال
  - قطعه‌سازی و بازسازی
  - مالتی پلکسینگ و دی مالتی پلکسینگ
  - مدل TCP/IP
- **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

- **لایه انتقال**
  - معرفی سرویس‌های لایه انتقال
  - سرویس بدون اتصال لایه انتقال و UDP
  - اصول انتقال مطمئن داده
  - سرویس اتصال‌گرای لایه انتقال و TCP
  - اصول کنترل ازدحام
  - کنترل ازدحام در TCP
- **لایه شبکه**
  - معرفی وظایف لایه شبکه
  - شبکه‌های داده‌نگار و مدار مجازی
  - معماری مسیریاب
  - مدیریت ترافیک در شبکه‌های سوئیچینگ بسته‌ای
  - مدیریت ترافیک در سطح جریان
  - مدیریت ترافیک در سطح تجمیع جریان‌ها
  - پروتکل‌های اینترنت
  - پروتکل‌های DHCP و Mobile IP
  - الگوریتم‌های مسیریابی
  - پروتکل‌های مسیریابی در اینترنت
  - مسیریابی چندپخشی و همه‌پخشی
  - شبکه‌های نرم‌افزارپایه SDN
- **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 اترنت و شبکه‌های محلی بی‌سیم
  - شبکه درون مراکز داده



روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها: ٪۳۰
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ٪۷۰

منابع علمی پیشنهادی

[1] J. F. Kurose and K. W. Ross. *Computer Networking: A Top-down Approach*. 8th Edition, Pearson, 2020.

[2] E. Chou. *Mastering Python Networking*. 4th Edition, Packt, 2023.

[3] A. S. Tanenbaum, N. Feamster, and D. J. Wetherall. *Computer Networks*. 6th Edition, Pearson, 2021.

[4] B. A. Forouzan. *Data Communications and Networking with TCP/IP Protocol Suite*. 6th Edition, McGraw-Hill, 2022.

[5] W. Stallings. *Data and Computer Communications*. 10th Edition, Pearson, 2014.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری		CSE-123
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Networks Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	شبکه‌های کامپیوتری		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☐

هدف کلی

آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری که برای دانشجویان کارشناسی ارائه می‌شود، نقش تکمیلی برای درس شبکه‌های کامپیوتری را ایفا می‌کند. در این درس دانشجویان به صورت عملی با برخی از مفاهیم مهمی که در درس شبکه‌های کامپیوتری فرا گرفته‌اند، آشنا می‌شوند. آزمایشگاه در ده جلسه‌ی سه ساعته برگزار می‌شود.

سرفصل‌ها

- آشنایی با ابزارهای ساده مدیریت شبکه و انجام آزمایش‌های لازم
- ابزارهای Packet Capturing و آزمایش‌های لازم
- ابزارهای شبیه‌سازی شبکه و تجهیزات آن و انجام آزمایش‌های لازم
- انجام آزمایش‌های لازم برای درک پروتکل‌های لایه کاربرد
- انجام آزمایش‌های لازم برای درک پروتکل‌های لایه انتقال
- انجام آزمایش‌های لازم برای درک عملکرد جلورانی بسته‌ها
- انجام آزمایش‌های لازم برای درک مسیریابی ایستا و پویا و پروتکل‌های مسیریابی
- انجام آزمایش‌های لازم برای آشنایی با شبکه‌های محلی بی‌سیم
- انجام آزمایش‌های لازم برای آشنایی با شبکه‌های محلی اترنت
- انجام آزمایش‌های لازم برای آشنایی با نحوه کابل کشی شبکه‌های اترنت

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- فعالیت‌های آزمایشگاهی و گزارش‌ها: ٪۷۵
- امتحان پایان‌ترم: ٪۲۵

عنوان درس به فارسی:	امنیت سیستم‌های کامپیوتری		CSE-124
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Systems Security		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	شبکه‌های کامپیوتری		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از ارائه‌ی این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه‌ی امنیت، راهکارهای دفاعی و حملات در حوزه امنیت سیستم، وب، شبکه و موبایل است.

سرفصل‌ها

- **مفاهیم و تعاریف اولیه**
  - تشخیص هویت و مسائل مربوطه (چند عامله...)
  - خط مشی امنیتی و مدل‌های کنترل دسترسی
  - کانال‌های پنهان، کنترل جریان اطلاعات
  - مدل‌های اختیاری (DAC) و مدل‌های اجباری (MAC)
  - مدل‌های نقش-مبنا (RBAC)
- **امنیت سیستم**
  - نحوه‌ی اجرای نرم‌افزارها و تعاملات آن‌ها با سیستم و نقاط ضعف
  - حملات و روش‌های دفاعی (control hijacking)
  - مدیریت امن کدهای قدیمی در حال استفاده (جعبه شنی، مجازی‌سازی، ایزوله‌سازی در لایه‌های مختلف)
  - روش‌های موجود برای توسعه امن کد (تحلیل ایستا، تحلیل پویا)
  - روش‌های نقض امنیت و Fuzzing
- **مدل امنیتی وب**
  - امنیت نرم‌افزارهای کاربردی تحت وب (sql، XSS، CSRF)
  - مدیریت نشست‌های تحت وب (Cookies)
  - مفاهیم رمزنگاری متقارن و نامتقارن
  - کدهای احراز صحت پیام و توابع درهمساز
  - امنیت اطلاعات وب در حین تبادل (Https/SSL)
  - مکانیزم‌های دفاعی سمت مرورگر (SOP، CSP، CORS)
- **امنیت شبکه**
  - تهدیدات امنیتی در پروتکل‌های شبکه (etc، routing، BGP، DNS، TCP)
  - ابزارهای دفاعی در شبکه (etc، IDS، VPN، Firewall)

- حملات منع سرویس و راهکارهای دفاعی
- محاسبات با اعتماد (Trusted Computing) و SGX

- **امنیت موبایل**
  - امنیت سکوهای موبایل (Android ،iOS)
  - تهدیدات در حوزه موبایل
- **مدیریت وقایع امنیتی**
  - آشنایی با مسائل مرتبط با مدیریت حوادث امنیتی
  - آشنایی با Security information and event management (SIEM)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۸ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۰ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] M. Bishop. *Computer Security*. 2nd Editoin, Addison-Wesley, 2018.

[2] J. Erickson. *The Art of Exploitation*. 2nd Edition, No Starch Press, 2008.

[3] R. C. Seacord. *Secure Coding in C and C++*. 2nd Edition, Pearson Education, 2013.

[4] A. Bortz, A. Barth, and A. Czeskis. *Origin Cookies: Session Integrity for Web Applications*. Web 2.0 Security and Privacy, 2011.

[5] W. Enck, M. Ongtang, and P. McDaniel. *Understanding Android Security*. Security & Privacy, IEEE, 2009.

عنوان درس به فارسی:	طراحی الگوریتم‌ها		CSE-201
عنوان درس به انگلیسی:	Design of Algorithms		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با روش‌های متداول در طراحی الگوریتم‌های کارا برای مسائل مختلف است. در ارائه‌ی مطالب، بر تحلیل کارایی الگوریتم‌ها و اثبات درستی آن‌ها تأکید خواهد شد. همچنین، موضوعات مهمی از نظریه‌ی الگوریتم‌ها همچون پیچیدگی محاسباتی، شبکه‌های شار و الگوریتم‌های گراف در این درس ارائه خواهند شد.

سرفصل‌ها

- **مقدمات و مسائل نمونه** (۲ جلسه)
  - حل‌پذیری، تحلیل الگوریتم‌ها، زمان‌های اجرا
  - مسائل نمونه، مثال‌هایی از بهبود کارایی با به‌کارگیری روش‌های طراحی
- **الگوریتم‌های مبتنی بر استقرا** (۱ جلسه)
  - ارزیابی چندجمله‌ای‌ها، نگاشت یک‌به‌یک، یافتن همزمان کمینه و بیشینه
- **تقسیم و حل** (۲ جلسه)
  - محاسبه‌ی توان، محاسبه‌ی روابط بازگشتی، نزدیک‌ترین زوج نقاط
  - الگوریتم استراسن برای ضرب ماتریس‌ها، تبدیل سریع فوریه
- **الگوریتم‌های حریصانه** (۳ جلسه)
  - مسائل زمان‌بندی، کوله‌پشتی کسری
  - فشرده‌سازی، کدگذاری هافمن
  - تطابق پایدار، الگوریتم گیل-شاپلی، قضایای مرتبط
- **برنامه‌ریزی پویا** (۴ جلسه)
  - زمان‌بندی بازه‌های وزن‌دار، خرد کردن پول
  - ضرب زنجیره‌ی ماتریس‌ها، کوله‌پشتی، تراز دنباله‌ها
  - بزرگ‌ترین زیردنباله‌ی مشترک، بزرگ‌ترین زیردنباله‌ی افزایشی
  - محاسبه‌ی مجموعه‌ی مستقل روی درخت، درخت دودویی جست‌وجوی بهینه
- **جست‌وجوی فضای حالت** (۲ جلسه)
  - روش پس‌گرد، مسئله‌ی هشت وزیر، مجموع زیرمجموعه‌ها
  - انشعاب و حد، فروشنده‌ی دوره‌گرد، درخت بازی، هرس آلفا-بتا
- **الگوریتم‌های گراف** (۳ جلسه)

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی و آموزشی

- درخت فراگیر کمینه: الگوریتم‌های کروسکال و پریم
- هرم فیبوناچی، تحلیل سرشکن برای کاهش کلید
- کوتاه‌ترین مسیر بین تمام رأس‌ها: الگوریتم‌های فلوید-وارشال و جانسون

- **تطابق رشته‌ها** (۲ جلسه)
  - روش مبتنی بر اثر انگشت، الگوریتم رابین-کارپ
  - تطابق رشته به وسیله‌ی اتوماتا: الگوریتم کنوث-موریس-پرت
- **شبکه‌های شار** (۳ جلسه)
  - شار بیشینه و برش کمینه: الگوریتم فورد-فالکرسن
  - بهبود الگوریتم فورد-فالکرسن، بهبودهای ادموندز و کارپ
  - گونه‌ها و کاربردها: تطابق در گراف دوبخشی، مسیرهای مجزا، گرد کردن ماتریس
- **برنامه‌ریزی خطی** (۲ جلسه)
  - فرم استاندارد، مدل‌سازی مسائل با برنامه‌ریزی خطی
  - الگوریتم سیمپلکس برای حل برنامه‌ریزی خطی
- **پیچیدگی محاسبات** (۳ جلسه)
  - کاهش چندجمله‌ای، مسائل صدق‌پذیری
  - رده‌ی ان‌پی، اثبات ان‌پی-تمام بودن یک مسئله، قضیه‌ی کوک
  - دور همیلتنی، رنگ‌آمیزی گراف، مجموع زیرمجموعه‌ها
- **الگوریتم‌های تقریبی** (۲ جلسه)
  - روش‌های ترکیبیاتی، پوشش راسی، فروشنده‌ی دوره‌گرد
  - سختی تقریب، طرح‌های تقریب چندجمله‌ای (اختیاری)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- سه تمرین نظری (۳ نمره)
- سه تمرین برنامه‌نویسی (۳ نمره)
- آزمون میان‌ترم (۷ نمره)
- آزمون پایانی (۷ نمره)
- مسابقه برنامه‌سازی (۱+ نمره)

منابع علمی پیشنهادی

[1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Riverst, and C. Stein. *Introduction to Algorithms*. 4th Edition, MIT Press, 2022.

[2] J. Kleinberg and E. Tardos. *Algorithm Design*. 2nd Edition, Pearson, 2022.

[3] U. Manber. *Introduction to Algorithms: A Creative Approach*. Addison-Wesley, 1989.

[4] G. Brassard and P. Bratley. *Algorithmics: Theory and Practice*. Prentice-Hall, 1988.

عنوان درس به فارسی:	سیگنال‌ها و سیستم‌ها		CSE-202
عنوان درس به انگلیسی:	Signals and Systems		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مدل‌سازی، توصیف و آنالیز سیگنال‌ها و سیستم‌ها در دامنه‌های زمان و فرکانس از هر دو دیدگاه نظری و عملی است. تمرین‌های مبتنی بر پایتون و متلب علاوه بر تمرین‌های نظری، برای تسلط عملی به مفاهیم مطرح می‌شوند.

سرفصل‌ها

- **مقدمه**
  - سیگنال‌های زمان گسسته و پیوسته
  - تبدیل‌ها (Transformation)
  - ویژگی‌ها و انواع سیگنال (periodic، even، odd و ...)
  - ویژگی‌های انواع سیستم‌ها (بدون حافظه، علی، پایدار، خطی، ناوردا با زمان)
- **سیستم‌های خطی ناوردا با زمان Linear Time-Invariant LTI**
  - جمع/انتگرال پیچشی (Convolution) زمان گسسته و پیوسته
  - پاسخ ضربه
  - معادلات خطی ضریب ثابت (LCCDE) برای توصیف سیستم‌ها و دیاگرام بلوکی آن‌ها
- **سری فوریه‌ی سیگنال‌های متناوب**
  - پاسخ سیستم‌های LTI به توابع نمایی مختلط
  - نمایش سری فوریه‌ی سیگنال‌های متناوب زمان پیوسته و گسسته
  - خواص سری فوریه (خطی بودن، جابجایی زمانی Time Shift، مقیاس کردن زمان و ...)
  - ارتباط سری فوریه و سیستم‌های LTI: تابع سیستم (System Function) و پاسخ فرکانس (System Frequency)
- **تبدیل فوریه‌ی زمان پیوسته**
  - تبدیل فوریه‌ی سیگنال‌های نامتناوب و متناوب
  - خواص تبدیل فوریه زمان پیوسته (خطی بودن، جابجایی زمانی و ...)
  - ضرب و ضرب پیچشی
  - سیستم‌های توصیف شده با LCCDE
- **تبدیل فوریه زمان گسسته**

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- تبدیل فوریه زمان گسسته سیگنال‌های نامتناوب و متناوب
- خواص تبدیل فوریه زمان پیوسته (تناوبی بودن، خطی بودن، جابجایی زمانی و ...)
- ضرب و ضرب پیچشی
- سیستم‌های توصیف شده با LCCDE

- **توصیف زمان/فرکانس سیگنال‌ها و سیستم‌ها**
  - فاز/اندازه‌ی تبدیل فوریه
  - فاز/اندازه‌ی پاسخ فرکانس
  - نمودارهای لگاریتم اندازه (Log Magnitude Plots)
  - نمودارهای بد (Bode)
  - فیلترهای ایده‌آل و غیر ایده‌آل
  - سیستم‌های مرتبه اول و دوم زمان پیوسته و گسسته
- **نمونه‌برداری**
  - قضیه‌ی نمونه‌برداری
  - قطار ضربه
  - درون‌یابی
  - aliasing
- **سیستم‌های مخابراتی**
  - مدولاسیون
  - دمدولاسیون
- **تبدیل لاپلاس**
  - ناحیه همگرایی
  - عکس تبدیل لاپلاس
  - نمودار قطب/صفر
  - خواص (خطی بودن، جابجایی زمانی و ...)
  - مشتق‌گیری در زمان و در دامنه s
  - انتگرال‌گیری در زمان
  - قضیه مقدار اولیه و نهایی
  - علی و پایدار بودن
  - سیستم‌های توصیف شده با LCCDE
  - فیلتر butterworth
  - نمایش دیاگرام بلوکی
  - تبدیل لاپلاس یک‌بخشی
- **تبدیل z**
  - ناحیه‌ی همگرایی
  - تبدیل معکوس z

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- نمودار قطب/صفر
- خواص (خطی بودن، جابجایی در زمان و ...)
- قضیه مقدار اولیه
- علی و پایدار بودن
- سیستم‌های توصیف شده با LCCDE
- نمایش دیاگرام بلوکی
- تبدیل z یک‌بخشی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین: ٪۱۵
- امتحان میان‌ترم: ٪۳۵
- امتحان پایان‌ترم: ٪۵۰

منابع علمی پیشنهادی

[1] A. V. Oppenheim, A. V. Willsky, and S. H. Nawab. *Signals and Systems*. 2nd Edition, Prentice Hall, 1996.

[2] E. W. Kamen and B. S. Heck. *Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and Matlab*. 3rd Edition, Prentice Hall, 2007.

عنوان درس به فارسی:	طراحی پایگاه داده‌ها		CSE-203
عنوان درس به انگلیسی:	Database Design		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

در این درس دانشجویان با مفاهیم اصلی سیستم‌های مدیریت پایگاه داده، مدل‌سازی معنایی داده‌ها و طراحی پایگاه داده‌ها آشنا می‌شوند و در انتهای ترم انتظار می‌رود که دانشجویان با مفاهیمی که در ریز موارد به آن‌ها اشاره شده است، آشنایی کامل پیدا کرده باشند.

سرفصل‌ها

- **مشی پایگاهی و سیستم‌های پایگاهی** (۳ جلسه)
  - معرفی درس
  - تعریف پایگاه داده‌ها
  - مشی فایلینگ و مشی پایگاهی
  - عناصر محیط پایگاه داده
  - انواع معماری سیستم پایگاهی (متمرکز، مشتری-خدمتگزار، توزیع‌شده)
  - اجزای سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای (RDBMS، OLTP)
- **مدل‌سازی معنایی داده‌ها با روش ER و ERR** (۴ جلسه)
  - موجودیت
  - صفت
  - ارتباط
  - نمودار ER و EER
  - انواع دام‌ها
  - تکنیک‌های تخصیص، تعمیم، تجزیه، ترکیب و تجمیع
  - ویژگی‌های روش مدل‌سازی معنایی
- **اصول طراحی پایگاه داده‌ها** (۲ جلسه)
  - آشنایی با ساختار جدولی و پایگاه داده جدولی
  - روش طراحی بالا به پایین (تبدیل مدل‌سازی معنایی به طراحی منطقی)
- **مقدمات پیاده‌سازی و SQL** (۳ جلسه)
  - زبان پایگاه داده‌ی جدولی (SQL)
  - آشنایی مقدماتی با دستورات DDL و DCL

- اشنایی با دستورات DML
- SQL توکار در زبان‌های برنامه‌سازی
- پیاده‌سازی تراکنش
- پرس‌وجوی پارامتری (Parameterized Query)

- **معماری سه‌سطحی پایگاه داده‌ها** (۳ جلسه)
  - معماری سه‌سطحی ANSI، دید (نمای) ادراکی
  - دید داخلی و دید خارجی
  - تبدیلات بین سطوح
  - انواع شاخص در سطح داخلی (B-Tree، B+-Tree و Hash)
  - عملیات از دید خارجی در پایگاه داده‌ها و مشکلات مربوطه
  - استقلال داده‌ای فیزیکی و منطقی
- **مفاهیم اساسی مدل داده‌ای رابطه‌ای** (۲ جلسه)
  - مولفه‌های مدل داده‌ای در مدل رابطه‌ای
  - رابطه و مفاهیم مربوطه
  - کلید در مدل رابطه‌ای
  - مروری بر اصول طراحی پایگاه داده‌های رابطه‌ای
- **جامعیت در مدل رابطه‌ای** (۲ جلسه)
  - ؛ قواعد جامعیت عام (C1 و C2)
  - قواعد جامعیت یا محدودیت‌های کاربری
  - مکانیزم‌های اعمال قواعد جامعیت کاربری شامل اظهار (Assertion) و رهانا (Trigger)
- **عملیات در پایگاه رابطه‌ای** (۳ جلسه)
  - جبر رابطه‌ای
  - حساب رابطه‌ای
- **تئوری وابستگی و ارتقاء سطح نرمال‌سازی رابطه‌ها** (۳ جلسه)
  - مفاهیمی از تئوری وابستگی
  - شرح صورت‌های نرمال (تا سطح BCNF، بقیه سطوح مطالعه انفرادی)
  - تجزیه مطلوب
- **امنیت پایگاه داده‌ها** (۱ جلسه)
  - مدیریت کاربران
  - احراز اصالت
  - کنترل دسترسی
  - رمزنگاری داده‌ها
- **سیستم‌های مدیریت پایگاه داده غیررابطه‌ای (NoSQL DBMS)** (۲ جلسه)
  - دلایل استفاده از پایگاه داده‌های غیررابطه‌ای (NoSQL)
  - تئوری CAP



- پایگاه داده‌های کلید-مقدار، ستون-محور، گراف-محور و سند-محور

- **(اختیاری) مقدمه‌ای بر انباره داده (Data Warehouse)** (۱ جلسه)
  - معرفی انباره داده، OLAP

توجه: از مرحله معرفی ساختارهای داده‌ای جدولی و پس از آن، هرجا که لازم باشد، از SQL برای ارائه مثال استفاده می‌شود. دانشجو بایستی از هفته سوم و همروند با پیشرفت درس، SQL را مطالعه کند.

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- **آزمون**: آزمون‌های میان‌نیم‌سال (۳۰ درصد نمره) و پایان‌نیم‌سال (۳۵ درصد نمره)
- **تمرین**: (٪۱۷ کل نمره)
- **پروژه**: (٪۱۳ کل نمره)
- **کوییز و فعالیت‌های کلاسی** (٪۵ کل نمره)

منابع علمی پیشنهادی

[1] R. Elmasri and S. Navathe. *Fundamentals of Database Systems*. 8th Edition, Pearson, 2019.

[2] A. Silberschatz, H. F. Korth and S. Sudarshan. *Database System Concepts*. 7th Edition, McGraw-Hill, 2019.

[3] C. J. Date. *An Introduction to Database Systems*. 8th Edition, Pearson, 2003.

[4] R. Ramakrishnan and J. Gehrke. *Database Management Systems*. 4th Edition, McGraw-Hill, 2014.

