



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

# دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)



دانشکده مهندسی کامپیوتر  
و فناوری اطلاعات

## برنامه درسی مقطع کارشناسی مهندسی کامپیوتر

تاریخ انتشار

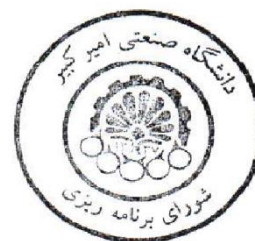
۱۳۹۶/۰۹/۱۹

ارائه دهنده:

شورای برنامه ریزی آموزشی دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

کد سند:

AUT-CEIT-UG-PR-96-001V06



### حق مالکیت سند

این سند در مالکیت دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر به نشانی تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.

## چکیده:

هدف از تدوین برنامه درسی مقطع کارشناسی مهندسی کامپیوتر، تهیه برنامه‌ای جامع، به روز، قوی و منعطف برای آموزش این رشته در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. در تدوین این برنامه، علاوه بر در نظر گرفتن آئین‌نامه دوره کارشناسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، برنامه‌های آموزشی IEEE/ACM و برنامه‌های آموزشی تعدادی از دانشگاه‌های معتبر داخل و خارج از کشور نیز بررسی شده است و با تعیین قابلیت‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان رشته مهندسی کامپیوتر، برنامه‌ای طراحی شده است که ضمن ایجاد پایه‌های علمی قوی، با انعطاف‌پذیری بالا به دانشجویان اجازه می‌دهد زمینه‌های تخصصی مورد علاقه خود را دنبال کنند. در این سند ساختار برنامه آموزشی، فهرست و سرفصل درس‌ها، و زمان‌بندی پیشنهادی گذراندن درس‌ها در هشت نیم‌سال تحصیلی ارائه شده است.

## واژه‌های کلیدی:

برنامه آموزشی، دوره کارشناسی، مهندسی کامپیوتر



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۲ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	فصل اول: کلیات برنامه
۸	۱-۱ هدف برنامه .....
۸	۲-۱ قابلیت‌های دانش آموختگان .....
۸	۳-۱ ساختار کلی برنامه .....
۱۲	فصل دوم: جدول‌های درس‌های برنامه
۱۳	۱-۲ درس‌های عمومی .....
۱۴	۲-۲ درس‌های پایه .....
۱۵	۳-۲ درس‌های اصلی .....
۱۸	۴-۲ درس‌های تخصصی .....
۱۸	۱-۴-۲ بسته تخصصی طراحی و توسعه نرم‌افزار .....
۱۹	۲-۴-۲ بسته تخصصی سیستم‌های کامپیوتری .....
۲۰	۳-۴-۲ بسته تخصصی هوش مصنوعی .....
۲۱	۴-۴-۲ بسته تخصصی شبکه‌های کامپیوتری .....
۲۲	۵-۲ درس‌های اختیاری .....
۲۴	فصل سوم: سرفصل درس‌ها
۲۵	۱-۳ سرفصل‌های درس‌های اصلی .....
۲۵	۱-۱-۳ مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی (CE101) .....
۲۶	۲-۱-۳ کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی (CE102) .....
۲۷	۳-۱-۳ ریاضیات گسسته (CE103) .....
۲۸	۴-۱-۳ برنامه‌نویسی پیشرفته (CE104) .....
۳۰	۵-۱-۳ کارگاه برنامه‌نویسی پیشرفته (CE105) .....
۳۱	۶-۱-۳ مدارهای منطقی (CE201) .....
۳۲	۷-۱-۳ آزمایشگاه مدارهای منطقی (CE202) .....
۳۳	۸-۱-۳ ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها (CE203) .....
۳۴	۹-۱-۳ مدارهای الکتریکی و الکترونیکی (CE204) .....
۳۶	۱۰-۱-۳ آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی (CE205) .....

۳۷.....	۱۱-۱-۳ زبان تخصصی (CE206)
۳۸.....	۱۲-۱-۳ معماری کامپیوتر (CE207)
۴۰.....	۱۳-۱-۳ آزمایشگاه معماری کامپیوتر (CE208)
۴۱.....	۱۴-۱-۳ نظریه زبان ها و ماشین ها (CE209)
۴۲.....	۱۵-۱-۳ جبر خطی کاربردی (CE210)
۴۳.....	۱۶-۱-۳ ریزپردازنده و زبان اسمبلی (CE301)
۴۵.....	۱۷-۱-۳ آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی (CE302)
۴۷.....	۱۸-۱-۳ سیستم های عامل (CE303)
۴۸.....	۱۹-۱-۳ آزمایشگاه سیستم های عامل (CE304)
۵۱.....	۲۰-۱-۳ شبکه های کامپیوتری (CE305)
۵۳.....	۲۱-۱-۳ آزمایشگاه شبکه های کامپیوتری (CE306)
۵۴.....	۲۲-۱-۳ مهندسی نرم افزار ۱ (CE307)
۵۶.....	۲۳-۱-۳ روش پژوهش و ارائه (CE308)
۵۸.....	۲-۳ سرفصل های درس های تخصصی
۵۸.....	۱-۲-