عنوان درس به فارسی:	طراحی زبان‌های برنامه‌سازی		CSE-204
عنوان درس به انگلیسی:	Design of Programming Languages		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	برنامه‌سازی پیشرفته		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

این درس در نظر دارد تا بینشی درباره‌ی الگوهای برنامه‌نویسی مختلف، مفاهیم زبان‌های برنامه‌نویسی مختلف و کارایی آن‌ها و همچنین تاریخچه و پیاده‌سازی آن‌ها برای دانشجویان به وجود آورد. از آنجا که نیازمندی‌های زبان‌های برنامه‌نویسی برای دستگاه‌های محاسباتی امروزه مانند PDA ها (که در آن‌ها حافظه و CPU محدود است) همانند دستگاه‌های ابتدایی است، در این درس دانشجویان با تاریخچه‌ی زبان‌های برنامه‌نویسی آشنا خواهند شد. این موضوع به دانشجویان کمک خواهد کرد تا کارآیی‌های یک زبان را فارغ از محدودیت‌های دستگاه‌های محاسباتی، درک کنند. یادگیری مفاهیم و قابلیت‌های برنامه‌نویسی به دانشجویان کمک می‌کند که ویژگی‌های یک زبان را از کنار هم قرار دادن قابلیت‌های آن استنتاج کنند و در نتیجه زبان‌های جدید را راحت‌تر فراگیرند و از قابلیت آن‌ها بهتر استفاده نمایند. همچنین هزینه هر قابلیت زبان را درک کنند و در انتخاب زبان برنامه‌نویسی برای هر کاربرد خاص، انتخاب بهتری از میان گزینه‌ها با توجه به روش برنامه‌سازی و نیازهای برنامه‌نویسی داشته باشند.

سرفصل‌ها

- **مقدمه‌ای بر الگوهای برنامه‌نویسی و دسته‌بندی آن‌ها**
  - دسته‌بندی الگوی زبان‌های برنامه‌نویسی: توصیفی (رویه‌ای-شی‌گرا)، امری (منطقی)
  - تاریخچه‌ی زبان‌های برنامه‌نویسی: Cobol، Algol 60، Algol 68، Pascal، Modula B، C، LISP، ML، Simula، Smalltalk و مقایسه‌ی آن‌ها
  - قدرت بیانگری زبان‌های برنامه‌نویسی و نظریه‌ی محاسباتی
- **برنامه‌نویسی تابعی**
  - محاسبات لامبدا (Lamba calculus) و مقدمه‌ای بر زبان LISP
  - مقدمه ای بر ML (یا یک زبان تابعی مشابه مانند Haskell یا JavaScript)
- **چک کردن نوع**
  - چک کردن نوع پویا/ایستا
  - چک کردن نوع استنتاجی و آشکار
  - مفهوم کلاس نوع در Haskell (برای کنترل کردن overloading explosion)
  - انواع Polymorphism و قالب‌ها در C++ [اختیاری : Trait]
- **مدیریت گستره**
  - زبان با ساختار بلوکی و استک زمان اجرا

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- پیاده‌سازی بلوک‌های تودرتو و لینک‌های کنترل
- پیاده‌سازی توابع مرتبه اول و لینک‌های دسترسی و بهینه‌سازی (tail recursion)
- پیاده‌سازی توابع مرتبه بالاتر و closure

- **ساختارهای کنترلی و پیاده‌سازی آن‌ها**
  - exception و exception-handling
  - Continuation و کاربردهای آن در هسته‌های سیستم‌عامل‌ها و کامپایلرها
  - Monads [اختیاری]
- **پیمانه‌ای بودن در زبان‌های برنامه‌نویسی**
  - مفاهیم (interface، specification و پیاده‌سازی)
  - مجردسازی داده و روش
  - تجرید عمومی، پیمانه‌ای بودن در ML
- **زبان‌های شیءگرا**
  - خصوصیات زبان‌های شیءگرا: کپسوله‌سازی، جستجوی پویا، subtyping و وراثت
  - بررسی رویکرد زبان‌ها مانند Smalltalk، Simula، C++ و جاوا در پیاده‌سازی خصوصیات شی‌گرایی: مزایا و معایبی مانند چند وراثتی در C++، اجرای پویا در Java و ...
- **زبان‌های همروند و توزیع‌شده**
  - مدل Actor و زبان‌های مبتنی بر اکتور
  - همروندی در ML (مبتنی بر کانال)
    - ریسمان در Java
- **زبان اعلانی مبتنی بر منطق [اختیاری]**

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون میان‌ترم: ٪۳۰
- آزمون پایان‌ترم: ٪۴۰
- کوئیز: ٪۱۰
- تکلیف و پروژه: ٪۲۰

منابع علمی پیشنهادی

[1] J. Mitchell. *Concepts in Programming Languages*. Cambridge university press, 2004.

[2] M. Scott. *Programming Language Pragmatics*. 4th Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2015

[3] D. P. Friedman and M. Wand. *Essentials of Programming Languages*. 3rd Edition, MIT Press, 2008.

[4] M. Gabbrielli and S. Martini. *Programming languages: principles and paradigms*. 2nd Edition, Springer, 2023.

عنوان درس به فارسی:	بازیابی اطلاعات		CSE-205
عنوان درس به انگلیسی:	Information Retrieval		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

در این درس به معرفی سامانه‌های بازیابی اطلاعات پرداخته می‌شود. ابتدا به عملیات شاخص‌گذاری و مدل بازیابی اطلاعات بولین پرداخته می‌شود. سپس مدل فضای برداری و نمایش tf-idf مطرح می‌شود و در مورد تکنیک‌های سرعت بخشی به امتیازدهی و مرتب‌سازی اسناد بحث می‌شود. در ادامه مدل‌های احتمالاتی بازیابی اطلاعات معرفی می‌شوند و مفاهیم دسته‌بندی و خوشه‌بندی اسناد و همچنین یادگیری ترتیب‌دهی مطرح می‌شود. سپس موتورهای جست‌وجوی وب معرفی و اجزای مهمی نظیر خزشگر، تحلیل گراف اسناد و تشخیص اسناد مشابه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

سرفصل‌ها

- **مقدمه‌ای بر بازیابی اطلاعات**
- **معرفی سامانه‌های بازیابی اطلاعات بولین و نحوه‌ی شاخص‌گذاری (indexing)**
- **پیش‌پردازش اسناد: عملیات متنی و نرمال‌سازی واژه‌ها**
- **بازیابی اطلاعات به صورت مقاوم (tolerant)**
  - پرسمان‌های wild-card
  - تصحیح غلط املایی (spelling correction)
- **شاخص‌گذاری بلوکی و توزیع شده (distributed)**
  - Map-Reduce
- **فشرده‌سازی شاخص**
  - فشرده‌سازی دیکشنری
  - فشرده‌سازی شاخص به روش‌های بایت-متغیر و گاما
- **مدل فضای برداری (Vector Space Model) و نمایش tf-idf**
- **امتیازدهی و رتبه‌بندی اسناد (بهبود زمانی)**
- **ارزیابی سامانه‌های بازیابی اطلاعات و معرفی معیارهای ارزیابی**
- **مدل‌های بازیابی اطلاعات احتمالاتی**
- **مدل‌های زبانی (Language models)**
- **دسته‌بندی اسناد**
  - دسته‌بند Naïve Bayes
  - دسته‌بندهای خطی

- **خوشه‌بندی اسناد**
  - خوشه‌بندی k-means
  - خوشه‌بندهای سلسله‌مراتبی
- **یادگیری رتبه‌بندی اسناد (learning to rank)**
- **موتورهای جستجوی وب**
  - خزشگر (crawler)
  - تشخیص اسناد مشابه (near-duplicate)
  - تحلیل گراف لینک‌ها و پیدا کردن PageRank
- **تعبیه کلمات**
- **سامانه‌های پیشنهاددهنده**

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون میان‌ترم: ٪۲۵
- آزمون پایانی: ٪۳۵
- پروژه: ٪۲۵
- آزمون‌های کوتاه: ٪۱۵

منابع علمی پیشنهادی

[1] C.D. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze. *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge University Press, 2008.

عنوان درس به فارسی:	رایانش چندهسته‌ای		CSE-206
عنوان درس به انگلیسی:	Multicore Computing		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	برنامه‌سازی پیشرفته، معماری کامپیوتر		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف اصلی درس آشنایی با ساختار سیستم‌های چندهسته‌ای و پرهسته‌ای و برنامه‌نویسی موازی برای این سیستم‌ها است. به این منظور، ابتدا معماری کلی، مفاهیم اولیه و چالش‌های موجود در سیستم‌های چندهسته‌ای و پرهسته‌ای ارائه می‌گردد. در ادامه، ابزار و روش‌های برنامه‌نویسی موازی روی چند بستر چندهسته‌ای و پرهسته‌ای معرفی می‌شود.

سرفصل‌ها

- **معرفی معماری سیستم‌های چندهسته‌ای و مدل‌های برنامه‌نوسی موازی**
  - تاریخچه ظهور سیستم‌های چندهسته‌ای
  - چالش‌های برنامه‌نویسی کارا روی سیستم‌های چندهسته‌ای
  - معرفی سطوح موازات در برنامه‌ها
  - تحلیل تسریع در سیستم‌های چندهسته‌ای همگون و ناهمگون
  - ارائه‌ی چند نمونه واقعی از سیستم‌های چندهسته‌ای
- **چندپردازنده‌ها با حافظه مشترک**
  - معرفی کلی معماری
  - ارائه‌ی مسئله‌ی Cache Coherence و راه‌حل‌ها
  - معرفی اجمالی مدل برنامه‌نویسی و نحوه همگام‌سازی نخ‌ها
  - نحوه برخورد با ناحیه‌های بحرانی
  - ایده‌های کلی در بهبود برنامه‌های موازی
- **الگوهای رایج موازی‌سازی محاسبات و مدیریت داده**
  - الگوهای محاسباتی موازی: Map، Reduction، Scan، Stencil، Recurrence، Fork-Join
  - الگوهای موازی مدیریت داده: Gather، Scatter، Pack، Geometric Decomposition & Partitions
- **برنامه‌نویسی موازی عمومی در سیستم‌های چندهسته‌ای**
  - برنامه‌نویسی با Pthreads
  - برنامه‌نویسی با OpenMP
- **برنامه‌نوسی موازی در سیستم‌های برداری**
  - معرفی کلی سیستم‌های برداری و آرایه‌ای
  - معرفی ISA مخصوص پردازنده Intel برای محاسبات SIMD

- معرفی معماری و نحوه برنامه‌نویسی پردازنده CELL BE

- **برنامه‌نویسی موازی در پردازنده‌های گرافیکی عام‌منظوره**
  - معرفی جامع معماری پردازنده‌های گرافیکی
  - معرفی معماری چند نمونه واقعی از پردازنده‌های گرافیکی شرکت NVIDIA
  - برنامه‌نویسی با زبان CUDA
  - معرفی Profiler شرکت NVIDIA

- **معرفی اجمالی برنامه‌نویسی موازی در سیستم‌های توزیع‌شده**
  - معرفی کتابخانه Message Passing Interface (MPI) و نحوه‌ی برنامه‌نویسی موازی براساس مدل تبادل پیام

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۳ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] D. A. Patterson and J. L. Hennessy. *Computer Architecture: A quantitative approach*. 6th Edition, Morgan Kaufmann, 2019.

[2] J. Sanders and E. Kandrot. *CUDA by examples: An Introduction to General-Purpose GPU Programming*. Addison-Wesley, 2011.

[3] D. B. Kirk, W. W. Hwu, and I. E. Hajj. *Programming massively parallel processors: A hands-on approach*. 4th Edition, Morgan Kaufmann, 2022.

[4] M. McCool, A. D. Robison, and J. Reinders. *Structured Parallel Programming: Patterns for Efficient Computation*. Elsevier, 2012.

عنوان درس به فارسی:	داده‌کاوی		CSE-207
عنوان درس به انگلیسی:	Data Mining		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

امروزه در حوزه‌های مختلف، داده‌های متنوعی در دسترس هستند که استخراج اطلاعات مفید از آن‌ها دارای اهمیت زیادی است. درس داده‌کاوی روش‌هایی برای کاوش انواع داده و استخراج دانش از آن‌ها ارائه می‌دهد. پس از معرفی مسائل مطرح در داده‌کاوی، این درس به انواع داده و روش‌های آماده‌سازی آن، مصورسازی داده، رگرسیون، دسته‌بندی، خوشه‌بندی و قواعد باهم‌آیی می‌پردازد.

سرفصل‌ها

- معرفی داده‌کاوی و مسائل مطرح
- انبار داده‌ها
- پیش‌پردازش و آماده‌سازی داده: حذف نویز، داده‌های پرت، داده گمشده، نمونه‌برداری، نرمال‌سازی، گسسته‌سازی، کاهش بعد
- انواع معیارهای فاصله و شباهت
- مصورسازی
- رگرسیون: رگرسیون خطی، غیرخطی، چند متغیره، روش نزول گرادیان، روش نزول گرادیان تصادفی
- بیش‌برازش، کم‌برازش، منظم‌سازی (Tikhonov، lasso)
- دسته‌بندی: معرفی، معیارهای ارزیابی، روش‌های ارزیابی
- دسته‌بندی: درخت تصمیم، روش k نزدیکترین همسایه، روش‌های بیزی، بیز ساده، ماشین بردار پشتیبان، شبکه‌های عصبی، روش‌های گروهی، جنگل تصادفی
- خوشه‌بندی: روش‌های k میانگین، سلسله مراتبی، مبتنی بر چگالی، فازی، مبتنی بر مدل‌های ترکیبی، روش EM، معیارهای ارزیابی خوشه‌بندی
- قواعد باهم‌آیی: الگوریتم Apriori، الگوریتم Eclat، الگوریتم FP-Growth، معیارهای ارزیابی قواعد باهم‌آیی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و پروژه‌ها ٪۲۵
- آزمون میان‌ترم ٪۳۰
- آزمون پایان‌ترم ٪۴۵

منابع علمی پیشنهادی

[1] P. N Tan, M. Steinbach, and V. Kumar. *Introduction to Data Mining*. 2nd Edition, Pearson, 2018.

[2] J. Han, M. Kamber, and H. Tong. *Data Mining Concepts and Techniques*. 4th Edition, Morgan Kaufmann, 2022.

[3] M. J. Zaki and W. Meira. *Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms*. 2nd Edition, Cambridge University press, 2020.

عنوان درس به فارسی:	محاسبات عددی		CSE-208
عنوان درس به انگلیسی:	Numerical Computations		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	معادلات دیفرانسیل		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان کارشناسی با روش‌های عددی حل مسائل علمی رشته‌های مختلف علوم و مهندسی است. این روش‌ها می‌توانند مسائل علمی رشته‌های مختلف را که محاسبه‌ی دقیق آن‌ها با روش‌های معمول ریاضی مقدور نمی‌باشد، به صورت تقریبی و با خطای محدود، تخمین بزنند. همچنین در مسائلی که حل آن‌ها با روش‌های ریاضی ممکن بوده ولی از پیچیدگی بسیار بالایی برخوردار است، روش‌های عددی کارآمدی در این درس به دانشجویان آموزش داده می‌شود.

سرفصل‌ها

- **آشنایی با ابزارها** (۲ جلسه)
  - معرفی ابزارهای نرم‌افزاری مورد استفاده، مانند MATLAB یا Python
  - محاسبات مربوط به ماتریس‌ها
  - بردارها و ترسیم
  - فایل‌ها و تعریف توابع
  - آشنایی با برخی توابع داخلی ابزار مورد نظر
- **خطاها** (۴ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر خطاها
  - سیستم ممیز شناور
  - منشأ خطاها
  - خطاهای نسبی و مطلق
  - خطاهای گرد کردن، ذاتی و برشی
  - انتشار خطا و گراف فرایند
  - ناپایداری در محاسبات عددی
- **حل عددی معادلات غیرخطی** (۴ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر پیدا کردن ریشه‌های تابع تک‌متغیره غیرخطی
  - روش تنصیف
  - روش نابه‌جایی
  - روش وتری یا خط قاطع
  - روش نیوتن-رافسون

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- روش تکرار ساده یا نقطه ثابت
- نرخ همگرایی روش‌های مختلف
- شرط‌های لازم/کافی برای همگرایی روش‌های نیوتن-رافسون، روش وتری و روش تکرار ساده
- روش هرنر برای محاسبه مقدار چندجمله‌ای
- روش تعمیم‌یافتهٔ نیوتن-رافسون برای حل دستگاه معادلات غیرخطی
- اثبات شهودی و ریاضی روش‌های مذکور

- **درون‌یابی، برون‌یابی و برازش منحنی** (۵ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر درون‌یابی، برون‌یابی و برازش منحنی
  - روش‌های مختلف درون‌یابی شامل روش لاگرانژ، روش تفاضلات تقسیم‌شده‌ی نیوتن، روش‌های تفاضلات پیشرو، پسرو و مرکزی نیوتن
  - اثبات روش‌های مذکور و تحلیل خطا در آن‌ها
  - برازش به چندجمله‌ای‌ها توسط روش کمترین مربعات
  - برازش به منحنی‌های مختلف با کمک خطی‌سازی
  - برون‌یابی
- **انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری عددی** (۴ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری عددی
  - روش‌های مختلف انتگرال‌گیری عددی شامل روش مستطیلی، روش نقطه میانی، روش ذوزنقه‌ای، روش گاوس-لژاندر، روش سیمپسون ۱/۳ و سیمپسون ۳/۸ و روش رامبرگ
  - بررسی میزان خطای روش‌های ذکر شده
  - اثبات ریاضی و شهودی برای روش‌های مذکور
  - مشتق‌گیری عددی با استفاده از روش‌های مختلف شامل روش نقطه میانی، روش تفاضل مرکزی، روش سه‌نقطه‌ای
  - تحلیل مرتبه‌ی خطای روش‌های مذکور و استفاده از مفهوم برون‌یابی ریچاردسون برای بهبود نتایج مشتق‌گیری عددی
- **حل معادلات دیفرانسیل معمولی با شرایط اولیه** (۴ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر معادلات دیفرانسیل
  - روش‌های تک‌گامی شامل روش تیلور، روش اویلر، روش اویلر اصلاح شده، روش‌های رانگ-کوتا مرتبه ۲ (روش هیون، نقطه میانی و اصلاح‌شدهٔ اویلر)، رانگ-کوتا مرتبه ۳ و رانگ-کوتا مرتبه ۴
  - روش‌های چندگامی مانند روش آدامز-مولتون
  - تحلیل خطای روش‌های مذکور و مقایسه آن‌ها
  - تبدیل معادلات دیفرانسیل درجات بالاتر به دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی
  - تبدیل روش‌های تک‌گامی حل معادلات دیفرانسیل خطی به روش‌های عددی قابل استفاده برای حل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی
- **حل عددی دستگاه معادلات خطی** (۴ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر حل دستگاه معادلات خطی
  - مقدمه‌ای بر ماتریس‌ها

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- روش‌های مستقیم حل دستگاه معادلات خطی شامل روش ماتریس معکوس، روش کرامر، روش حذف گاوسی (پیشرو، پسرو و گاوس-جردن)، روش تجزیه مثلثاتی (LU چولسکی، دولیتل و کروت)
- روش‌های تکرارشونده شامل روش ژاکوبی و روش گاوس-سایدل
- مقادیر ویژه و بردار ویژه، روش توانی برای یافتن تخمینی از مقدار ویژه‌ی غالب و بردار ویژه‌ی متناظر با آن، و قضیه گرچ گورین

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (٪۵۰ کل نمره)
- تمرین: ۶ تمرین نظری (حل مسائل علمی با روش‌های عددی)، ۶ تمرین عملی با محیط نرم‌افزاری معرفی شده (٪۴۰ کل نمره).
- پروژه: عملی یا نظری (٪۱۰ کل نمره).

منابع علمی پیشنهادی

[1] S. Pal. *Numerical Methods: Principles, Analysis and Algorithms*. Oxford University Press, 2010.

[2] J. Kiusalaas. *Numerical Methods in Engineering with Python 3*. 3rd Edition, Cambridge University Press, 2014.

[3] J. Kiusalaas. *Numerical Methods in Engineering with MATLAB*. Cambridge University Press, 2015.

[4] C. B. Moler. *Numerical Computing with MATLAB*. 2nd Edition, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2010.

عنوان درس به فارسی:	مهندسی نرم‌افزار		CSE-209
عنوان درس به انگلیسی:	Software Engineering		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	تحلیل و طراحی نرم‌افزار		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس پرداختن به آن دسته از موضوعات مهندسی است که در کلیه مراحل تولید و توسعه نرم‌افزار باید رعایت شوند. به عبارت دیگر، هدف درس، آموزش نحوه تولید نرم‌افزار به صورت یک محصول مهندسی است، مانند سایر محصولاتی که در سایر رشته‌های مهندسی تولید می‌شوند. به این ترتیب، تاکید اصلی این درس بر مرور روش‌های مختلف تولید و توسعه نرم‌افزار و فعالیت‌های اصلی آن‌ها از جمله مدل‌سازی، اندازه‌گیری و ارزیابی کیفیت است. در همین راستا، فعالیت‌های پشتیبان فرایند توسعه نرم‌افزار، از جمله مدیریت پروژه، مدیریت ریسک، مدیریت پیکربندی و تضمین کیفیت نیز با تاکید بر تاثیر آن‌ها در توسعه نرم‌افزار به صورت مهندسی مرور می‌شود.

سرفصل‌ها

- **مقدمه‌ای بر مهندسی نرم‌افزار**
  - مروری بر چرخه حیات توسعه نرم‌افزار
  - مرور مدل‌های فرایند و روش‌های توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری
  - مقدمه‌ای بر RUP
- **روش‌های توسعه چابک نرم‌افزار**
  - معرفی اجمالی XP و Kanban
  - معرفی کامل متدولوژی SCRUM
- **الگوهای طراحی نرم‌افزار**
- **مدیریت کیفیت نرم‌افزار**
  - مفاهیم و ابعاد کیفیت
  - مدل‌های کیفیت نرم‌افزار
  - روش‌های مرور نرم‌افزار
  - مقدمه‌ای بر آزمون نرم‌افزار
- **مدیریت پیکربندی و تغییرات**
  - مفهوم مدیریت پیکربندی و تغییرات
  - کنترل نسخه
  - آیتم‌های پیکربندی
  - مخزن پیکربندی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- فرآیند کلی مدیریت تغییرات

- **روش‌های مختلف برآورد هزینه نرم‌افزار**
  - تخمین مبتنی بر LoC
  - تحلیل Function point
  - تخمین بر اساس فعالیت
  - تخمین بر اساس Use-case point
  - مدل تجربی COCOMO
- **امکان‌سنجی سامانه**
  - تحلیل امکان‌سنجی و بررسی نقاط وارسی
  - انجام آزمون‌های امکان‌سنجی
  - پیشنهاد سیستم
- **مدیریت ریسک پروژه‌های نرم‌افزاری**
  - حوزه‌های وقوع ریسک
  - نحوه محاسبه شدت ریسک
  - تکنیک‌های کاهش ریسک
- **مدیریت پروژه‌های توسعه نرم‌افزاری**
  - وظایف اصلی مدیر پروژه در طول حیات توسعه نرم‌افزار
  - دلایل اصلی شکست پروژه‌ها
  - تفاوت پروژه نرم‌افزاری با سایر پروژه‌ها
  - ساختار شکست کار
  - سازمان‌دهی تیم
  - مدیریت در متدولوژی‌های چابک

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- فعالیت‌های کلاسی (ترجیحا عملی) در طول نیم‌سال: ۴۰ درصد
- آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم: ۶۰ درصد

منابع علمی پیشنهادی

[1] R. S. Pressman and B. R. Maxim. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 9th Edition, McGraw-Hill, 2019.

[2] I. Sommerville. *Software Engineering*. 10th Edition, Pearson, 2015.

[3] K. S. Rubin. *Essential Scrum: A practical guide to the most popular Agile process*. Addison-Wesley, 2012.

[4] E. Freeman, E. Robson, B. Bates, and K. Sierra. *Head First Design Patterns*. second Edition, O'Reilly Media, 2020.

[5] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley, 1995.

عنوان درس به فارسی:	طراحی کامپایلرها		CSE-210
عنوان درس به انگلیسی:	Compiler Design		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، معماری کامپیوتر		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مراحل ساخت کامپایلر برای تبدیل کد برنامه به کد نهایی است. همچنین دانشجویان با قابلیت‌های مختلف زبان‌های برنامه‌نویسی و تاریخچه و چگونگی پیاده‌سازی آن‌ها نیز آشنا خواهند شد. این درس به دانشجویان کمک خواهد کرد تا برای زبان طراحی شده مبتنی بر کاربرد مد نظر خود، کامپایلر آن را تولید کنند. همچنین به ابزار(های) موجود برای تولید خودکار کامپایلر و روش به کارگرفته شده در آن(ها) پرداخته می‌شود.

سرفصل‌ها

- **مقدمه**
  - انواع مترجم زبان‌ها و تفاوت آن‌ها
  - آشنایی سطح بالا با اجزای کامپایلر و وظیفه آن‌ها
- **تحلیل‌گر لغوی/ واژه‌یاب**
  - زبان‌های منظم
  - رفع خطای لغوی
- **تحلیل‌گر نحوی/پارسر**
  - پارسر پایین‌گرد بازگشتی غیرپیشگو
  - LL (k)
  - اصلاح خطای پارس
  - ابزار ANTLR
- **تولید درخت انتزاعی نحو حین پارس**
  - تعریف و ترجمه هدایت شده با نحو
  - خصیصه‌های موروثی و ترکیبی
  - انواع نمایش میانی کد
- **تحلیل‌گر معنایی**
  - تحلیل نام: مدیریت گستره (scope)، تحلیل ایستا/پویای نام، قوانین تحلیل نام ایستا
  - جدول علائم، رفع خطای تحلیل نام مفاهیم و گستره آن
  - تحلیل گونه (type): بررسی گونه ایستا/ پویا، قوانین تحلیل گونه، Subtyping، رفع خطای گونه
- **تولید کد براساس مدل ماشین پشته و مدل ماشین RISC**

شورای عالی برنامه‌ریزی و آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

- مروری بر دستورات ماشین مقصد
- تولید کد عبارت‌های ریاضی و دستورات کنترلی
- تولید کد بهینه

- **مدیریت محیط زمان اجرای برنامه**
  - مدیریت heap و پشته
  - طراحی رکورد فعالیت
- **بهینه‌سازی محلی و سراسری**
- **تخصیص رجیستر**
- **زباله‌روبی (اختیاری)**

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون میان‌ترم: ٪۳۰
- آزمون پایان‌ترم: ٪۴۰
- پروژه‌ی عملی: ٪۲۰
- کوئیزها و تمرینات: ٪۱۰

منابع علمی پیشنهادی

[1] A. W. Appel and J. Palsberg. *Modern Compiler Implementation in Java*. 2nd Edition, Cambridge University press, 2002

[2] A. V. Aho, M. S. Lam, R. Sethi, and J. D. Ullman. *Compilers: Principles, Techniques, and Tools*. 2nd Edition, Addison Wesley, 2007.

[3] K. D. Cooper and L. Torczon. *Engineering a Compiler*. 3rd Edition, Elsevier, 2022.

عنوان درس به فارسی:	شبیه‌سازی کامپیوتری		CSE-211
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Simulation		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	آمار و احتمال مهندسی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با انواع روش‌های شبیه‌سازی و موضوعات مرتبط با آن است. این موضوعات شامل تبیین اندازه‌ها، معیارها و روش‌های مختلف شبیه‌سازی هستند. در این درس، دانشجویان با عملکرد سیستم‌ها و پیش‌بینی کارایی آن‌ها آشنا شده و می‌توانند این قبیل سیستم‌ها را شبیه‌سازی و ارزیابی کرده و نتایج به دست آمده را در کاربردهای دنیای واقعی مورد استفاده قرار دهند.

سرفصل‌ها

- **مبانی شبیه‌سازی و ارزیابی سیستم‌ها**
  - روش‌های مطالعه یک سیستم واقعی
  - روش‌های مدل‌سازی
  - اهداف مدل‌سازی
  - معیارهای ارزیابی کارایی
- **آشنایی با ابزارهای محاسباتی درس**
  - آشنایی با MATLAB
  - آشنایی با امکانات زبان پایتون
  - آشنایی با سایر ابزارهای محاسباتی موجود
- **اصول اولیه و مثال‌هایی از شبیه‌سازی**
  - مفاهیم شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته رخداد
  - چند مثال از شبیه‌سازی سیستم‌ها، مزایا و معایب شبیه‌سازی
- **الگوی پیاده‌سازی سیستم‌های شبیه‌سازی گسسته‌رخداد**
  - انواع ساختارهای سیستم‌های شبیه‌سازی رخدادهای گسسته
  - پردازش لیست مرتب
  - روش‌های ترسیم سیستم‌ها برای انجام شبیه‌سازی
- **مدل‌های آماری و احتمالاتی در شبیه‌سازی**
  - مروری کوتاه بر آمار و احتمال
  - توزیع‌های گسسته
  - توزیع‌های پیوسته

- توزیع‌های تجربی

- **تولید عدد تصادفی یکنواخت**
  - ویژگی‌های مورد نیاز برای اعداد تصادفی
  - روش‌های تولید اعداد تصادفی با توزیع‌های مختلف آماری
  - آزمون‌های تصادفی بودن دنباله‌ها
- **تولید متغیرهای تصادفی**
  - روش تبدیل معکوس
  - روش پذیرش و رد
  - ترکیب
  - کانولوشن
- **مدل‌سازی ورود**
  - جمع‌آوری داده‌ها
  - ارزیابی استقلال نمونه‌ها
  - تشخیص توزیع از روی داده‌ها
  - تخمین پارامتر
  - آزمون کیفیت برازش
  - انتخاب مدل در غیاب نمونه داده
  - مدل‌های فرآیندهای ورودی
- **تحلیل داده‌ها و نتایج حاصل از شبیه‌سازی سیستم‌ها**
  - رفتار گذرا و حالت پایدار فرآیندهای تصادفی
  - انواع شبیه‌سازی با توجه به تحلیل خروجی
  - تحلیل آماری پارامترهای حالت پایدار
- **آزمایش و تحلیل حساسیت**
  - طراحی آزمایش
  - آشنایی با آزمون‌های فرض آماری مانند t، F، خی دو، کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون روند
- **مباحث پیشرفته در شبیه‌سازی**
  - شبیه‌سازی مونت کارلو
  - مثال‌های دنیای واقع از شبیه‌سازی
  - شبیه‌سازی سیستم‌های پویا
  - روش‌های مدل‌سازی رفتارهای نمایی و رفتارهای هدف‌جو
  - معرفی نرم‌افزارهای شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۳ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره

- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] J. Banks, J. S. Carson, and B. L. Nelson, and D. Nicol. *Discrete-Event System Simulation*. 5th Edition, Prentice-Hall, 2010.

[2] S. Ross. *Introduction to Probability Models*. 13th Edition, Academic Press, 2023.

عنوان درس به فارسی:	طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم		CSE-212
عنوان درس به انگلیسی:	VLSI Design		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	طراحی سیستم‌های دیجیتال، مدارهای الکتریکی و الکترونیکی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

این درس روش‌های طراحی، تحلیل و ساخت سیستم‌های VLSI را با تمرکز بر طراحی سطح ترانزیستوری ارائه می‌دهد.

سرفصل‌ها

- **مروری بر مدارهای VLSI**
  - محک‌های مدارهای VLSI
  - سطوح تجرید
  - مراحل ساخت تراشه و پروسه فوتولیتوگرافی
- **فرآیند جانمائی**
  - قوانین طراحی
  - عیوب و مشکلات ساخت تراشه
- **ویژگی‌های ترانزیستور MOS**
  - ویژگی جریان-ولتاژ ترانزیستورهای nMOS و pMOS
  - پاسخ DC
  - اثر بدنه
  - اثر مدولاسیون طول کانال
  - نشت جریان و جریان زیر آستانه
  - المان‌های پارازیت ترازیستور MOS
- **اتصالات در تراشه**
  - خازن و مقاومت سیم
  - سیم‌بندی و via
  - نویز همشنوایی
- **طراحی گیت‌های منطقی و مدارهای ترکیبی در خانواده‌های مختلف**
  - منطق Pseudo-nMOS
  - منطق دینامیک و دومینو
  - منطق سوئیچ

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- منطق DCVS

- **محاسبات توان مصرفی**
  - توان مصرفی ایستا و پویا
- **محاسبه تاخیر**
  - تاخیر مسیر و مدل المور
  - تلاش منطقی (logical effort)
- **عناصر ترتیبی**
  - Latch ایستا و پویا
  - ساختار شبکه clock
- **عناصر ریاضی و منطقی**
  - جمع کننده‌ها
  - ضرب‌کننده‌ها
  - شیفت‌دهنده‌ها
  - واحد محاسبه و منطق
- **آزمون‌پذیری مدارهای VLSI**

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۳ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] V. Barbuddhe, S. N. Zanjat, and B. S. Karmore. *VLSI Design: Basic of VLSI Design*. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020.

[2] W. Wolf. *Modern VLSI Design, IP-Based Design*. 4th Edition, Prentice Hall, 2009.

[3] J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, and B. Nikolić. *Digital Integrated Circuits, A Design Perspective*. 2nd Edition, Pearson, 2016.

[4] N. H. E. Weste and D. M. Harris. *CMOS VLSI Design, A Circuits and Systems Perspective*. 4th Edition, Addison-Wesley, 2010.

عنوان درس به فارسی:	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات		CSE-213
عنوان درس به انگلیسی:	Information Technology Project Management		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	تحلیل و طراحی نرم‌افزار		☑ نظری ☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	–		☑ تخصصی الزامی ☐ عملی
تعداد واحد:	۳		☐ تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸		☐ مهارتی

هدف کلی

کارشناسان فناوری اطلاعات در سطوح مدیریت و اجرا با انواع پروژه‌هایی سروکار دارند که ماهیت تلفیقی نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، ارتباطی و اطلاعاتی دارد و گروه یا گروه‌های متعددی دست اندرکار تعریف، تولید، تحویل و اجرای آن‌ها هستند. مدیریت این پروژه‌ها دشواری‌هایی دارد که در تلفیق با الگوهای برون‌سپاری دو چندان می‌شود. هدف این درس آشنایی دانشجویان با گونه‌های نو و ارتقاءیافته مدیریت پروژه و مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری در قالب مدیریت پروژه‌های انفورماتیکی یا فناوری اطلاعاتی است. در این درس دانشجویان فرا می‌گیرند چگونه در جایگاه مجری، کارفرما، مشاور و یا ناظر در امر مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات از تعریف تا اجرا و از تحویل تا نگهداری فعالیت کنند.

سرفصل‌ها

- **مقدمات** (۳ جلسه)
  - اهداف، برنامه‌ی درسی و توافق بر الگوی تعلیم و چارچوب درس
  - مفاهیم بنیادی مدیریتی
  - اصول مدیریت پروژه فناوری اطلاعات، چالش‌ها و ویژگی‌های مدیریت فناوری اطلاعات
  - متدولوژی‌ها و فرایندهای پروژه فناوری اطلاعات: چرخه حیات پروژه
- **آغاز پروژه** (۸ جلسه)
  - موارد کاری (کسب و کاری)
  - بیانیه‌ی پروژه
  - تشکیل تیم پروژه
  - تعریف ساختار شکست کار پروژه
- **مدیریت جنبه‌های مختلف پروژه** (۱۳ جلسه)
  - مدیریت دامنه پروژه
  - مدیریت زمان و هزینه پروژه
  - مدیریت دانش پروژه
  - مدیریت مخاطرات پروژه
  - مدیریت ارتباطات و ذی‌نفعان پروژه
  - مدیریت یکپارچه‌سازی و کیفیت پروژه
  - مدیریت تغییرات، مقاومت‌ها و تعارضات

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- مدیریت تدارک و برون‌سپاری پروژه‌ها
- **نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و وبگاه‌ها و داشبوردها** (۱ جلسه)
- **رهبری و آداب پروژه** (۲ جلسه)
- **طرح پیاده‌سازی و پایان‌دهی و پروژه‌ها** (۱ جلسه)
- **مدل بلوغ و تکاملی و روش چابک مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات** (۱ جلسه)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های مهارتی (در قالب اعمال یک مدیریت شبیه‌سازی‌شده بر یک پروژه اطلاعات): ۶ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۲ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] J. T. Marchewka. *Information Technology Project Management*. 5th Edition, WILEY, 2016.

[2] G. McLeod and D. Smith. *Managing information Technology Project*. Course Technology, 1996.

[3] C. kemerer. *Software Project Management: Readings and Cases*. McGraw-Hill, 1997.

عنوان درس به فارسی:	طراحی در سطح سیستم		CSE-214
عنوان درس به انگلیسی:	System-Level Design		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	طراحی سیستم‌های دیجیتال، معماری کامپیوتر		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☑ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آموزش چگونگی افراز یک سیستم دیجیتال به بخش‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و نحوه تعامل این دو بخش با هم، آشنایی با برخی سکوهای طراحی در سطح سیستم مشتمل بر بخش‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، یادگیری روند اتوماتیک سنتز سطح بالای کدهای C، C++ و SystemC به مدل‌های سطح انتقال ثبات (در این راستا الگوریتم‌های پیشرفته سنتز سطح بالا (HLS) و مفاهیم مهمی مانند loop pipelining، loop unrolling، IO scheduling و نگاشت آرایه‌ها به حافظه‌ها و چالش‌های آن با جزئیات بحث خواهد شد)، و یادگیری روند طراحی سطح سیستم مبتنی بر Matlab/Simulink با کاربردهای مختلف است.

سرفصل‌ها

- **معرفی و مقدمه**
  - مروری بر فازهای مهم سنتز سطح بالا (HLS) و آنالیز گراف جریان داده (DFG)
- **آشنایی با روش loop pipelining و تاثیر آن بر مدل RTL سنتزشده**
  - تعریف Throughput، Latency و Initiation Interval (II)
  - مفهوم loop pipelining برای حلقه‌های معمولی و تودرتو
- **آشنایی با مفهوم loop unrolling و تاثیر آن بر مدل RTL سنتزشده**
- **زمان‌بندی ورودی-خروجی (IO scheduling)**
  - معرفی روش‌های مختلف IO scheduling
  - مکانیزم‌های Handshaking
- **نگاشت آرایه‌ها به حافظه‌ها**
  - روش Interleaving و Widening برای بهبود عملکرد مدل RTL
  - چالش‌های این نگاشت در جهت بهینه‌سازی مدل RTL
- **طراحی سطح سیستم مبتنی بر Matlab/Simulink**
  - چگونگی تعریف سیستم در Matlab/Simulink
  - روند اتوماتیک تبدیل مدل Floating-point به Fixed-point
  - چگونگی تولید مدل RTL و درستی‌سنجی آن (قابلیت Co-Simulation)
  - آشنایی با قابلیت‌های Sharing، Streaming، Loop Streaming و RAM Mapping

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- آشنایی با قابلیت‌های Oversampling و Clock-rate Pipelining

- **طراحی توأم بخش‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و نحوه تعامل این دو بخش با هم**
  - آشنایی با Master-Slave Interface
  - آشنایی با مفهوم Memory-mapped IO با هدف دسترسی به سخت‌افزار
  - آشنایی با مفهوم Hardware Abstraction Level (HAL) و APIهای مرتبط
  - چگونگی نوشتن Device Driver
  - آشنایی با مفهوم Custom Instruction در Soft Processor
  - سنتز اتوماتیک معماری گذرگاه (Bus Architecture) با قابلیت‌های Burst، Latency-Aware و Streaming
  - چگونگی دسترسی به سخت‌افزار از طریق HAL API و Device Driver

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۳ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] M. Fingeroff and T. Bollaert. *High Level Synthesis: Blue Book*. Mentor Graphics Corporation, 2010.

[2] Fixed-point Tools and HDL Coder Getting Started Guide. *MathWorks, 2016*.

[3] J. O. Hamblen, T. S. Hall, and M. D. Furman. *Rapid Prototyping of Digital Systems*. SOPC Edition, Springer, 2008.

دروس تخصصی اختیاری

عنوان درس به فارسی:	گرافیک کامپیوتری		CSE-301
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Graphics		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با مفاهیم پایه‌ای گرافیک کامپیوتری است. تکیه‌ی اصلی درس بر روی گرافیک کامپیوتری سه بعدی، مفاهیم افکنش‌ها و تبدیل‌های سه بعدی، نورپردازی، رنگ‌آمیزی صحنه‌های گرافیکی و بازی‌های کامپیوتری با استفاده از نرم‌افزار OpenGL است. این نرم‌افزار در محیط زبان‌های برنامه‌نویسی سطح بالا مانند C، C++، Java قابل استفاده است. انتظار می‌رود که دانشجویان با یکی از این زبان‌ها آشنایی کامل داشته باشند و در طول ترم استفاده از OpenGL را نیز بی‌آموزند.

سرفصل‌ها

- **آشنایی با مفاهیم کلی و سخت‌افزارهای گرافیکی**
  - تبدیل‌های هندسی سه بعدی
  - تبدیل affine سه بعدی
- **نمایش سه بعدی اشیا**
  - مفاهیم دید
  - مراحل تولید یک صحنه
  - سیستم مختصات
  - تبدیل‌های افکنش (Projection) پرسپکتیو، موازی و مایل
  - نمایش سه بعدی سطوح انحنادار و سطوح مثلث‌بندی شده
- **معرفی توابع و سطوح اسپلاین و کاربرد آن‌ها**
  - توابع درجه ۳ و ۴ اسپلاین از جمله توابع بزییر، بی، بتا، نسبی
  - نمایش یک اسپلاین با استفاده از توابع اسپلاین دیگر
- **اشیاء حبابی شکل، نمایش محوری، روش‌های مبتنی بر اشکال خوش‌تعریف هندسی**
  - درخت‌های هشت‌تایی
  - درخت‌های باینری تقسیم‌کننده فضای سه بعدی
- **روش‌های تشخیص سطوح قابل رویت**
  - دسته‌بندی و معرفی الگوریتم‌ها و مقایسه آن‌ها
- **مدل محاسبه‌ی روشنایی فونگ، روش‌های نورپردازی و رنگ‌آمیزی (Rendering) سطوح**
  - الگوریتم‌های سریع رندرینگ

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- اعمال بافت و جزییات بر سطوح

- **مدل‌های رنگ و کاربرد آن‌ها**
- **نورپردازی کلی (Global illumination). سایه زن‌ها (Shaders)**
- **معرفی هندسه فراکتالی برای ساخت اشیا و صحنه‌هایی که با هندسه اقلیدسی قابل توصیف نیستند**
- **مصور سازی مجموعه‌ی داده‌ها**
- **پویانمایی کامپیوتری**
  - روش‌های سنتی ساخت پویانمایی
  - طراحی دنباله‌ی پویانمایی
  - توابع عمومی پویانمایی
  - سیستم قاب (frame) های کلیدی
  - تعیین جابجایی و حرکت در سرعت‌های مختلف
  - محاسبه‌ی مسیر حرکت دوربین
- **روش‌های ضبط حرکت کل بدن و چهره (Motion Capture) و کاربرد آن‌ها در ساخت پویانمایی، فیلم و بازی**
- **آشنایی با ساخت یک بازی کامپیوتری**
  - معرفی عناصر اصلی شامل طراحی اشیا ثابت (پس زمینه) و اشیا متحرک، فیزیک
  - اعمال بافت بر روی اشیا
  - هوش مصنوعی، سناریو، نوع بازی و موزیک
  - معرفی موتورهای بازی و امکانات آن‌ها
  - مدیریت ساخت بازی
  - تست مراحل مختلف تولید بازی و بازار فروش

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۶۰ درصد نمره
- تمرین‌های برنامه‌سازی: ۴۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] D. Hearn, P.Baker, and W. Carithers. *Computer Graphics with OpenGL*. 4th Edition, Prentice Hull, 2011.

[2] S. Marschner and P. Shirley. *Fundamental of Computer Graphics*. 5th Edition, CRC Press, 2021.

[3] E. Angel. *OpenGL, A primer*. 3rd Edition, Addison Wesley, 2008.

[4] J. F. Hughes, A. V. Dam, M. McGuire, D. F. Sklar, J. D. Foley, S. Feiner, and K. Akeley. *Computer Graphics: Principles and Practice*. 3rd Edition, Addison Wesley, 2013.

[5] G. Sellers. *Vulkan Programming Guide: The Official Guide to Learning Vulkan*. Addison Wesley, 2017

عنوان درس به فارسی:	سیستم‌های چندرسانه‌ای		CSE-302
عنوان درس به انگلیسی:	Multimedia Systems		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	سیگنال‌ها و سیستم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه‌ی چندرسانه‌ها و سیستم‌های چندرسانه‌ای با درنظر گرفتن سرویس‌های ارزش افزوده‌ی نوظهور است.

سرفصل‌ها

- **آشنایی با چندرسانه‌ها** (۲ جلسه)
  - معرفی چندرسانه
  - معرفی سیستم چندرسانه
  - هایپر مدیا
  - مشخصه‌ها و چالش‌ها و اجزای تشکیل‌دهنده سیستم‌های چندرسانه‌ای
  - داده‌های چندرسانه‌ای
  - پروژه‌ها و موضوعات تحقیقاتی چندرسانه‌ای
- **مرور سیگنال‌ها و سیستم‌ها** (۴ جلسه)
  - معرفی سیگنال‌ها و سیستم‌های زمان گسسته
  - تئوری نمونه‌برداری
  - چندی‌سازی (کوانتیزاسیون) عددی و برداری
  - تجزیه و تحلیل در حوزه تبدیل
  - معرفی تبدیل‌های FFT و STFT و موجک
- **صوت** (۳ جلسه)
  - مبانی صوت دیجیتال
  - نمایش و عرضه‌ی صوت
  - نمونه‌برداری و چندی‌سازی صوت
  - استانداردها و قالب‌ها
  - نقاب گذاری (Masking) فرکانسی و زمانی
  - پردازش سیگنال صوتی
  - روش‌ها و استانداردهای فشرده‌سازی صوت نظیر (MP3، AAC، AC-3)
- **کدگذاری آنتروپی** (۳ جلسه)

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- فشرده‌سازی با تلفات و بدون تلفات
- کدگذاری Run-length
- کدگذاری با طول ثابت
- کدگذاری با طول متغیر
- کدگذاری هافمن
- کدگذاری Lempel-Ziv-Welch
- کدگذاری محاسباتی

- **تصویر** (۴ جلسه)
  - مبانی تصاویر دیجیتال و فضای رنگ YUV، RGB، HSV، CMYK
  - ثبت و نمایش تصویر
  - بهبود کیفیت تصویر
  - مبانی و استانداردهای فشرده‌سازی تصویر DCT و MPEG
- **ویدئو** (۴ جلسه)
  - مفاهیم پایه ویدئوی آنالوگ و دیجیتال
  - مبانی فشرده‌سازی ویدئو
  - کدگذاری درون‌قابی و بین‌قابی
  - تخمین و جبران‌سازی حرکت
  - ارزیابی کیفیت ویدئو
  - استانداردهای کدگذاری ویدئو MPEG1، MPEG2، MPEG4، H261، H263، H264
- **سیستم چندرسانه‌ای** (۴ جلسه)
  - Standalone در برابر شبکه‌شده
  - Orchestrated در برابر زنده
  - بلوک‌های تشکیل‌دهنده سیستم چندرسانه‌ای
  - معماری سیستم چندرسانه‌ای بی‌درنگ
- **شبکه‌ی چندرسانه‌ای** (۳ جلسه)
  - مبانی انتقال محتوای چندرسانه‌ای از طریق شبکه‌های تلفنی و کامپیوتری
  - کیفیت انتقال داده چندرسانه‌ای
  - کیفیت تجربه کاربر
  - پروتکل‌های جریان‌سازی
  - شناسایی، بازیابی و پنهان‌سازی خطا؛ مقاومت در برابر خطا
  - کدگذاری اولویت‌دار
  - شبکه‌های Overlay
  - تلفات بسته‌ی داده؛ تراکم و کیفیت خدمات
  - Unicasting، Multicasting و Streaming
  - چندرسانه‌ای بی‌سیم

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- **کاربردهای چندرسانه‌ای** (۳ جلسه)
  - تلفن اینترنتی
  - پخش ویدئوی دیجیتال
  - تلویزیون اینترنتی؛ تلویزیون تعاملی و IPTV
  - آموزش الکترونیکی
  - رابط انسان و رایانه
  - پلتفرم خانه چندرسانه‌ای
  - سیستم بازیابی اطلاعات چندرسانه‌ای
  - فناوری‌های سه‌بعدی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۳ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۴ نمره
- آزمونک‌ها: ۳ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] R. Steinmetz and K. Nahrstedt. *Multimedia Systems*. Springer, 2014.

[2] R. Steinmetz and K. Nahrstedt. *Multimedia: Computing, Communications and Applications*. Pearson, 2012.

[3] R. Steinmetz and K. Nahrstedt. *Multimedia Fundamentals: Media Coding and Content Processing*. Prentice Hall, 2002.

[4] M. Ghanbari. *Standard Codecs: Image Compression to Advanced Video Coding*. 3rd Edition., Institution of Engineering and Technology, 2011.

[5] K. R. Rao, Z. S. Bojkovic, and D. A. Milovanovic. *Multimedia Communication Systems: Techniques, Standards and Networks*. Prentice Hall, 2002.

عنوان درس به فارسی:	ایجاد چابک نرم‌افزار		CSE-303
عنوان درس به انگلیسی:	Agile Software Development		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	تحلیل و طراحی نرم‌افزار		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان کارشناسی مهندسی کامپیوتر با مفاهیم، اصول و روش‌های پیشرفته‌ی ایجاد چابک سیستم‌های نرم‌افزاری است. دانشجویان پس از مروری بر اصول چابکی و متدولوژی XP، با متدولوژی‌های DSDM و DAD آشنا خواهند شد، و از آن‌ها در کنار الگوها و رویه‌های کاربردی چابک برای ایجاد یک سیستم نرم‌افزاری استفاده خواهند نمود.

سرفصل‌ها

- **مقدمه: مروری بر مفاهیم اولیه و تاریخچه‌ی ایجاد چابک، منشور چابک و اصول چابکی** (۱ جلسه)
- **آشنایی با متدولوژی XP (Extreme Programming)** (۲ جلسه)
- **متدولوژی DSDM (Dynamic Systems Development Method)**
  - چارچوب کلی و اصول و قواعد (۲ جلسه)
  - فاز امکان‌پذیری (Feasibility) (۱ جلسه)
  - فاز مبانی (Foundations) (۲ جلسه)
  - فاز ایجاد تکاملی (Evolutionary Development) (۲ جلسه)
  - فاز مستقرسازی (Deployment) (۲ جلسه)
  - نقش‌ها، محصولات و رویه‌های کاربردی (۳ جلسه)
- **متدولوژی DAD (Disciplined Agile Delivery)**
  - چارچوب کلی (۱ جلسه)
  - فاز آغاز (Inception) (۱ جلسه)
  - فاز تفصیل (Elaboration) (۲ جلسه)
  - فاز ساخت (Construction) (۲ جلسه)
  - فاز انتقال (Transition) (۱ جلسه)
  - فعالیت‌های تکراری و رویه‌های کاربردی (۲ جلسه)
- **رویه‌های کاربردی چابک (Agile Practices): مدیریت تیم، طراحی و Kanban** (۳ جلسه)
- **الگوهای طراحی** (۳ جلسه)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۶۰ درصد نمره)
- تمرین و پروژه: تمرینات در قالب یک پروژه‌ی DSDM یا DAD تعریف شده و به‌تدریج در طول نیم‌سال انجام شده و تحویل داده می‌شوند (۴۰ درصد نمره).

منابع علمی پیشنهادی

[1] D. Wells. *Extreme Programming: A Gentle Introduction*. Published Online, 2013 (visited: 20 September 2023).

[2] DSDM Consortium. *The DSDM Project Framework Handbook*. Agile Business Consortium, Published Online, 2014 (visited: 20 September 2023).

[3] S. W. Ambler and M. Lines. *Disciplined Agile Delivery: A Practitioner's Guide to Agile Software Delivery in the Enterprise*. IBM Press, 2012.

[4] Agile Alliance. *Agile 101: Subway Map to Agile Practices*. Published Online, 2015 (visited: 20 September 2023).

[5] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley, 1995.



عنوان درس به فارسی:	آزمون نرم‌افزار		CSE-304
عنوان درس به انگلیسی:	Software Testing		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	تحلیل و طراحی نرم‌افزار		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس پرداختن به روش‌های مدل‌رانه‌ی طراحی آزمون از روی ساختارهای منتزع شده از فراورده های مختلف نرم‌افزار از جمله کد و خروجیهای ناشی از شناخت نیازمندیها، تحلیل و طراحی نرم افزار است. همچنین آشنایی با مفاهیم و فعالیت‌های اصلی آزمون نرم‌افزار در این درس پوشش داده می شود. آشنایی با ملاحظات و چالشهای عملی آزمون نرم افزار، از دیگر اهداف اصلی این درس است.

سرفصل‌ها

- **مقدمه ای بر آزمون نرم افزار**
  - اهمیت و ضرورت آزمون نرم افزار
  - مفاهیم و واژه‌های کلیدی
  - آشنایی با انواع و سطوح آزمون
  - آشنایی با فعالیت‌های اصلی آزمون نرم‌افزار با تاکید بر طراحی آزمون
  - آشنایی با کلیات فرآیند آزمون مدل‌رانه
  - تبیین اهمیت موضوع معیارهای پوشش آزمون
- **طراحی آزمون مبتنی بر گراف**
  - معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر گراف
  - طراحی آزمون واحد مبتنی بر گراف
  - طراحی آزمون یکپارچگی مبتنی بر گراف
  - طراحی آزمون سیستم مبتنی بر گراف
  - طراحی آزمون پذیرش مبتنی بر گراف
- **طراحی آزمون مبتنی بر منطق**
  - معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر منطق
  - طراحی آزمون واحد مبتنی بر منطق
  - طراحی آزمون سطوح بالاتر مبتنی بر منطق
- **طراحی آزمون مبتنی بر افزار فضای ورودی**
  - مدلسازی فضای ورودی
  - معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر افراز فضای ورودی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- **طراحی آزمون مبتنی بر نحو**
  - دسته‌بندی انواع آزمون‌های مبتنی بر نحو
  - آزمون جهش
- **ملاحظات عملی آزمون نرم افزار**
  - مستندسازی در آزمون
  - مدیریت آزمون
  - مدیریت پیکربندی آزمون
  - چالشهای آزمون نرم‌افزارهای خاص
  - آزمون رگرسیون
  - مروری بر برخی ابزارهای مهم آزمون
  - آزمون چابک

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- فعالیتهای کلاسی (ترجیحا پروژه های عملی) در طول نیم‌سال: ۴۰ درصد
- آزمونهای میان ترم و پایان ترم: ۶۰ درصد

منابع علمی پیشنهادی

[1] P. Ammann and J. Offutt. *Introduction to Software Testing (2nd Edition)*. Cambridge University Press

[2] B. Homes. *Fundamentals of Software Testing*, John Wiley and Sons, 2012.

[3] A. M. Hass. *Guide to Advanced Software Testing (2nd Edition)*, Artech House, 2014.

[4] G. J. Myers, C. Sandler, T. Badgett. *The Art of Software Testing (3rd Edition)*, John Wiley and Sons, 2011.

عنوان درس به فارسی:	مبانی هوش محاسباتی		CSE-305
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Computational Intelligence		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	جبر خطی، هوش مصنوعی		☑ نظری ☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	–		☐ عملی ☐ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۳		☐ نظری-عملی ☑ تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸		☐ مهارتی

هدف کلی

هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان کارشناسی مهندسی کامپیوتر با مفاهیم پایه رایانش نرم و روش‌های تحلیل هوشمند داده‌ها با استفاده از مدل‌های پایه شبکه‌های عصبی مصنوعی کلاسیک است. در بخش دوم درس مبحث منطق فازی را معرفی نموده و چگونگی به‌کارگیری و طراحی سیستم فازی را برای حل مسائل مهندسی مطرح می‌گردد. در بخش سوم درس فرآیندهای تکاملی معرفی شده و روش حل مسئله با این مدل‌ها معرفی می‌گردد.

سرفصل‌ها

- **بخش اول: شبکه عصبی مصنوعی**
  - مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی و هوش محاسباتی، عامل‌های هوشمند، منطق و استنتاج
  - معرفی نورون بیولوژیک و نورون‌های مصنوعی
  - آدلاین، پرسپترون و پرسپترون چندلایه
  - شبکه‌های پیش‌خور، رقابتی و بازگشتی
  - مدل کوهونن، توابع پایه شعاعی و مدل هاپفیلد
- **بخش دوم: روش‌های فازی**
  - مبانی نظری مجموعه‌های فازی
  - توابع تعلق، روابط فازی و استنتاج در منطق فازی
  - قوانین فازی، سیستم‌های مبتنی بر دانش فازی، کنترل فازی
- **بخش سوم: الگوریتم‌های تکاملی**
  - مقدمه بیولوژیک، الگوریتم ژنتیک، برنامه‌نویسی ژنتیک
  - بهینه‌سازی گروه ذرات، الگوریتم‌های کلونی مورچه

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها (۶ سری تمرین نظری و عملی): ۲۵ درصد نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۷۰ درصد نمره
- آزمونک‌ها: ۵ درصد نمره

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

منابع علمی پیشنهادی

[1] R. Kruse, S. Mostaghim, C. Borgelt, C. Braune and M. Steinbrecher. *Computational Intelligence: A Methodological Introduction*. 3rd Edition, Springer, 2022.

[2] J. M. Keller, D. Liu and D. B. Fogel. *Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems and Evolutionary Computation*. Wiley, 2016.

[3] A. P. Engelbrecht. *Computational Intelligence, An Introduction*. 2nd Edition, Wiley, 2007.

عنوان درس به فارسی:	مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای		CSE-306
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Computer Game Development		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	برنامه‌سازی پیشرفته		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف اصلی درس آشنایی دانشجویان با فرآیند توسعه بازی و ساختارهای پایه‌ای بازی است. در این درس پیش‌نیازهای اصلی برای درگیر کردن دانشجویان با توسعه بازی بیان خواهد شد. مواردی که توقع می‌رود دانشجو پس از پایان درس بر آن‌ها تسلط داشته باشد عبارتند از: ۱) آشنایی با خط لوله توسعه بازی‌های رایانه‌ای ۲) آشنایی کامل با ساختار حلقه بازی و مولفه‌های منطق و تصویرسازی ۳) آشنایی با مبانی ریاضی توسعه بازی ۴) آشنایی با برنامه‌نویسی روند بازی با استفاده از موتورهای بازی‌سازی.

سرفصل‌ها

- تاریخچه‌ای بر بازی‌های رایانه‌ای
- آشنایی با خط لوله تولید بازی‌های رایانه‌ای - پیش‌تولید
- آشنایی با خط لوله تولید بازی‌های رایانه‌ای - تولید
- آشنایی با خط لوله تولید بازی‌های رایانه‌ای - پس‌تولید
- مبانی ریاضیات مورد نیاز برای بازی‌های رایانه‌ای -جبر خطی (ماتریس، کواترنیون، بردار و پرتو)
- حلقه‌های بازی (به‌روزرسانی و تصویرسازی)
- مبانی برنامه‌نویسی منطق روند بازی
- آشنایی با تغییرشکل‌های هندسی
- دوربین در بازی‌های رایانه‌ای
- تکنیک‌های بهینه‌سازی در بازی‌های رایانه‌ای (برش ضلع پشتی، برش مخروط دید، برش انسداد و سطوح جزئیات پیوسته و گسسته)
- معماری موتورهای بازی و مولفه‌های اصلی آن
- برنامه‌نویسی روند بازی با استفاده از موتورهای بازی‌سازی
- استفاده از الگوهای طراحی بازی به منظور برنامه‌نویسی تمیز منطق بازی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها: ۲۰ درصد نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۶۰ درصد نمره
- پروژه پایانی: ۲۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] J. Novak. *Game Development Essentials: An Introduction*. 3rd Edition, Cengage Learning, 2011.

[2] N. A. Borromeo. *Hands-On Unity 2020 Game Development*. Packt Publishing, 2020.

[3] J. P. Doran. *Unity 2022 Mobile Game Development*, 3rd Edition, Packt Publishing, 2022.

[4] J. Chen. *Game Development with Unity for .NET Developers: The ultimate guide to creating games with Unity and Microsoft Game Stack*. Packt Publishing, 2022.

[5] P. Felicia, *Unity from Zero to Proficiency (Intermediate): A step-by-step guide to coding your first FPS in C# with Unity*, 3rd Edition, Independently published, 2019.

[6] E. Lengyel. *Mathematics for 3D Game Programming And Computer Graphics.* 3rd Edition, Cengage Learning, 2012.

عنوان درس به فارسی:	انتقال داده‌ها		CSE-307
عنوان درس به انگلیسی:	Data Transmission		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	سیگنال‌ها و سیستم‌ها		☑ نظری ☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	–		☐ عملی ☐ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۳		☐ نظری-عملی ☑ تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸		☐ مهارتی

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با چگونگی انتقال داده‌ها از طریق محیط‌های مختلف و به روش‌های مختلف و مشکلات و چالش‌های مربوط به هر یک از آن‌هاست.

سرفصل‌ها

- **محیط‌های انتقال** (۶ جلسه)
  - زوج سیم
  - زوج سیم به‌هم‌تافته
  - کابل هم‌محور
  - موجبر
  - فیبر نوری
  - لینک نوری فضای آزاد
  - لینک مایکروویو
  - ماهواره
- **عوامل بروز خطا** (۴ جلسه)
  - نویز حرارتی
  - نویز الکتریکی (تداخل الکترومغناطیس و تداخل رادیویی)
  - اعوجاج تضعیف
  - اعوجاج تأخیر
  - سیگنال بازگشتی
  - اعوجاج هارمونیکی
  - اعوجاج انترمدولاسیون
  - همشنوایی
  - محوشدگی
- **تشخیص و تصحیح خطا** (۳ جلسه)
  - آزمایش افزونگی افقی (LRC)
  - آزمایش افزونگی عمودی (VRC)

- آزمایش افزونگی دوبعدی (VRC-LRC)
- آزمایش افزونگی دوره‌ای (CRC)
- آزمایش مجموع (Checksum)
- کد همینگ

- **انواع مدولاسیون** (۴ جلسه)
  - مدولاسیون‌های آنالوگ
  - مدولاسیون‌های دیجیتال
  - مدولاسیون‌های پالس
- **چندتافت کردن** (۲ جلسه)
  - تقسیم زمانی
  - تقسیم فرکانسی
  - تخصیص کد
- **دسترسی چندگانه** (۲ جلسه)
  - دسترسی چندگانه با تقسیم زمانی
  - دسترسی چندگانه با تقسیم فرکانسی
  - دسترسی چندگانه با تخصیص کد
- **ظرفیت کانال ارتباطی** (۲ جلسه)
  - رابطه شانون
  - تخصیص بهینه توان
- **فشرده‌سازی اطلاعات** (۳ جلسه)
  - فشرده‌سازی صوت
  - کد هافمن
  - فشرده‌سازی در فاکسی‌مایل
- **کلیدزنی** (۱ جلسه)
  - کلیدزنی مداری
  - کلیدزنی پیامی
  - کلیدزنی بسته‌ای
- **بازده روش‌های کنترل جریان** (۳ جلسه)
  - روش توقف و انتظار
  - روش پنجره لغزان
  - اثر خطا

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۴ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۶ نمره

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

منابع علمی پیشنهادی

[1] W. Stallings. *Data and Computer Communications*. 8th Edition, Prentice-Hall, 2007.

[2] F. Halsall. *Data Communications, Computer Networks, and Open Systems*. 4th Edition, Addison Wesley, 1996.

[3] A. S. Tanenbaum. *Computer Networks*. 4th Edition, Prentice-Hall, 2003.

عنوان درس به فارسی:	برنامه‌سازی وب		CSE-308
عنوان درس به انگلیسی:	Web Programming		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	طراحی پایگاه داده‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه و اصول طراحی نرم‌افزارهای تحت وب است. در این درس، دانشجویان علاوه بر آشنایی اولیه با برنامه‌نویسی سمت کاربر و سمت کارگزار و نحوه‌ی تعامل این دو، با یکی از چارچوب‌های پرکاربرد برای پیاده‌سازی نرم‌افزارهای تحت وب آشنا می‌شوند.

سرفصل‌ها

- **مقدمه** (۱ جلسه)
  - کلیات درس، تاریخچه‌ی برنامه‌نویسی وب، پروتکل‌ها و استانداردهای مهم، پروتکل HTTP
- **طراحی صفحات** (۲ جلسه)
  - ساختار HTML، عناصر و ویژگی‌ها، پاراگراف‌بندی، فرمت‌بندی، لینک‌ها، لیست‌ها
  - تصاویر، جدول‌ها، فرم‌ها، عناصر جدید در HTML5
- **سبک‌بندی** (۲ جلسه)
  - تعریف CSS، فرمت‌بندی، انتخاب‌کننده‌ها، وراثت و آبشار، اصول طراحی
  - چیدمان صفحه، مدل جعبه‌ای، نمایش شناور، موقعیت‌ها، شبه‌کلاس‌ها
- **جاوا اسکریپت** (۴ جلسه)
  - ساختار کلی زبان، کاربردها، دستورات و توابع، متغیرها و انواع داده‌ای، ساختارهای کنترلی
  - آرایه‌ها، اشیاء، نحوه‌ی تعریف اشیاء، سازنده‌ها، نهان‌سازی داده‌ها
  - مدل DOM، ویرایش عناصر و سبک‌ها، رسیدگی به رویدادها، استثناها
  - کتاب‌خانه‌ی jQuery، انتخاب‌کننده‌ها، رویدادها، جلوه‌ها و پویانمایی
- **ذخیره‌ی داده‌ها** (۲ جلسه)
  - آشنایی با XML، کاربردها، DTD، تبدیل توسط XSLT، آشنایی با JSON
  - پایگاه داده‌های رابطه‌ای، ایجاد پایگاه داده، زبان پرس‌وجوی SQL
- **تعامل با سرور** (۲ جلسه)
  - رابط CGI، ارسال توسط GET و POST، پردازش فرم‌ها، کوکی‌ها
  - استفاده از AJAX، ارسال درخواست، دریافت و تجزیه‌ی پاسخ، کاربردها
- **رویکردها و الگوهای توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر وب** (۴ جلسه)
  - الگوی MVC

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- رویکرد سرویس‌گرا
- معماری لایه‌ای
- الگوی Inversion of Control و Dependency Injection
- آشنایی با ORM (Object Relational Mapping)

- **پایتون** (۴ جلسه)
  - ساختار زبان، عملگرها، انواع داده‌ای، لیست‌ها، رشته‌ها، چندتایی‌ها، فرهنگ‌های داده‌ای
  - توابع، ماژول‌ها، پکیج‌ها، توابع بی‌نام، آرگومان‌های متغیر، دکوراتورها
  - رده‌ها و اشیاء، سازنده‌ها، وراثت، رسیدگی به استثناها
  - پرونده‌ها، پردازش متن، عبارات منظم، کاربردها
  - خواندن صفحات وب، کارگزار وب پایتون، آشنایی با WSGI
- **چارچوب جنگو** (۵ جلسه)
  - مفاهیم اولیه، نصب و راه‌اندازی، مؤلفه‌ها، معماری کلی
  - ایجاد یک پروژه، تعریف پایگاه داده، راه‌اندازی مدیر، افزودن نما
  - لایه‌ی مدل، نگاشت‌گر شیء-رابطه، وراثت، اجرای پرس‌وجو
  - لایه‌ی نما، نگاشت نشانی‌ها، اشیاء درخواست و پاسخ، نماهای عمومی
  - لایه‌ی قالب، زبان تعریف قالب، تگ‌ها و فیلترهای آماده
  - پردازش فرم‌ها، ابزارک‌های توکار، اعتبارسنجی
- **مباحث پیشرفته** (۴ جلسه، در حد فرصت)
  - میان‌افزارها، بهینه‌سازی، فشرده‌سازی، استفاده از کش
  - احراز هویت، کنترل دسترسی‌ها، مدیریت کاربرها و گروه‌ها
  - امنیت، محافظت در مقابل حملات امنیتی، رمزنگاری
  - جلسات، ذخیره‌ی حالت جلسه، روش‌های ترکیبی
  - بین‌المللی‌سازی، محلی‌سازی، ابزارهای ترجمه

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های عملی (۵ نمره)
- پروژه (۵ نمره)
- آزمون میان‌ترم (۴ نمره)
- آزمون پایانی (۶ نمره)

منابع علمی پیشنهادی

[1] J. Wolf. *HTML and CSS: The Comprehensive Guide*. Rheinwerk Computing, 2023.

[2] D. Flanagan. *Javascript: The Definitive Guide*. 7th Edition, O'Reilly Media, 2020.

[3] B. Shaw, S. Badhwar, C. Guest, and B. Chandra. *Web Development with Django*. 2nd Edition, Packt Publishing, 2023.

[4] M. Fowler, D. Rice, M. Foemmel, E. Hieatt, R. Mee, and R. Stafford. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Pearson Addison-Wesley, 2003.

عنوان درس به فارسی:	برنامه‌سازی موبایل		CSE-309
عنوان درس به انگلیسی:	Mobile Programming		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	سیستم‌های عامل		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم و الگوهای برنامه‌سازی موبایل است. مطالب این درس دربرگیرنده‌ی برنامه‌سازی در سیستم‌های عامل اندروید و iOS خواهد بود. آشنایی قبلی با زبان برنامه‌سازی جاوا برای این درس لازم است، بنابراین گذراندن درس برنامه‌سازی پیشرفته به عنوان پیش‌نیاز ضروری است.

سرفصل‌ها

- **مقدمه و برپایی محیط توسعه اندروید** (۲ جلسه)
  - آشنایی با مفاهیم، ابزارها (Android Studio و Android SDK)، نحوه‌ی خطایابی و آزمون در توسعه‌ی برنامه‌های اندروید، فرایند تولید یک برنامه اندروید
- **واسط کاربری و الگوهای آن** (۳ جلسه)
  - آشنایی با الگوی MVP، معرفی مولفه‌های واسط کاربری، اصول طراحی و پیاده‌سازی یک واسط کاربری سفارشی (به کمک بسطview و GroupView)، مدیریت واسط کاربری به صورت پویا (dynamic layouts management)، بهترین الگوهای (best practices) طراحی واسط کاربری در اندروید
- **مدیریت داده‌ها و بومی‌سازی** (۳ جلسه)
  - ذخیره و بازیابی اطلاعات یک برنامه کاربردی در Preference اشتراکی و اختصاصی، ارتباط با پایگاه داده (SQLite database)، مکانیزم‌های پشتیبانی از localization (l10n) و internationalization (i18n)
- **حافظه و ریسمان‌ها** (۴ جلسه)
  - چرخه‌ی حیات برنامه اندروید (application life cycle)، مدل حافظه و مدیریت ریسمان‌ها در اندروید، آشنایی با اصول پیاده‌سازی الگو AsyncTask
- **مدیریت سرویس‌ها** (۴ جلسه)
  - سرویس‌های مبتنی بر مکان (location-based services)، مدیریت سرویس‌ها و هشدارها (Services، Broad-cast receivers and notifications)، مدیریت دوربین، مدیریت سنسورها (sensor manager)، آشنایی با پرداخت درون برنامه‌ای
- **برپایی محیط توسعه iOS** (۱ جلسه)
  - آشنایی با مفاهیم و ابزارهای توسعه برنامه‌سازی (Xcode)، مروری بر مولفه‌های واسط کاربری و آشنایی با Storyboards، آشنایی با الگوی MVC
- **برنامه‌سازی با Swift** (۳ جلسه)

- آشنایی با ساختار زبان، انواع داده، کلاس‌ها و اشیا، قلمروها (Scopes)، اختیاری‌ها (Optionals)، داده‌ها و توابع عام (Generics)، آشنایی با پروتکل‌ها (Protocols)، مدیریت خطاها، مروری بر مدیریت حافظه

- **تکنولوژی‌های iOS** (۸ جلسه)
  - تکنولوژی‌های واسط کاربری (UIKit، Core Graphics، Core Animation)، تکنولوژی‌های بازی‌سازی (Game Kit، Sprite Kit، OpenGL ES، Game Controller)، تکنولوژی‌های مدیریت داده‌ها (Core Data، Foundation)، مدیریت صدا و تصویر (AV Foundation)

- **امنیت** (۳ جلسه)
  - آشنایی با مخاطرات امنیتی و استانداردهای تخمین آن (mobile security assessment)، آشنایی با ابزارهای Obfuscation، آشنایی با ابزارهای تحلیل مخاطرات امنیتی (روش‌های مبتنی بر تحلیل ایستا و پویا-static and dynamic analysis tools، روش‌های مهندسی مجدد)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم: ۱۲ نمره
- چهار تمرین: ۴ نمره
- یک پروژه: ۴ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] M. L. Murphy. *The busy coder's guide to Android development*. 2nd Edition, CommonsWare, 2011.

[2] M. Neuburg. *iOS 12 Programming Fundamentals with Swift*. O'Reilly Media, 2018.



عنوان درس به فارسی:	مبانی رایانش ابری		CSE-310
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Cloud Computing		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	شبکه‌های کامپیوتری		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه رایانش ابری، زیر ساخت ابر، معماری آن، نحوه ایجاد کاربردهای مبتنی بر ابر و یادگیری مفاهیم مجازی‌سازی، سیستم شبکه و ذخیره‌ساز است.

سرفصل‌ها

- **مفاهیم اولیه**
  - مفهوم رایانش ابری و مزایا و معایب آن
  - تاریخچه رایانش ابری، انگیزه ایجاد و سیر تکاملی آن
  - فناوری‌های مرتبط با رایانش ابری
  - مدل‌های سرویس ابری
  - استانداردهای مرتبط با مدیریت رایانش ابری (ITIL)
- **مدیریت ابر** (ارائه نمونه کاربردی مبتنی بر OpenStack)
  - معماری منطقی OpenStack
  - معماری محاسباتی
  - کنترل‌کننده Nova Cert (Console and Controller Scheduler OpenStack)
  - معماری ذخیره‌ساز بلوکی (Cinder Service)
  - ذخیره‌ساز شی (Swift)
  - معماری شبکه (Neutron Open Switch)
  - معماری شناسه (.... Keystone to handle AAA، tokens، users)
  - معماری سرویس تصویر (Glance)
  - معماری تنظیم و مدیریت ابر (Heat)
- **زیرساخت ابر**
  - تاریخچه و سیر تکاملی مراکز داده و معرفی معماری مراکز داده مدرن
  - معماری سخت‌افزاری مرکز داده (پردازشگر چندهسته‌ای، پردازشگر گرافیکی حافظه)
  - شبکه ذخیره‌سازی در مرکز داده (FCoE FC ISCSI NAS SAN)
  - معماری شبکه در مرکز داده (InfiniBand Ethernet)
  - ملاحظات طراحی سیستم تهویه کابل‌کشی، استانداردها، نیازمندی‌ها

- محاسبه توان مصرفی PUE و چالش‌های مرتبط با این حوزه
- زیرساخت نظارت بر مرکز داده (Zabbix)

- **مجازی‌سازی**
  - روش‌های مجازی‌سازی (پردازشگر مرکزی، حافظه، ورودی-خروجی)
  - ذخیره‌ساز نرم‌افزار محور (Ceph FS، Virtual SAN)
  - شبکه‌های نرم‌افزار محور Software Defined Networks)
  - ارائه یک نمونه کاربردی مبتنی بر VMWARE
  - مجازی‌سازی Container (ارائه یک نمونه کاربردی مبتنی بر Docker)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و پروژه: ۳۰ درصد نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۷۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] K. Chandrasekaran. *Essentials of Cloud Computing*. CRC Press, 2015.

[2] N. B. Ruparelia. *Cloud Computing*. revised and updated Edition, MIT Press, 2023.

[3] T. Erl, R. Puttini, and Z. Mahmood. *Cloud Computing. Concepts, Technology and Architecture*. Pearson, 2013.

[4] H. Geng. *Data Center Handbook: Plan, Design, Build, and Operations of a Smart Data Center*. 2nd Edition, Wiley, 2021.

[5] S. Adkins, J. Belamaric, V. Giersch, D. Makogon, and J. E. Robinson. *OpenStack Cloud Application Development*. Wrox, 2015.

عنوان درس به فارسی:	مبانی اینترنت اشیاء		CSE-311
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Internet of Things		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	شبکه‌های کامپیوتری		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفهوم اینترنت اشیاء و کاربردهای آن، آشنایی با معماری چندلایه‌ای اینترنت اشیاء و فناوری‌های مرتبط با آن، کسب مهارت در طراحی، پیاده‌سازی و اشکال‌زدایی یک سیستم مبتنی بر اینترنت اشیاء، آشنایی با انواع پروتکل‌های شبکه و انتخاب شبکه مناسب و نیز توجه به بافت و زمینه است. یکی از اهداف مهم این درس، افزایش مهارت دانشجویان از طریق انجام پروژه‌های عملی مرتبط با اینترنت اشیاء است.

سرفصل‌ها

- **معرفی اینترنت اشیاء و آشنایی با کاربردها**
- **آشنایی با سخت‌افزار مورد استفاده در اینترنت اشیاء**
  - سیستم‌های نهفته (اشیاء)
  - آشنایی با سخت‌افزارهای مرتبط با اینترنت اشیاء (آردوینو، رسپبری و نظایر آن)
- **سنسورها و فعال‌سازها در اینترنت اشیاء**
  - اصول فیزیکی حسگرها و تبدیل سیگنال
  - انواع حسگرهای ساده و پیشرفته (MEMS)
  - فعال‌سازها
- **شبکه‌های مورد استفاده در اینترنت اشیاء و فناوری‌های مرتبط با آن**
  - فناوری‌های لایه فیزیکی و دسترسی به رسانه
  - پروتکل‌های لایه شبکه، کاربرد و انتقال
- **آشنایی با محاسبات ابری و مه**
- **پروتکل‌های مورد استفاده در کاربردهای اینترنت اشیاء**
  - معرفی پروتکل‌های اولیه HTTP، REST، SOAP
  - معرفی ویدئو پروتکل‌های پیشرفته‌تر مانند MQTT و CoAP و نظایر آن
- **آشنایی با بافت (context) و مکان‌محوری**
  - معرفی RFID و NFC
  - معرفی موقعیت یابی جهانی (GPS) و داخلی (IPS)
- **سکوهای (نرم‌افزاری) اینترنت اشیاء**
  - معرفی سکوهای متن باز و تجاری موجود

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- اتصال اشیاء با سکوهای نرم‌افزاری

- **معماری سیستم‌های اینترنت اشیاء**
- **امنیت و حریم خصوصی در اینترنت اشیاء**

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و پروژه: ۵۰ درصد نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۵۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] S. L. Peng, S. Pal, and L. Huang. *Principles of Internet of Things (IoT) Ecosystem: Insight Paradigm*. Springer, 2020.

[2] M. A. Jabraeil Jamali , B. Bahrami , A. Heidari , P. Allahverdizadeh, and F. Norouzi. *Towards the Internet of Things: Architectures, Security, and Applications*. Springer, 2020.

[3] O. Hersent, D. Boswarthick, and O. Elloumi. *The Internet of Things: Key Applications and Protocols*. 2nd Edition, Wiley, 2013.

[4] M. Margolis, B. Jepson, and N. R. Weldin. *Arduino Cookbook*. 3rd Edition, O'Reilly, 2017.

[5] S. Monk. *Raspberry Pi Cookbook*. 4th Edition, O'Reilly, 2022.

عنوان درس به فارسی:	تعامل انسان و کامپیوتر		CSE-312
عنوان درس به انگلیسی:	Human-Computer Interaction		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	تحلیل و طراحی نرم‌افزار		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف اصلی این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم بنیادی تعامل انسان و کامپیوتر (HCI) از جمله طراحی و ارزیابی رابط کاربری (UI) و تجربه کاربری (UX)، آموزش اصول و روش‌های طراحی تعاملات مؤثر و کارآمد بین انسان و کامپیوتر و ایجاد درک عمیق از عوامل انسانی، روانشناسی و اجتماعی در طراحی سیستم‌های کامپیوتری است.

سرفصل‌ها

- **مقدمه‌ای بر تعامل انسان و کامپیوتر**
  - تاریخچه تعامل انسان و کامپیوتر
  - مفاهیم کلیدی تعامل انسان و کامپیوتر
  - مدل‌سازی در تعامل انسان و کامپیوتر و انواع مدل‌های موجود
- **چارچوب تعاملی**
  - مفاهیم چارچوب
  - طراحی چارچوب
- **طراحی رابط کاربری**
  - تعریف نیازمندی‌های رابط کاربری
  - اصول طراحی UI
  - زبان طراحی
  - اجزای رابط کاربری
  - روش‌های طراحی UI
- **طراحی تجربه کاربری**
  - تعریف نیازمندی‌های تجربه کاربری
  - اصول UX
  - روش‌های طراحی UX
  - ابزارها و تکنیک‌های طراحی UX
- **ارزیابی رابط کاربری**
  - اصول و روش‌های ارزیابی UI و UX
  - تکنیک‌های ارزیابی کیفی و کمی UI و UX

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- راهکارهای بهبود طراحی UI و UX

- **روانشناسی و عوامل انسانی در تعامل انسان و کامپیوتر**
  - شناخت ادراکی (Perceptual Cognition)
  - توجه و حافظه
  - تصمیم‌گیری و حل مسئله
  - مدل‌های ذهنی و بار شناختی (Cognitive Load)
- **موضوعات پیشرفته در تعامل انسان و کامپیوتر**
  - تعاملات چندرسانه‌ای
  - طراحی برای کاربران با نیازهای خاص
  - تعاملات اجتماعی و گروهی
  - آینده تعامل انسان و کامپیوتر

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- امتحان میان‌ترم (۳۰٪)
- امتحان پایان‌ترم (۳۰٪)
- پروژه (۲۰٪)
- تمرینات ضمن درس (۲۰٪)

منابع علمی پیشنهادی

[1] Y. Rogers, H. Sharp, and J. Preece. *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. 6th Edition, Wiley, 2023.

[2] S. Krug. *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. 3rd Edition, New Riders, 2015.

[3] D. Norman. *The Design of Everyday Things*. Basic Books; Revised Edition, 2013.

[4] B. Shneiderman, C. Plaisant, M. Cohen, S. Jacobs, N. Elmqvist, and N. Diakopoulos. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 6th Edition, Pearson, 2017.

[5] B. Albert and T. Tullis. *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics (Interactive Technologies)*. 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2013.



عنوان درس به فارسی:	مدارهای منطقی پیشرفته		CSE-313
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Logic Design		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای منطقی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

آشنا کردن دانشجویان با مفاهیم طراحی مدارات همگام (سنکرون) و غیرهمگام (آسنکرون) و مخاطرات زمانی همراه با اشاره به ملاحظات طراحی مدارهای دیجیتال پیشرفته مثل آزمون‌پذیری و توان مصرفی از اهداف درس است.

سرفصل‌ها

- مرور مدارهای ترتیبی
- طراحی مدارهای ترتیبی همگام و ساده‌سازی آن‌ها
- مدارهای ترتیبی ناهمگام
- بررسی تاخیرهای زمانی و انواع مخاطره‌ها (Hazards) و مسابقه (race)
- منطق چند حالته و مختلط
- ملاحظات طراحی آزمون‌پذیر و کم مصرف در طراحی‌های نوین

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۳ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] B. J. LaMeres. *Introduction to logic circuits & logic design with VHDL*. 3rd Edition, Springer, 2024.

[2] T. Ndjountche. *Digital Electronics Vol. 2, Sequential and Arithmetic Logic Circuits*. Wiley, 2016.

[3] C. H. Roth and L. L. Kinney. *Fundamentals of Logic Design, Enhanced Edition*. 7th Edition, Cengage Learning, 2020.

[4] V. G. Oklobdzija, V. M. Stojanovic, D. M. Markovic, and N. M. Nedovic. *Digital System Clocking: High-Performance and Low-Power Aspects*. Wiley, 2003.

[5] M. M. Mano. *Digital Design* . 6th Edition, Pearson Education, 2018.

عنوان درس به فارسی:	آداب فناوری اطلاعات		CSE-314
عنوان درس به انگلیسی:	Information Technology Ethics		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	تحلیل و طراحی نرم‌افزار		☑ نظری ☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	–		☐ عملی ☐ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۳		☐ نظری-عملی ☑ تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸		☐ مهارتی

هدف کلی

فناوری اطلاعات به عنوان یک فناوری نو و پرکاربرد، واجد نقاط قوت و ضعف در به‌کارگیری و فرصت و تهدید برای کاربران است، و جنبه‌های حرفه‌ای فعالیت‌های آن با گسترش به‌کارگیری اهمیت ویژه‌ای یافته است. بنابراین مهندسان رایانه و فناوری اطلاعات نیازمند کسب سواد آداب حرفه‌ای و اخلاق فناوری اطلاعات هستند. آشنایی دانشجویان رایانه و فناوری اطلاعات با نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات ناشی از به‌کارگیری گسترده این فناوری، آشنایی با الگوهای مهندسی، حرفه‌ای و صنفی انجام کار، ضوابط حقوقی و قانونی فعالیت‌ها، تبعات اخلاقی و حرفه‌ای اعمال و مسئولیت‌ها، جرائم، خسارات و مجازات‌های رایانه‌ای، حقوق اطلاعاتی و گردش آزاد اطلاعات، حقوق تولید، تکثیر و ابداع محصولات فناوری اطلاعات، مفاهیم حریم شخصی و توانایی برآورد تبعات به‌کارگیری این فناوری از منظر موازین اخلاقی از اهداف این درس است.

سرفصل‌ها

- **مقدمات** (۲ جلسه)
  - اهداف، برنامه‌ی درسی و توافق بر الگوی تعلیم و چارچوب درس
  - مبانی و اصول اخلاق و آداب مهندسی و حرفه‌ای
- **نسبت آداب و اخلاق و جایگاه آن‌ها در قبال قانون** (۱ جلسه)
  - مروری بر تناسبات، تفاوت‌ها و همسانی‌های آداب با اخلاق
  - موید و مراعی بودن و تعارض ناپذیری آداب در قبال قانون
  - پیشینه‌گرایی قانون و آینده‌تابی آداب
- **پیشینه و انواع نظامات ارزشی اخلاقی حامی آداب و مشخصات عمومی آن‌ها** (۴ جلسه)
  - پیشینه‌ی فلسفی اخلاق و انواع نظام‌های اخلاقی در غرب
  - اخلاق اسلامی، اخلاق ایرانی و ایرانیان
  - اخلاق جهانی و قوانین طلایی و عرفی اخلاقی
- **تعارضات، بلاتکلیفی و تنگناهای اخلاق و راه‌حل‌های مواجهه با این وضعیت‌ها** (۳ جلسه).
  - تنگنای اخلاقی
  - تعارض اخلاقی
  - بلاتکلیفی اخلاقی
  - الگوهای داوری اخلاقی، تناسبات و مدل فرآیندی آن‌ها.
- **مدل‌های مولد و حامی انواع الگوهای آداب‌نامه‌نویسی به‌ویژه آداب‌نامه‌های سنجش‌پذیر** (۲ جلسه)

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- اسناد آدابی گروهی
- اسناد آدابی بنگاهی
- مدل‌های بهبود اسناد آدابی

- **آداب‌نامه‌های فناوری اطلاعات و کاربردهای آن در حوزه‌های حرفه‌ای‌گری، مهندسی حرفه‌ای فناوری اطلاعات و جایگاه نظام مهندسی در حوزه‌های حرفه‌ای‌گری** (۳ جلسه).
  - آداب‌نامه‌های حرفه‌ای
  - مهندسی حرفه‌ای فناوری اطلاعات
  - نظامات حرفه‌ای و مهندسی
  - نظام مهندسی فناوری اطلاعات، اهداف، کارکردها و ضرورت‌ها
  - نظامات صنفی، حرفه‌ای و مهندسی فناوری اطلاعات در جهان و ایران
- **حق فکری، حق مالی، حق تکثیر و حق اختراع در حوزه فناوری اطلاعات، قوانین حامی، آداب نامه‌های مکمل و آینده‌ی آن‌ها** (۳ جلسه)
  - حق مالی و فکری ابداعات.
  - حق اختراع و تکثیر ابداعات
  - قوانین حامی در ایران و جهان
  - آداب‌نامه‌های حامی حقوق ابداعات
  - آینده‌ی این حقوق در جهان مجازی
- **ابعاد اخلاقی جامعه اطلاعاتی و مجازی** (۴ جلسه)
  - گردش آزاد اطلاعات و حقوق شهروندی
  - امنیت، شفاف‌سازی و محرمانگی اطلاعات، آلودگی و تضمین کیفیت اطلاعات
  - آداب خلوت و حریم شخصی در رایا سپهر از جمله شبکه‌های اجتماعی
  - حریم شخصی در رایا سپهر و آینده آن
  - متافیزیک واقعیت مجازی و نقد اثرات فناوری اطلاعات
  - جامعه‌ی عریان و مقابله با ترس از فناوری
  - زندگی دوم، جهان مجازی، تغییر الگوی ارتباطی و تبعات آن بر نظامات کلان از جمله نظامات آموزشی
  - سایت‌ها، وب نوشته‌ها، شبکه‌های اجتماعی، نیازها و تبعات، دشواری‌ها و راه‌حل‌ها
  - مردم‌سالاری الکترونیکی و ابعاد آن
  - سواد بهداشت و آداب فناوری اطلاعات برای همه
- **انواع تخلفات و جرائم رایانه، پلیس اینترنتی، امنیت اجتماعی و شهروندی در رایا سپهر و راه‌های مقابله** (۵ جلسه).
  - بد افزارها، ویروس‌ها، کرم‌ها، روش‌ها، حفره‌ها و اشکال نفوذ
  - هکرها، کراکرها، آزاردهنده‌ها، مجرمین و تروریست‌های سایبری
  - ارزش‌های پیشگیرانه‌ی آداب فناوری اطلاعات در کاهش جرائم و تخلفات رایانه‌ای
  - حمایت از گروه‌های سنی آسیب‌پذیر در مواجهه با محتواهای رقمی آسیب‌رسان
  - قوانین جرائم رایانه‌ای در ایران و جهان و حوزه‌های فردی، اجتماعی و ملی آسیب
  - دلایل رقمی، کارشناسی رسمی فناوری اطلاعات و لزوم مشی‌های امنیتی سازمانی
  - امنیت در بنگاه‌ها، سازمان‌های عمومی، خدمات و سامانه‌های الکترونیکی و نحوه‌ی تامین آن

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- نرم‌افزارهای متن باز، انواع مجوزهایی آن و حل دشواری‌های مالکیت ارزش‌افزای محصولات متکامل و سهم شالوده‌سازان
- حفظ امنیت با پایش گسترده یا حریم شخصی ناامن
- انواع قوانین فناوری اطلاعات در ایران و نقد آن‌ها
- کیفیت زندگی و نقش فناوری اطلاعات و آداب فناوری اطلاعات سبز در زندگی اول و دوم رایانه‌ای و بازیافت ابزار مستهلک رایانه‌ای

- **تازه‌های آداب فناوری اطلاعات** (۲ جلسه)
  - بی‌طرفی شبکه
  - انسان دو زیست معاصر و واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و زندگی دوم
  - استعاره‌ی اینفورگ و انقلاب چهارم لوچیانو فلوریدی
  - اخلاق شزان (NBIC)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های عملی (فهم مطلب و حل مسئله): ۶ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۲ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] G. Reynolds. *Ethics in Information Technology*. 6th Edition, Cengage Learning, 2018.

[2] L. Floridi. *Information and Computer Ethics*. Cambridge University Press, 2012.

[3] I. V. D. Poel and L. Royakkers. *Ethics ,Technology, and Engineering: An Introduction*. 2nd Edition, WILEY-BLACKWELL, 2023.

[4] C. E. Harris, M. S. Pritchard, M. J. Rabins, R. James, and E. Englehardt. *Engineering Ethics: Concepts & Cases*. 6th Edition, Cengage Learning, 2018.

[5] M. W. Martin. *Ethics in Engineering*. 5th Edition, McGraw Hill, 2022.

عنوان درس به فارسی:	تجارت الکترونیکی		CSE-315
عنوان درس به انگلیسی:	Electronic Commerce		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	تحلیل و طراحی نرم‌افزار		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

تجارت الکترونیکی به عنوان فناوری پایه در راه‌حل‌های الکترونیکی از آن‌چنان اهمیتی برخوردار است که گروهی، انواع راه‌حل‌های الکترونیکی را با فرض تغییر کالای مورد مبادله، گونه‌هایی از تجارت الکترونیکی می‌دانند. ضرورت درس تجارت الکترونیکی به عنوان درسی جامع در حوزه‌های بین رشته‌ای فناوری اطلاعات را می‌توان به علت نیاز به فناوری‌های متعدد در طراحی و پیاده‌سازی راه حل‌های الکترونیکی و جنبه‌های اطلاعاتی و پیکره‌های دانشی و مهارتی گسترده‌ی مرتبط جست.

سرفصل‌ها

- **مفاهیم پایه تجارت الکترونیکی** (۷ جلسه)
- آشنایی با مدل‌های کسب و کار در تجارت الکترونیکی
- ابزار و سازوکارهای تجارت الکترونیکی
- آشنایی با زیرساخت‌ها و فناوری‌های مرتبط به تجارت الکترونیکی
- آشنایی با روش‌های کسب درآمد در تجارت الکترونیکی
- خدمات الکترونیکی
- **کسب و کار در تجارت الکترونیکی** (۱۲ جلسه)
- خرده فروشی
- آشنایی با انواع حراجی‌ها و بازارهای الکترونیکی
- کسب و کار متحرک
- کسب و کار هوشمند
- کسب و کار اجتماعی
- بنگاه‌های اجتماعی
- شناخت مدل تجاری و نحوه تعریف آن
- **بازاریابی و تبلیغات** (۲ جلسه)
- انواع روش‌های بازاریابی الکترونیکی
- تبلیغات و ترویج الکترونیکی
- **امنیت و حقوق تجارت الکترونیکی** (۶ جلسه)
- سامانه‌های پرداخت الکترونیکی و امنیت در آن‌ها
- امنیت در تجارت الکترونیک
- حقوق کسب و کار الکترونیکی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- اسناد تجارت الکترونیکی
- **آشنایی با مفاهیم راهبردی تجارت الکترونیکی** (۲ جلسه)
- **سوابق تجارت الکترونیکی** (۲ جلسه)
- تجارت الکترونیکی در جهان
- تجارت الکترونیکی در ایران

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری و عملی: ۶ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم: ۱۲ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] K. C. Laudon and C. Traver. *E-commerce 2023-2024: business. technology. society*. 18th Edition, Pearson, 2024.

[2] D. Chaffey, T. Hemphill, and D. E. bird. *Digital Business and E-Commerce Management*, 7th Edition, Pearson, 2019.

[3] E. Turban, D. King, J. K. Lee, T. P. Liang, and D. C. Turban. *Electronic Commerce 2018: A Managerial and Social Networks Perspective*. 9th Edition, Springer, 2018.

عنوان درس به فارسی:	مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات		CSE-316
عنوان درس به انگلیسی:	IT Strategic Planning and Management		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

آشنایی اطلاعاتی-مهارتی با مباحث نظری و کاربردی مطالعات راهبردی فناوری اطلاعات در سازمان‌ها و تدوین و طراحی راه‌حل‌های گذار با روش‌های سازمانی بهره‌گیرنده از الگوهای مهندسی اصلاح‌پذیر از اهداف اصلی این درس است. از اهداف ثانویه درس، می‌توان به درک ضرورت ترسیم نقشه‌های معماری، و به‌روزرسانی آن‌ها برای گذر از وضعیت موجود به شرایط مطلوب و فراهم‌سازی امکان یکپارچه‌سازی سامانه‌های راه‌حل، که پیش‌نیاز پروژه‌های ملی نظیر دولت الکترونیکی است، اشاره کرد.

سرفصل‌ها

- **مبانی و اصول پایه مدیریت برنامه‌ریزی راهبردی** (۲ جلسه)
  - سیر اندیشه‌های مدیریتی، برنامه‌ریزی و ضرورت آن
  - واژه‌شناسی مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی
  - مفاهیم مدیریت راهبردی
- **آشنایی با انواع و سطوح راهبرد** (۲ جلسه)
  - انواع راهبردها از دیدگاه‌های مختلف
  - سطوح راهبرد
  - انواع راهبرد
- **مدل‌های فرایند برنامه‌ریزی راهبردی** (۵ جلسه)
  - چشم‌انداز و ویژگی‌های آن
  - مأموریت و ویژگی‌های آن
  - مراحل مدیریت راهبردی
  - انواع مدل‌های فرایند مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی
- **تدوین و انتخاب راهبردها** (۴ جلسه)
  - تدوین چشم‌انداز و مأموریت
  - ارزیابی محیط خارجی
  - ارزیابی محیط داخلی
  - تدوین راهبرد
  - پیاده‌سازی راهبرد

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- **برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات** (۴ جلسه)
  - سطوح برنامه‌ریزی راهبردی تحول دیجیتالی و ویژگی‌های عصر دیجیتال
  - بررسی الزامات برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات
  - اهداف برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات
  - متدولوژی برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات
  - هرم مدیریتی سازمان
  - نقش CIO در سازمان
  - ارزشیابی فعالیت‌ها
- **همراستایی راهبردی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار** (۳ جلسه)
  - تعریف همراستایی راهبردی
  - بررسی ابعاد همراستایی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار
  - مدل‌های همراستایی
  - بررسی مراحل همراستاسازی
  - بررسی سنجش بلوغ همراستایی
  - مراحل رفع عدم همراستایی
- **مفاهیم معماری سازمانی فناوری اطلاعات** (۲ جلسه)
  - کلیات و مفاهیم معماری سازمانی
  - مقایسه معماری سازمانی با روش‌های دیگر
  - لایه‌های معماری سازمانی
- **مقدمه‌ای بر معماری سازمانی** (۸ جلسه)
  - فرایند معماری سازمانی
  - چارچوب‌های معماری سازمانی
  - ابزارهای معماری سازمانی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۲ نمره
- آزمونک‌ها: ۶ نمره
- مطالعه‌ی انفرادی آخرین فناوری‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] I. Hanschke. *Strategic IT Management: A Toolkit for Enterprise Architecture Management*. Springer, 2010.

[2] A. M. Langer and L. Yorks. *Strategic Information Technology: Best Practices to Drive Digital Transformation*. 2nd Edtion, Wiley, 2018.

[3] S. Kotusev. *The Practice of Enterprise Architecture: A Modern Approach to Business and IT Alignment.* 2nd Edition, Svyatoslav Kotusev, 2021.

[4] T. Iyamu. *Enterprise Architecture for Strategic Management of Modern IT Solutions.* CRC Press, 2022.

عنوان درس به فارسی:	اندازه‌گیری و کنترل کامپیوتری		CSE-317
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Measurement and Control		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با انواع حسگرها و عملگرها، مدارهای رابط، تقویت‌کننده و مبدل سطح ولتاژ خروجی حسگرها و فرمان‌های اعمالی به عملگرها، مدارهای مبدل آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ، بخش پردازنده و دیگر اجزای یک سامانه کنترل کامپیوتری (دیجیتال) است.

سرفصل‌ها

- **آشنایی با مفاهیم کنترل‌روند** (۳ جلسه)
  - سیستم‌های کنترل
  - بلوک دیاگرام کنترل‌روند
  - ارزیابی سیستم کنترل
  - پردازش‌های آنالوگ و دیجیتال
  - واحدها، استانداردها و تعاریف
  - پاسخ‌زمانی حساسه
  - دقت محاسبات و کمیت‌های آماری
- **شکل‌دهی آنالوگ سیگنال** (۴ جلسه)
  - اصول اولیه‌ی شکل‌دهی آنالوگ سیگنال‌ها
  - مدارهای غیرفعال
  - مدارهای با تقویت‌کننده‌ی عملیاتی
- **شکل‌دهی دیجیتال سیگنال‌ها** (۴ جلسه)
  - اصول اولیه‌ی شکل‌دهی آنالوگ سیگنال‌ها
  - مبدل‌ها
  - سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات
- **حساسه‌های دما** (۴ جلسه)
  - مقاومت‌های فلزی
  - ترمیستور
  - ترموکوپل
  - دیگر حساسه‌های دما

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- **حساسه‌های مکانیکی** (۴ جلسه)
  - حساسه‌های جابه‌جایی، موقعیت و وضعیت
  - حساسه‌های نیرو
  - حساسه‌های حرکت
  - حساسه‌های فشار
  - حساسه‌های جریان سیالات
- **حساسه‌های نوری** (۲ جلسه)
  - آشکارسازهای شدت نور
  - دماسنجی از راه دور
  - منابع نور
- **کنترل نهایی** (۳ جلسه)
  - عملیات کنترل نهایی
  - تبدیل سیگنال
  - الکترونیک صنعتی
  - فعال‌کننده‌ها
  - اجزای کنترل‌کننده
- **کنترل‌روند حالت گسسته** (۲ جلسه)
  - تعریف
  - مشخصات سیستم
  - کنترل‌کننده‌های رله‌ای و دیاگرام‌های نردبانی
  - کنترل‌کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی
- **اصول اولیه‌ی کنترل‌کننده‌ها** (۱ جلسه)
  - مشخصات روند
  - پارامترهای سیستم کنترل
  - حالات کنترل‌کننده‌ی ناپیوسته
  - حالات کنترل‌کننده‌ی پیوسته
  - حالات کنترل ترکیبی
- **کنترل‌کننده‌های آنالوگ** (۱ جلسه)
  - قابلیت‌های عمومی
  - کنترل‌کننده‌های الکترونیکی
  - کنترل‌کننده‌های پنوماتیکی
- **کنترل‌کننده‌های دیجیتال** (۲ جلسه)
  - روش‌های کنترل دیجیتال
  - به‌کارگیری کامپیوتر در کنترل‌روند
  - مشخصات اطلاعات دیجیتال



- نرم‌افزار کنترل‌کننده
- مثال‌هایی از کنترل کامپیوتری

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۴ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۶ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] C. D. Johnson. *Process Control Instrumentation Technology*. 8th Edition, Prentice-Hall International, 2006.

[2] A. J. Crispin. *Programmable Logic Controllers and Their Engineering Applications*. McGraw-Hill, 1990.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

عنوان درس به فارسی:	زبان‌های توصیف سخت‌افزار		CSE-318
عنوان درس به انگلیسی:	Hardware Description Languages		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	طراحی سیستم‌های دیجیتال، معماری کامپیوتر		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با ویژگی‌های مورد نیاز در زبان‌های توصیف سخت‌افزار در مقایسه با زبان‌های نرم‌افزاری، مرور و معرفی سه زبان معروف طراحی سخت‌افزار شامل VHDL، وریلاگ، و سیستم‌سی، کار کردن با زبان‌های فوق و شناخت تفاوت‌های مهم بین آن‌ها در مدل‌سازی سخت‌افزار و نیز درک تفاوت‌های مدل‌سازی سخت‌افزار و مدل‌سازی سیستم با سیستم‌سی است.

سرفصل‌ها

- **زبان سیستم‌سی و نحوه‌ی مدل‌سازی سخت‌افزار با آن**
  - تاریخچه و روند رشد زبان سیستمی
  - ماژول و اجزای آن
  - پورت و انواع آن، مفهوم سیگنال و کاربردهای آن
  - انواع روال (process) در سیستم‌سی و کاربردهای آن‌ها
  - داده‌گونه‌ها (Data Types) در سیستم‌سی، منطق دوحالته، منطق چهار حالته، داده‌گونه‌ها برای عملیات محاسباتی، داده‌گونه‌ها برای عملیات بیتی
  - Complex data types، نحوه تعریف و استفاده از struct برای سیگنال‌ها و پورت‌ها
  - روش‌های پیاده‌سازی مدارهای ترکیبی و ترتیبی با سیستم‌سی، استفاده از انواع مختلف پروسس برای این کار و تفاوت‌های آن‌ها
  - ماشین حالت و انواع میلی و مور آن، روش‌های پیاده‌سازی ماشین حالت با سیستم‌سی، توصیف ضمنی ماشین حالت، توصیف صریح ماشین حالت
  - سنتز مدل‌های سیستم‌سی، سنتز مدارهای ترکیبی، نکات مهم برای تولید مدار مورد نظر، جلوگیری از تولید Latch، سنتز مدارهای ترتیبی و سبک توصیه شده برای این کار
  - مدل Finite State Machine with Datapath (FSMD) و اهمیت آن، نحوه‌ی پیاده‌سازی این مدل با سیستم‌سی
- **زبان VHDL و نحوه‌ی مدل‌سازی سخت‌افزار با آن**
  - تاریخچه و روند رشد و نقاط قوت VHDL
  - مرور ساختار کلی زبان
  - انواع تاخیر در VHDL

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- توصیف ساختاری، روش‌های اتصال درگاه‌ها، مثال طراحی فلیپ‌فلاپ، مثال طراحی ساختارهای تکراری
- نحوه‌ی پارامتری کردن طرح و تعریف پیکربندی (config)
- انواع داده‌ها، آرایه‌ها، داده‌های فیزیکی
- منطق چند مقداره و بسته‌های مربوطه IEEE
- دستورالعمل process، طراحی ماشین حالت
- زیرمجموعه‌ی قابل سنتز و سبک‌های طراحی

- **مرور سریع زبان وریلاگ و مقایسه‌ی کیفی زبان‌های سیستم‌سی، VHDL و وریلاگ**

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌های نظری: ۳ نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره
- آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] V. A. Pedroni. *Circuit Design with VHDL*. Third Edition, MIT Press 2020

[2] *SystemC User's Guide*. Version 2.0, SystemC Consortium, 2002.

[3] Orhan Gazi. *A Tutorial Introduction to VHDL Programming*. Springer, 2019.

[4] D. L. Perry. *VHDL: Programming by examples*. 4th Edition, McGraw Hill, 2002.

عنوان درس به فارسی:	نظریه محاسبات		CSE-319
عنوان درس به انگلیسی:	Theory of Computation		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از ارائه‌ی این درس آشنایی دانشجویان با مبانی نظریه‌ی محاسبات و مفاهیم اصلی مدل‌های محاسبه‌پذیری، مسائل حل‌شدنی، منطق ریاضی و مقدمه‌ای بر نظریه آتوماتا بر ورودی‌های نامتناهی رشته‌ای یا درختی است. این درس در واقع تأمین‌کننده پایه‌ی نظری لازم برای دانشجویانی است که در دوره‌های تحصیلات تکمیلی در گرایش‌های نظریه‌ی محاسبات و الگوریتم، یا روش‌های صوری در مهندسی نرم‌افزار و درستی‌یابی سیستم‌ها تحصیل می‌کنند، و همچنین منطق ریاضی لازم برای هوش مصنوعی را بنا می‌نهد.

سرفصل‌ها

درس شامل سه بخش اصلی است:

- **نظریه‌ی محاسبه‌پذیری و مقدمه‌ای بر پیچیدگی محاسبات**
  - مدل تورینگی محاسبه، تز تورینگ-چرچ، توابع و زبان‌های تصمیم‌پذیر (بازگشتی)، توابع و زبان‌های تشخیص‌پذیر (بازگشتیانه شمارش‌پذیر)، توابع محاسبه ناپذیر، مساله‌ی توقف، ماشین تورینگ جهانی، ماشین تورینگ چند نواری و ماشین تورینگ غیرقطعی و قضایای معادل بودن آن‌ها (۳ جلسه)
  - روش‌های اثبات تصمیم‌ناپذیری و تشخیص‌ناپذیری زبان‌ها شامل روش کاهش به مساله توقف و روش کاهش تابعی (۲ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر سایر مدل‌های محاسبه (۲ جلسه)
    - مدل ماشین دسترسی تصادفی (RAM) فون‌نیومان
    - نظریه‌ی توابع بازگشتی کلینی
    - حساب لامبدا چرچ
    - سیستم‌های پست
  - قضیه‌ی بازگشتی و خود-ارجاعی (۱ جلسه)
  - تعریف محاسباتی اطلاعات و پیچیدگی رشته‌ای (۲ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر نظریه‌ی پیچیدگی و مروری بر کلاس‌های پیچیدگی زمان و حافظه و مسائل دشوار (۳ جلسه)
- **منطق ریاضی از منظر نظریه‌ی محاسبات**
  - منطق گزاره‌ها، نحو و معناشناسی آن، سیستم استنتاجی اصل موضوعی و قضایای صحت و تمامیت آن، قضایای تصمیم‌پذیری منطق گزاره‌ها (۲ جلسه)
  - منطق مرتبه اول، نحو و معناشناسی آن، قضایای فشردگی و لوون‌هایم-اسکولم (۲ جلسه)

- سیستم استنتاجی اصل موضوعی منطق مرتبه‌ی اول و قضیه‌ی صحت آن (۱ جلسه)
- قضیه‌ی گدل در تمامیت سیستم استنتاجی منطق مرتبه‌ی اول (۱ جلسه)
- قضیه چرچ در تصمیم‌ناپذیری منطق مرتبه‌ی اول (۲ جلسه)
- سیستم‌های اصل موضوعی نظریه اعداد و قضیه ناتمامیت گودل (شکل اول و دوم) (۲ جلسه)

- **مقدمه‌ای بر نظریه آتوماتا بر ورودی‌های نامتناهی**
  - آتوماتای بوخی و رابین بر رشته‌های نامتناهی (۲ جلسه)
  - قضایای مربوط به مکمل‌کردن و آزمون تهی بودن زبان آتوماتای بوخی، آتوماتای بوخی غیرقطعی، قضیه سفرا (۳ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر رابطه مسائل تصمیم‌پذیری منطق با نظریه آتوماتا (۲ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر آتوماتای بر ورودی درختی (۲ جلسه)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- آزمون میان‌ترم (٪۲۵ کل نمره)
- آزمون پایان‌ترم (٪۴۰ کل نمره)
- حداقل شش سری تمرین (٪۲۵ کل نمره)
- ارزش‌یابی مستمر در کلاس شامل چند آزمونک از پیش اعلام شده (٪۱۰ کل نمره)
- گزارش و ارائه‌ی پژوهش (اختیاری حداکثر ٪۱۵ نمره اضافی)

منابع علمی پیشنهادی

[1] G. Boolos, J. Burgess, and R. Jeffrey. *Computability and Logic*. 5th Edition, Cambridge University Press, 2007.

[2] D. Kozen. *Theory of Computation*. Springer, 2006.

[3] S. Hedman. *A First Course in Logic: An Introduction to Model Theory, Proof Theory, Computability, and Complexity*. Oxford University Press, 2004.

[4] M. Sipser. *Introduction to the Theory of Computation*. 3rd Edition, Cengage Learning, 2012.

عنوان درس به فارسی:	مبانی نظریه بازی‌ها		CSE-320
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Game Theory		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

نظریه‌ی بازی‌ها کاربردهای وسیعی در بسیاری از حوزه‌ها دارد که مهم‌ترین آن‌ها حوزه‌های اقتصادی، کسب‌وکار، علوم اجتماعی است. به طور کلی در نظریه‌ی بازی‌ها با سیستم‌هایی شامل عامل‌های هوشمند و خودخواه سروکار داریم که هر کدام از آن‌ها بنا به مصالح خویش وضعیت سیستم را تغییر می‌دهند. نظریه‌ی بازی‌ها ابزار تحلیل این‌گونه از سیستم‌ها را در اختیار ما قرار می‌دهد و کمک می‌کند که بتوانیم آن‌ها را به شیوه‌ای درست و منطقی کنترل کنیم. هدف از این درس آشنایی مقدماتی با مفاهیم این نظریه و چند نمونه از کاربردهای آن در مدل‌سازی، تحلیل ریاضی و شبیه‌سازی است.

سرفصل‌ها

- **بازی‌های فرم نرمال (Normal Form Games)** (۴ جلسه)
  - رفتار منطقی (Rational Behavior) و تابع سودمندی (Utility Function)
  - تعریف بازی‌های فرم نرمال
  - نقطه تعادل نش (Nash Equilibrium) ساده و ترکیبی
  - مثال‌های متنوعی از بازی‌های فرم نرمال کلاسیک
  - روش‌های محاسبه نقاط تعادل در بازی‌های فرم نرمال ساده
- **بازی‌های فرم گسترده (Extensive Form Game)** (۲ جلسه)
  - تعریف بازی‌های فرم گسترده
  - تعادل زیربازی کامل (Subgame Perfect Equilibrium)
  - مثال‌های متنوعی از بازی‌های فرم گسترده کلاسیک
  - روش‌های محاسبه‌ی نقاط تعادل در بازی‌های فرم گسترده ساده
- **نظریه بازی‌های تکاملی (Evolutionary Game Theory)** (۲ جلسه)
  - استراتژی‌های تکاملی پایدار
  - ارتباط با تعادل‌های نش
  - استراتژی‌های تکاملی پایدار ترکیبی
- **پارادوکس برائس (Braess Paradox) مدل‌سازی ترافیک شبکه‌ها با استفاده از نظریه بازی‌ها** (۱ جلسه)
  - مدل‌سازی نظریه بازی‌های ترافیک
  - ترافیک نقطه‌ی تعادل

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- پارادوکس برائس

- **بازارهای تطابق (Matching Markets)** (۲ جلسه)
  - گراف‌های دوبخشی
  - تطابق کامل
  - قیمت‌های پاک‌کننده بازار
  - ارتباط با مزایده‌ها
- **مدل‌سازی قدرت و چانه‌زنی (Bargaining)** (۲ جلسه)
  - مدل‌سازی ارتباط دو انسان (راه‌کار چانه‌زنی نش، بازی نهایی)
  - مدل‌سازی تبادل بین دو انسان (خروجی‌های پایدار، خروجی‌های متوازن)
- **طراحی مکانیزم مزایده‌های ساده** (۵ جلسه)
  - تعریف مزایده و مدل‌سازی مبتنی بر نظریه بازی‌ها
  - اقسام مزایده‌ها و ارتباط آن‌ها با یکدیگر حداقل شامل مزایده آلمانی، ژاپنی، انگلیسی، اولین قیمت (First Price Auction) و دومین قیمت (Second Price Auction)
  - تحلیل مزایده دومین قیمت
  - مقدمه‌ای بر VCG و مزایده‌های جست‌وجوی حمایت‌شده (Sponsored Search Auctions)
- **مدل‌های تجارت شبکه‌ای ساده همراه با واسط** (۲ جلسه)
  - قیمت‌گذاری در بازار
  - مدل‌سازی تجارت بر روی شبکه‌های واسطدار با استفاده از نظریه بازی‌ها
  - نقاط تعادل و ارتباط با مزایده‌ها
- **مدل‌سازی سیگنال‌های ارتباطی و آبشارهای اطلاعاتی** (۳ جلسه)
  - بازی‌های سیگنالی (Signaling Game)
  - تئوری سخن-عمل (speech-act)
  - قانون بیز و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان
  - اعمال گله‌ای (Herding)
  - آبشارهای اطلاعاتی
- **تحلیل بازار، تاثیرات شبکه‌ای (Network Effects) و بیگانگی‌ها (Externalities)** (۲ جلسه)
  - تحلیل بازار بدون در نظر گرفتن تاثیرات شبکه‌ای
  - تحلیل بازار با در نظر گرفتن تاثیرات شبکه‌ای
  - دید پویا به بازارها و نقاط پایدار و ناپایدار
  - بیگانگی‌های مثبت و منفی
- **انتخاب جمعی (Social Choice) و مکانیزم‌های رای‌گیری** (۲ جلسه)
  - تعریف انتخاب جمعی و مکانیزم‌های رای‌گیری
  - آشنایی با مکانیزم‌های رای‌گیری معروف
  - قضیه عدم امکان ارو (Arrow's Impossibility Theorem)
- **ارزش دارایی‌ها و دارایی‌های معنوی** (۲ جلسه)

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- بیگانگی‌ها و قضیه کوز (Coase Theorem)
- تراژدی اشتراکات
- دارایی معنوی

- **مقدمه‌ای بر بازی‌های ائتلافی (Coalitional Game Theory)** (۱ جلسه)
  - تعریف بازی‌های ائتلافی
  - مفهوم هسته
  - حل چند نمونه بازی‌های ائتلافی کلاسیک
  - مقدار شپلی (Shapely-Value)

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین نظری: ٪۲۰ نمره
- آزمون‌ها (میان‌ترم، پایان‌ترم و آزمونک‌ها): ٪۸۰ نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] Y. Shoham and K. Leyton-Brown. *Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations*. Cambridge University Press, 2008.

[2] D. Easley and J. Kleinberg. *Networks, crowds, and markets: Reasoning about a highly connected world*. Cambridge University Press, 2010.

[3] M. J. Osborne and A. Rubinstein. *A course in game Theory*. MIT press, 1994.

عنوان درس به فارسی:	مبانی رمزنگاری		CSE-321
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Cryptography		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ریاضیات گسسته		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس آشنایی با مبانی رمزنگاری و الگوریتم‌های پایه رمزنگاری کلاسیک و مدرن است. انتظار می‌رود دانشجو پس از این درس بتواند مفاهیم پایه رمزنگاری درک کرده و به کار گیرد. همچنین نقش رمزنگاری در امنیت سیستم‌ها را بشناسد و بتواند از آن در امن سازی داده‌ها و سیستم‌ها استفاده کنند.

سرفصل‌ها

- مقدمه‌ای بر امنیت: تعاریف پایه و نیازمندی‌ها
- مقدمه‌ای بر رمزنگاری و تعاریف پایه
- تاریخچه رمزنگاری و معرفی روش‌های رمزنگاری کلاسیک
- مروری بر ریاضیات رمزنگاری: تئوری اعداد و محاسبات همنهشتی
- رمزنگاری متقارن: دسته‌بندی‌ها، رمزنگاری بلوکی و جریانی، حالت‌های کاری
- الگوریتم‌های رمزنگاری DES و AES
- رمزنگاری نامتقارن: مفاهیم و نیازمندی‌ها، الگوریتم‌های RSA و دیفی هلمن
- توابع درهم‌سازی رمزنگارانه: ویژگی‌های تابع درهم‌سازی امن، معرفی الگوریتم‌های MD5 و SHA
- امضای دیجیتال: نیازمندی‌ها، امضای دیجیتال RSA
- مدیریت کلید: انواع و پروتکل‌ها، استفاده از رمزنگاری عمومی برای مدیریت کلید، گواهی کلید عمومی و زیرساخت کلید عمومی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و پروژه: ۳۰ درصد نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۷۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] B. Schneier. *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C*. 2nd Edition, WordPress, 2012.

[2] W. Stallings. *Cryptography and Network Security Principles and Practice*. 8th Edition, Pearson, 2020.

[3] J. Katz and Y. Lindell. *Introduction to Modern Cryptography: Principles and Protocols*. 3rd Edition, Chapman & Hall, 2020.

عنوان درس به فارسی:	سیستم‌های کنترل خطی		CSE-322
عنوان درس به انگلیسی:	Linear Control Systems		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	جبر خطی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل خطی دارای بازخورد و و تحلیل پایداری این سیستم‌ها در حوزه‌های زمان و فرکانس می‌باشد.

سرفصل‌ها

- مقدمه‌ای بر سیستم‌های کنترل
- مدل‌های سیستم‌ها
- ویژگی‌های سیستم‌های کنترل دارای بازخورد
- ارزیابی عملکرد سیستم‌های دارای بازخورد
- پایداری سیستم‌های خطی دارای بازخورد
- روش مکان هندسی ریشه‌ها
- روش‌های پاسخ فرکانسی
- پایداری در حوزه فرکانس
- طراحی سیستم‌های کنترل دارای بازخورد

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و پروژه: ۳۰ درصد نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۷۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] R. C. Dorf and R. H. Bishop. *Modern Control Systems*. 14th Edition, Pearson Education Limited, 2022.

عنوان درس به فارسی:	مقدمه‌ای بر رباتیک		CSE-323
عنوان درس به انگلیسی:	Introduction to Robotics		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	سیگنال‌ها و سیستم‌ها		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس معرفی اصول مربوط به مکانیزم، طراحی، برنامه‌ریزی هوشمند و برنامه‌نویسی سیستم‌های رباتیکی است. تمرکز درس بر جنبه‌های مختلف مشترک بین بازوهای رباتیکی و ربات‌های سیار شامل سینماتیک، حسگرها، عملگرها، ادراک و کنترل و همچنین برخی جنبه‌های اختصاصی این دو است. این درس همراه با فعالیت‌های آزمایشگاهی است که در آن دانشجویان از طریق ربات‌های واقعی و یا شبیه‌سازی شده مبتنی بر سیستم عامل ربات (ROS) به انجام پروژه‌های عملی می‌پردازند.

سرفصل‌ها

- مقدمه: بازوهای رباتیک، ربات‌های سیار و طراحی ربات
- توصیف فضایی موقعیت ربات و تبدیلات همگن
- ربات‌های مفصل‌بندی شده
- سینماتیک مستقیم، سینماتیک معکوس
- ماتریس‌های ژاکوبی
- حسگرهای ربات: انواع حسگرها، اندازه‌گیری و کالیبراسیون
- عملگرها، درایورها و موتورها
- ادراک ربات
- مکان‌یابی و نقشه‌سازی
- برنامه‌ریزی مسیر و حرکت
- اصول و مبانی کنترل ربات، کنترل‌کننده‌های PID و مختصری بر کنترل‌کننده‌های پیشرفته‌تر
- معرفی سیستم عامل ربات ROS و یک شبیه‌ساز ربات مبتنی بر ROS

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و پروژه: ۳۰ درصد نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۷۰ درصد نمره



منابع علمی پیشنهادی

[1] P. Corke. *Robotics, Vision and Control*. 3rd Edition, Springer, 2023.

[2] R. Siegwart, I. R. Nourbakhsh, and D. Scaramuzza. *Introduction to Autonomous Mobile Robots*. 2nd Edition, MIT Press, 2011.

[3] L. Joseph, J. Cacace. *Mastering ROS for Robotics Programming*. 3rd Edition, Packt Publishing, 2021.

[4] M. W. Spong, S. Hutchinson, and M. Vidyasagar. *Robot modeling and control*. 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2020.



عنوان درس به فارسی:	مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک		CSE-324
عنوان درس به انگلیسی:	Introduction to Bioinformatics		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با ضروریات تحلیل داده‌های بیوانفورماتیک است. این ضروریات شامل مروری از کلیدی‌ترین مباحث زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، الگوریتم‌های پایه‌ای بیوانفورماتیک، روش‌های آماری و یادگیری ماشین مورد استفاده در تحلیل داده‌های زیست-پزشکی، داده‌پایگاه‌های بیوانفورماتیک، و تحلیل عملی داده‌ها بر روی سیستم عامل لینوکس و در محیط برنامه‌نویسی R است. انتظار می‌رود دانشجویان پس از گذراندن این درس، دانش پایه‌ای لازم را برای مطالعه‌ی پژوهش‌های جدید و گذراندن سایر درس‌های این حوزه کسب کنند.

سرفصل‌ها

- **مقدمه**
  - ضرورت یادگیری بیوانفورماتیک
  - کاربردهای بیوانفورماتیک در پژوهش‌های زیست‌شناسی و پزشکی
- **ضروریات زیست‌شناسی سلولی و مولکولی**
  - اجزای سلول
  - ساختار DNA و تکثیر آن
  - ساختار RNA و رونویسی
  - ساختار پروتئین و ترجمه
  - تنظیم بیان ژن‌ها
  - تمایز سلولی
- **آشنایی با داده‌های بیوانفورماتیک**
  - فناوری‌های تولید داده‌های زیستی شامل Microarray و Next Generation Sequencing
  - داده‌پایگاه‌های مهم داده‌های زیست‌پزشکی
  - ادغام داده‌های داده‌پایگاه‌های مختلف
- **مقدمه‌ای بر روش‌های آماری**
  - تحلیل تفاوت بیان ژن
  - آزمون‌های آماری
  - مقدار پی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- روش‌های اصلاح مقدار پی
- کاهش ابعاد داده‌های زیستی

- **تحلیل مقدماتی داده‌های زیستی با استفاده از زبان برنامه‌نویسی R**
  - مقدمه‌ای بر برنامه‌نویسی در R
  - نمایش داده‌ها در R
  - کتابخانه‌های R/Bioconductor
  - تحلیل داده‌های بیان ژنی Microarray
  - تحلیل داده‌های RNASeq
  - تحلیل GO و Pathway
  - تحلیل GSEA
  - متاآنالیز داده‌ها
- **آشنایی با تحلیل داده‌ها روی سرور Linux**
  - ارتباط با سرور لینوکس از طریق SSH و انتقال امن فایل
  - برنامه‌نویسی Bash در محیط لینوکس
  - نصب و به کارگیری نرم‌افزارهای بیوانفورماتیک به صورت مستقیم
  - آشنایی با BioConda
  - اجرای هم‌روند نرم‌افزارها
- **مقدمه‌ای بر الگوریتم‌های بیوانفورماتیک**
  - هم‌ردیفی توالی‌های زیستی
  - درخت‌های تبار (Phylogenetic Trees)
  - اسمبلی ژنوم
  - تطابق خوانده‌ها با ژنوم (Alignment)
  - پیداکردن موتیف‌ها (Motifs)
- **تحلیل‌های زیست‌شناسی سیستمی**
  - کاربرد معادلات دیفرانسیل
  - تحلیل تمایز
- **تحلیل داده‌های ساختاری**
  - آشنایی با مسئله‌های تاخوردگی RNA و پروتئین
  - اتصال پروتئین‌ها

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- کارگاه (۲ نمره)
- تمرین (۵ نمره)
- پروژه (۳ نمره)
- آزمون میان‌ترم (۵ نمره)

- آزمون پایان‌ترم (۵ نمره)

منابع علمی پیشنهادی

[1] B. Alberts, R. Heald, K. Hopkin, A. Johnson, D. Morgan, K. Roberts, and P. Walter. *Essential Cell Biology*. 6th Edition, W. W. Norton & Company, 2023.

[2] N. C. Jones and P. A. Pevzner. *An Introduction to Bioinformatics Algorithms*. The MIT Press, 2004.

عنوان درس به فارسی:	کارآفرینی		CSE-325
عنوان درس به انگلیسی:	Entrepreneurship		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	برنامه‌سازی پیشرفته		☑ نظری ☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	–		☐ عملی ☐ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۳		☐ نظری-عملی ☑ تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸		☐ مهارتی

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با تاریخچه، مبانی و مهارت‌های مورد نیاز برای موفقیت در فرایند کارآفرینی و مدیریت کسب‌وکار است.

سرفصل‌ها

- آشنایی با تاریخچه کارآفرینی، مفاهیم کارآفرینی و انواع آن
- آشنایی با انواع کسب‌وکار و مبانی و اصول کسب‌وکار
- آشنایی با مبانی بازار و مدیریت بازار
- آشنایی با داستان‌های موفقیت و شکست کارآفرینان و قهرمانان توسعه
- ارزیابی امکان‌سنجی و انتخاب ایده کارآفرینی
- آشنایی با چارچوب طرح کسب‌وکار
- طراحی جداول و محاسبات طرح کسب‌وکار
- آشنایی با مراحل ثبت و تاسیس شرکت و آشنایی با انواع شرکت‌ها
- آشنایی با مبانی کسب‌وکار در اقتصاد ایران و کلیات قوانین تجارت در ایران
- آشنایی با تجربیات موفق کارآفرینان ایرانی
- آشنایی با مهارت‌های کارآفرینی: کار گروهی، مدیریت منابع، مدیریت مالی، ارتباطات و نظایر آن
- برنامه‌ریزی و سازماندهی کسب‌وکار
- راه‌اندازی کسب‌وکار، تولید، کنترل کیفیت و کنترل هزینه‌ها
- بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و پروژه: ۳۰ درصد نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۷۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی

[۱] محمد احمدپور داریانی، محمد مقیمی. مبانی کارآفرینی. انتشارات فراندیش، ۱۴۰۲.

[2] S. Read, S. Sarasvathy, N. Dew, and R. Wiltbank. *Effectual Entrepreneurship*. 2nd Edition, Routledge, 2016.

[3] H. Nandan. *Fundamentals of Entrepreneurship*. 3rd Edition, Phi Learning, 2013.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه مهندسی نرم‌افزار		CSE-326
عنوان درس به انگلیسی:	Software Engineering Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مهندسی نرم‌افزار		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	—		تخصصی الزامی ☐ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☐

هدف کلی

این درس برای دانشجویان کارشناسی ارائه می‌شود و هدف از آن پرداختن به مباحث کاربردی مهندسی نرم‌افزار است. در این درس روش‌های مهندسی در قالب پروژه‌های عملی تجربه می‌شوند. کار آزمایشگاه در پنج حوزه‌ی اصلی مهندسی نرم‌افزار شامل مهندسی نیازمندی‌ها، تحلیل، طراحی، پیاده‌سازی و آزمون انجام می‌پذیرد. آزمایشگاه از ۱۰ جلسه‌ی سه ساعته تشکیل می‌شود. به هر گروه یک پروژه تخصیص داده می‌شود که کار خود را تا پایان‌ترم بر روی آن پروژه و مستندات آن انجام خواهد داد.

سرفصل‌ها

- **معرفی درس، گروه‌بندی، تعیین پروژه و سایر مباحث اولیه‌ی درس**
- **مهندسی نیازمندی‌ها**
- **تحلیل** (قسمت ۱)
  - معرفی کلی بحث تحلیل و جایگاه آن نسبت به دو فعالیت مهندسی نیازمندی‌ها و طراحی
  - پرداختن به چیستی به جای چگونگی
  - نوشتن User Story
  - نمودار فعالیت سطح بالا مربوط واقعیت بخشی به موارد کاربرد
  - نحوه‌ی شناسایی کلاس‌های تحلیل و نمودار کلاس‌ها
  - الگوهای تحلیل (در صورت امکان، فعالیت اضافه)
- **تحلیل** (قسمت ۲)
  - نمودار ترتیب و استفاده از آن در تحلیل
  - Package Diagram
  - الگوهای تحلیل (در صورت امکان، فعالیت اضافه)
- **طراحی** (قسمت ۱)
  - معرفی کلی بحث طراحی
  - الگوها و معیارهای GRASP: کتاب Larman فصل ۱۷ و ۲۵ بعلاوه ارائه کامل مثال ارائه شده در فصل ۱۷.۸ این کتاب با جزئیات آن
- **طراحی** (قسمت ۲)
  - انواع Coupling و Cohesion با ذکر مثال

- نمودار کلاس‌ها با همه جزئیات آن
  - منبع: پوشش کامل از مطالب فصل‌های ۳ و ۵ از کتاب UML Distilled ویرایش سوم
- **پیاده‌سازی: Refactoring**
  - معرفی بحث Refactoring:
    - منبع: کتاب Refactoring نوشته‌ی Martin Fowler
  - ارائه‌ی یک مثال از کد پیاده‌سازی شده و Refactoring در آن
    - منبع: پوشش کامل فصل ۱ کتاب Refactoring نوشته‌ی Martin Fowler
  - معرفی بوهای بد در کد (Bad Smells)
    - منبع: فصل ۳ کتاب Refactoring نوشته Martin Fowler
- **آزمون** (قسمت ۱): Unit Testing
  - مفاهیم Unit Testing
  - معرفی کلی چارچوب‌های موجود در این زمینه برای زبان‌ها و محیط‌های برنامه‌سازی مختلف
  - معرفی کامل JUnit و ابزار جانبی مرتبط با آن و پشتیبانی‌های IDEها از آن
  - ارائه‌ی یک مثال از نحوه‌ی استفاده از JUnit و اجرای آن
- **آزمون** (قسمت ۲): ISP and PPC Testing Techniques
  - Input Space Partitioning
  - (Based on Source Code) Graph Based Prime Path Coverage

مدیریت پیکربندی و تغییرات

- مدیریت تغییرات
- کنترل نسخه
- Baseline
- آیتم‌های پیکربندی
- ویژگی‌های Repository

جلسه‌ی پایانی و جمع‌بندی

- ارائه‌های اختیاری
  - ابزارهای مدیریت پیکربندی نرم‌افزار (Software Configuration Management Tools)
  - ابزارهای ارزیابی پوشش آزمون به همراه ارائه‌ی یک مثال عملی (Test Coverage Tools)



منابع علمی پیشنهادی

[1] M. Fowler. *Analysis Patterns: Reusable Object Models*. Addison-Wesley, 1996.

[2] M. Fowler. *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*. 2nd Edition, Addison-Wesley, 1999.

[3] M. Fowler. *UML Distilled*. 3rd Edition, Addison-Wesley, 2004.

[4] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley, 1995.

[5] C. Larman. *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development*. 3rd Edition, Prentice-Hall, 2004.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه سخت‌افزار		CSE-327
عنوان درس به انگلیسی:	Hardware Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	آزمایشگاه معماری کامپیوتر		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف این آزمایشگاه تقویت و ارتقای مهارت دانشجویان در طراحی و پیاده‌سازی سامانه‌های سخت‌افزاری برای مسائل پرکاربرد در کشور یا جهان است. از جمله‌ی این کاربردها می‌توان به سیستم‌های نهفته، سامانه‌های داده‌برداری و نظارت، اینترنت اشیا و سیستم‌های دیجیتال در حوزه‌های مختلف صنعتی و پزشکی اشاره کرد. بنابراین دانشجویان باید معلومات کسب شده در طول دوران تحصیل خود را در زمینه‌های سخت‌افزار و معماری کامپیوتر و سیستم عامل و برنامه‌نویسی در سطح سیستم را به کار ببندند، تا یک وسیله‌ی کارآمد برای حل یک مسئله‌ی واقعی را بسازند. موضوعات این آزمایشگاه ثابت نیست و پروژه‌محور می‌باشد که در طول نیم‌سال‌های مختلف ممکن است تغییر کند.

سرفصل‌ها

- پیاده‌سازی یک سیستم نمونه‌برداری علائم حیاتی و نظارت بیمار با گوشی تلفن همراه
- طراحی و شبیه‌سازی یک سامانه‌ی کنترل ترافیک
- پیاده‌سازی یک سامانه‌ی کنترل ورود و خروج بر اساس اثر انگشت/کارت RFID
- طراحی سامانه‌ی جایابی خودروها و اعلام وضعیت محل‌های پارک در پارکینگ به کمک دوربین/حسگرهای مجاورت/حسگرهای نوری ...
- تشخیص مطابقت ظاهری بدنه‌ی خودروهای وارد شده به پارکینگ با هنگام خروج آن‌ها از جهت عدم آسیب‌دیدگی در طول مدت توقف با استفاده از چهار دوربین
- پیاده‌سازی دست‌کم یک کاربرد مبتنی بر اینترنت اشیا و یا سامانه‌های سایبرفیزیکی (Cyber Physical Systems) به کمک حسگرها/محرک‌ها/بوردهای در دسترس امروزی
- پیاده‌سازی عملی دست‌کم یک آزمایش «سخت‌افزار در حلقه» (Hardware in the loop) برای یک کاربرد پردازش سیگنال یا مشابه آن، و ترجیحاً به کمک نرم‌افزار Simulink/Matlab

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

ارزیابی بر اساس کیفیت انجام پروژه محوله و رعایت نکات اصلی انجام می‌پذیرد.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه مدارهای مجتمع پرتراکم		CSE-328
عنوان درس به انگلیسی:	VLSI Lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–	تخصصی الزامی ☐	عملی ☑
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☑	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی ☐	

هدف کلی

هدف این آزمایشگاه، آشنا کردن دانشجویان با ابزارهای خودکار طراحی و تحلیل تراشه‌های دیجیتال می‌باشد. دانشجویان با استفاده از این ابزار، مطالبی را که در درس طراحی VLSI آموخته‌اند مورد آزمایش قرار می‌دهند.

سرفصل‌ها

- پیاده‌سازی وارونگر و تحلیل خصوصیات مداری آن
- طراحی و شبیه‌سازی یک شمارنده‌ی ۴ بیتی با استفاده از HSpice
- پیاده‌سازی گیت NOR3 در سه منطق Static CMOS، Pseudo-NMOS و Domino Logic و بررسی آن‌ها
- تعیین اندازه‌ی گیت‌ها برای بهینه کردن سرعت یک مسیر
- طراحی یک گیت با استفاده از ابزار رسم جانمایی و درستی‌یابی آن
- آشنایی با ابزار سنتز Design Compiler و سنتز یک ضرب‌کننده‌ی ۱۶ بیتی برای بهینه کردن سرعت و مساحت
- محاسبه‌ی توان مصرفی مدار با استفاده از ابزار Power Compiler و اعمال روش Clock Gating و مقایسه‌ی توان مصرفی با توان مصرفی پیشین
- آشنایی با ابزار طراحی جانمایی (layout) خودکار SOC Encounter و طراحی جانمایی یک مدار ترتیبی ساده
- طراحی جانمایی مدار
- طراحی خودکار جانمایی مدار ضرب‌کننده‌ی ۱۶ بیتی و درستی‌یابی عملکرد آن توسط Modelsim و Hsim

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- پیش‌گزارش: ٪۲۵
- گزارش‌کار: ٪۵۵
- پایان‌ترم: ٪۲۰

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه کنترل کامپیوتری		CSE-329
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Control Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	اندازه‌گیری و کنترل کامپیوتری		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف این آزمایشگاه آشنا کردن عملی دانشجویان با ابزار، تجهیزات و نرم‌افزارهای مورد استفاده در اتوماسیون صنعتی است، به گونه‌ای که دانشجویان بتوانند در چنین محیط‌هایی نمونه‌های خودکارسازی فرایندهای تولید، مونتاژ، بسته‌بندی، نظارت و کنترل کیفیت را درک و در صورت لزوم طراحی و پیاده‌سازی کنند و یا ارتقا دهند.

سرفصل‌ها

- محرک‌ها (Actuators) مثل انواع موتور، سروو موتور و درایورها، شیر و دریچه‌های لوله (Valve)، و انواع رله و کلیدهای قطع و وصل
- آموزش چگونگی نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار LabView و آشنایی با محیط کار آن
- ساخت و آزمایش یک TCP Connection در محیط LabView
- طراحی و پیاده‌سازی یک آسانسور سه طبقه در محیط LabView
- آشنایی با نرم‌افزار LogoSoft
- آشنایی با یک یا چند دستگاه کنترلر صنعتی برنامه‌پذیر (PLC: Programmable Logic Controller) پر استفاده در صنعت و زبان نردبانی (Ladder) و همین‌طور بوردهای واسط ورودی/خروجی آنالوگ، دیجیتال مبتنی بر کامپیوترهای PC صنعتی
- پیاده‌سازی چراغ راهنمایی چهار زمانه به کمک تابلوی آموزشی چراغ راهنمایی و پیاده‌سازی آن بر روی تابلوی PLC
- طراحی سیستم همزن مخازن به کمک تابلوی آموزشی و پیاده سازی آن بر روی تابلوی PLC
- طراحی و پیاده‌سازی سیستم آسانسور در محیط نرم‌افزار LogoSoft
- آشنایی با برنامه‌نویسی سطح بالاتر اتوماسیون به زبان یا با الگوی Step 7 یا Grafcet

منابع علمی پیشنهادی

[1] G. Dunning. *Introduction to Programmable Logic Controller*. 3rd Edition, Thompson, 2017.

[2] F. D. Petruzella. *Programmable Logic controllers*. 6th Editoin, McGraw-Hill Education, 2023.

[3] C. T. Jones. *STEP 7 programming made easy in LAD, FBD, and STL: A practical guide to programming S7-300/S7-400 Programmable logic Controllers*. Patrick-Turner Publishing, 2013.

[4] R. D. Rosandich. *Fundamentals of Ladder diagram programming*. EC & M Books, 1999.

[5] J. TRavis and J. Kring. *LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun*. 3rd Edition, Prentice Hall, 2006.

عنوان درس به فارسی:	کارگاه رباتیک		CSE-330
عنوان درس به انگلیسی:	Robotics Workshop		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مقدمه‌ای بر رباتیک		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف اصلی درس کارگاه ساخت ربات مجهز کردن دانشجویان به دانش عملی در حوزه ساخت و برنامه‌ریزی ربات‌های متحرک خودگردان با محوریت یکی از انواع ربات‌های متحرک زمینی و یا پهپادها است. در طول این درس، دانشجویان با استفاده از سیستم‌عامل رباتیک (ROS) و کیت‌های خانواده جتسون شرکت ان‌وی‌دیا، درگیر مباحث عملی و نظری مختلفی از جمله مدل‌سازی، سینماتیک، دینامیک، شبیه‌سازی، تخمین مکان و حرکت، برنامه‌ریزی حرکت و یادگیری ماشین در رباتیک خواهند شد. دوره با تأکید بر تلفیق بین مروری بر مباحث نظری و پروژه‌های عملی، به دانشجویان این امکان را می‌دهد تا مهارت‌های عملی در زمینه توسعه فناوری‌های پایه رباتیک را کسب کنند و آمادگی لازم جهت مواجهه با چالش‌های مختلف در حوزه مهندسی رباتیک را به دست آورند.

سرفصل‌ها

- مقدمه: بررسی ساختار کارگاه، معرفی رباتیک و انواع ربات‌ها، پروتکل‌های ایمنی در کارگاه
- ابزارهای توسعه و ساخت ربات: معرفی ROS و کیت توسعه NVidia Jetson، اجزاء ربات: حسگرها، عملگرها، مونتاژ اولیه ربات
- مدل‌سازی و سینماتیک: اصول مدل‌سازی ربات، سینماتیک، دینامیک و شبیه‌سازی، استفاده از شبیه‌ساز برای تجزیه و تحلیل رفتار ربات
- ادغام حسگر و بصری‌سازی داده: ادغام و پیکربندی حسگرها: دوربین‌های استریو، لیدار، INS، سونار و غیره، بصری‌سازی داده
- تخمین و موقعیت‌یابی: تکنیک‌های فیلتر کردن، RANSAC و روش‌های شناسایی مکان، اصول موقعیت‌یابی
- معرفی SLAM: اصول و کاربردها، پیاده‌سازی در ROS
- برنامه‌ریزی و ناوبری: الگوریتم‌های مسیریابی و ناوبری، پیاده‌سازی و آزمایش سیستم‌های ناوبری در محیط‌های شبیه‌سازی
- یادگیری ماشین در رباتیک: کاربردهای یادگیری ماشین در رباتیک، ادراک محیط با یادگیری عمیق، مقدمه‌ای بر یادگیری تقویتی
- توسعه هر یک از ماژول‌ها به‌صورت عملی بر روی ربات واقعی و یا در محیط شبیه‌سازی: مبتنی بر ربات متحرک زمینی و یا پهپاد
- راه اندازی کامل ماژول‌ها بر روی ربات و برگزاری مسابقه بین دانشجویان دوره

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و پروژه: ۷۰ درصد نمره
- آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۲۰ درصد نمره
- گزارش کتبی: ۱۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] J. Cacace and L. Joseph. *Mastering ROS for Robotics Programming*. 3rd Edition, Packt Publishing, 2021.

عنوان درس به فارسی:	کارگاه ساخت بازی‌های رایانه‌ای		CSE-331
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Game Development Workshop		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای		تخصصی الزامی ☐ عملی ☑
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☑ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی ☐

هدف کلی

هدف اصلی کارگاه ساخت بازی‌های رایانه‌ای آشنایی دانشجویان با برنامه‌نویسی بازی‌های رایانه‌ای و ورود به بازار کار این صنعت به عنوان برنامه‌نویس است. این درس به عنوان مکمل و واحد عملی درس مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای ارائه شده و طی آن دانشجویان با مفاهیم عملی برنامه‌نویسی بازی با موتور یونیتی آشنا شده و همچنین ساخت یک بازی رایانه‌ای موبایلی را تجربه خواهند کرد.

سرفصل‌ها

- کار با محیط موتور بازی‌سازی یونیتی
- یادگیری برنامه‌نویسی در یونیتی
- آشنایی با ویرایشگر یونیتی
- طراحی ساختار پروژه و انتخاب معماری برای آن
- ساخت اجسام صلب و کلایدر با استفاده از محاسبات فیزیک یونیتی
- دوربین و مدیریت آن در موتور یونیتی
- نورپردازی و سایه‌زنی محیط
- آشنایی و کار عملی با سیستم پویانمایی موتور یونیتی
- واسط کاربری در موتور بازی
- آشنایی با سیستم ذرات
- اسکریپت‌نویسی در محیط یونیتی
- اشیا برنامه‌پذیر (Scriptable)
- مدیریت وابستگی‌های پروژه در یونیتی
- کار عملی با مفاهیم کوروتین و Prefab
- طراحی خط لوله بیلد گرفتن پروژه
- تعریف پروژه گروهی و پیاده‌سازی یک بازی موبایلی به صورت تیمی

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- تمرین‌ها و پروژه: ۷۰ درصد نمره
- آزمون پایانی: ۲۰ درصد نمره

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

- گزارش کتبی: ۱۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی

[1] N. A. Borromeo. *Hands-On Unity 2020 Game Development*. Packt Publishing, 2020.

[2] P. Doran. *Unity 2022 Mobile Game Development*. 3rd Edition, Packt Publishing, 2022.

[3] J. Chen. *Game Development with Unity for .NET Developers: The ultimate guide to creating games with Unity and Microsoft Game Stack*. Packt Publishing, 2022.



دروس مهارتی-اشتغال‌پذیری

عنوان درس به فارسی:	آشنایی با صنعت کامپیوتر (کاربینی)		CSE-401
عنوان درس به انگلیسی:	Introduction to Computer Industry		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☑
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☑

هدف کلی

هدف اصلی این درس، آشنایی دانشجویان با صنعت مهندسی کامپیوتر و چشم‌انداز فرصت‌های شغلی موجود در این حوزه است. دانشجویان در این درس ضمن آشنایی بیشتر با ابعاد مختلف رشته مهندسی کامپیوتر، با روندها و تحولات بازار کار در زمینه مهندسی کامپیوتر و زمینه‌های شغلی موجود در این صنعت آشنا می‌شوند.

سرفصل‌ها

- **مقدمه و آشنایی با رشته مهندسی کامپیوتر**
  - معرفی رشته مهندسی کامپیوتر
  - بسته‌ها و زنجیرهای درسی مربوط به این رشته
  - نقش و اهمیت رشته مهندسی کامپیوتر در دنیای امروز
- **تحولات اخیر و روندهای آینده در صنعت کامپیوتر**
  - بررسی فناوری‌های نوظهور (هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء، بلاک‌چین، ...)
  - روندهای آینده در حوزه صنعت کامپیوتر
  - تاثیر این تحولات بر زندگی روزمره و صنعت
- **چشم‌انداز فرصت‌های شغلی در صنعت کامپیوتر**
  - معرفی فرصت‌های شغلی در کشور
  - بررسی مسیرهای شغلی مختلف
  - مهارت‌های مورد نیاز بازار کار و نحوه آماده‌سازی برای مشاغل مختلف
- **مطالعه موردهای موفقیت و تجربیات حرفه‌ای**
  - بررسی نمونه‌های موفقیت در پروژه‌ها و شرکت‌های کامپیوتری
  - مطالعه تجربیات حرفه‌ای مهندسان کامپیوتر
  - تحلیل چالش‌ها و راهکارهای موجود در این زمینه
- **تحول دیجیتال و تاثیر آن بر بهره‌وری**
  - مفهوم تحول دیجیتال و نقش آن در صنایع مختلف
  - تاثیر فناوری‌های دیجیتال در بهبود فرآیندها و افزایش بهره‌وری
  - بررسی نمونه‌های واقعی از تحول دیجیتال در صنایع و سازمان‌ها
- **سمینارهای شغلی**



- برگزاری سمینارهای شغلی با حضور کارآفرینان و صنعتگران موفق
- تجربه‌های حرفه‌ای و داستان‌های موفقیت از زبان صنعتگران
- پاسخ به سوالات دانشجویان و مشاوره شغلی

- **بازدید از شرکت‌ها**
  - برنامه‌ریزی و اجرای بازدیدهای صنعتی (حداقل ۸ ساعت)
  - آشنایی با محیط کاری و فرآیندهای شرکت‌های موفق و دانش‌بنیان
  - گفتگو با مدیران و متخصصان شرکت‌ها و کسب تجربیات

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- شرکت در جلسات و بازدیدها: ۳۰ درصد نمره
- مشارکت دانشجو در فعالیت‌های کلاسی: ۷۰ درصد نمره

عنوان درس به فارسی:	مهارت‌های نرم شغلی		CSE-402
عنوان درس به انگلیسی:	Soft Skills		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	برنامه‌سازی پیشرفته		پایه ☐ نظری ☑
دروس هم‌نیاز:	—		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		مهارتی ☑

هدف کلی

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مجموعه‌ای از موضوعات و مهارت‌هایی است که به طور مستقیم بر بهبود عملکرد فرد در محیط کار و تعاملات حرفه‌ای موثر است. تمرکز اصلی درس بر توسعه مهارت‌های شخصی و تیمی در راستای اثربخشی سازمانی و حرفه‌ای با تاکید بر انجام تمرین‌های عملی است.

سرفصل‌ها

- **مقدمه‌ای بر مهارت‌های نرم**
  - تعریف مهارت‌های نرم و تفاوت آن‌ها با مهارت‌های سخت
  - اهمیت مهارت‌های نرم در محیط کار
  - معرفی کلی موضوعات درس
- **ارتباطات مؤثر**
  - اصول ارتباطات کلامی و غیرکلامی
  - تکنیک‌های گوش دادن فعال
  - روش‌های بهبود ارتباطات کتبی و شفاهی
- **کار تیمی و همکاری**
  - مزایای کار تیمی
  - نقش‌ها و مسئولیت‌های تیمی
  - روش‌های حل تعارضات در تیم
- **مدیریت زمان و برنامه‌ریزی**
  - تکنیک‌های مدیریت زمان
  - روش‌های اولویت‌بندی وظایف
  - ابزارهای برنامه‌ریزی و زمان‌بندی
- **حل مسئله و تفکر انتقادی**
  - فرآیند حل مسئله
  - مهارت‌های تفکر انتقادی و تحلیلی
  - روش‌های تصمیم‌گیری مؤثر
- **خلاقیت و نوآوری**

- تفکر خلاق و تکنیک‌های تحریک خلاقیت
- نوآوری در محیط کار
- مدیریت تغییر و پذیرش نوآوری

- **رهبری و مدیریت**
  - ویژگی‌های یک رهبر مؤثر
  - سبک‌های رهبری
  - توسعه مهارت‌های رهبری
- **مذاکره و تاثیرگذاری**
  - اصول و تکنیک‌های مذاکره
  - روش‌های تاثیرگذاری بر دیگران
  - مهارت‌های مصاحبه شغلی
- **هوش هیجانی**
  - شناخت و مدیریت احساسات
  - اهمیت هوش هیجانی در محیط کار
  - تکنیک‌های بهبود هوش هیجانی
- **مهارت‌های بین‌فردی**
  - روابط حرفه‌ای و نحوه برقرار کردن آن‌ها
  - تکنیک‌های شبکه‌سازی
  - توسعه ارتباطات پایدار و مؤثر
- **مدیریت استرس**
  - عوامل ایجاد استرس در محیط کار
  - تکنیک‌های مقابله با استرس
  - ایجاد تعادل بین کار و زندگی شخصی
- **اخلاق حرفه‌ای و مسئولیت‌پذیری**
  - اصول اخلاق حرفه‌ای
  - مسئولیت‌های اجتماعی و حرفه‌ای
  - نقش اخلاق در موفقیت شغلی
- **ارزیابی و بازخورد**
  - اهمیت ارزیابی و بازخورد در توسعه فردی و حرفه‌ای
  - روش‌های ارائه و دریافت بازخورد سازنده
  - پیگیری و بهبود مداوم
- **آمادگی برای آینده**
  - تنظیم اهداف شغلی و حرفه‌ای
  - روش‌های خودآگاهی و توسعه فردی
  - برنامه‌ریزی برای یادگیری مادام‌العمر



روش ارزشیابی (پیشنهادی)

- پروژه‌های عملی: ٪۳۰
- کارهای کلاسی و تمرین‌ها: ٪۲۰
- آزمون‌های کتبی: ٪۲۰
- ارائه‌های شفاهی: ٪۱۰
- خودارزیابی و بازخورد سایر دانشجویان: ٪۱۰
- حضور و مشارکت فعال: ٪۱۰

منابع علمی پیشنهادی

[1] D. A. Whetten and K. S. Cameron. *Developing Management Skills*. 10th Edition, Pearson, 2019.

[2] L. Thompson. *Making the Team: A Guide for Managers*. 6th Edition, Pearson, 2017.

عنوان درس به فارسی:	کارآموزی		CSE-403
عنوان درس به انگلیسی:	Internship		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	روش پژوهش و ارائه		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ☐ عملی ☑
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۲۴۰		مهارتی ☑

هدف کلی

هدف از کارآموزی ایجاد فرصتی عملی برای دانشجویان است تا با گذراندن ساعات کاری مشخصی در مراکز موردتایید، آموخته‌های خود را با رویه‌های واقعی مورد استفاده در محیط‌های صنعتی و اجرایی کشور تطبیق دهند. به‌علاوه، با طی دوره کارآموزی، دانشجویان می‌توانند ضمن شناخت توانایی‌ها و نیز سنجش آمادگی خود برای حضور در محیط‌های صنعتی کشور، برای رفع ضعف‌های احتمالی برنامه‌ریزی کنند.

سرفصل‌ها

کارآموزی در یکی از صنایع مرتبط با مهندسی کامپیوتر به صورت تمام وقت انجام می‌گیرد. مجموع ساعت کار موظف کارآموزی ۲۴۰ ساعت است و دانشجو لازم است ضمن هماهنگی با استاد کارآموزی قبل از مراجعه به محل کارآموزی نکات مهم در انجام آن را فراگرفته و در پایان کارآموزی گزارش مکتوب خود را تهیه و تحویل نماید.

روش ارزشیابی (پیشنهادی)

ارزیابی نهایی توسط استاد کارآموزی بر مبنای بازدیدها، مطالعه گزارش مکتوب دانشجو و بررسی تاییدیه سرپرست کارآموزی انجام می‌شود.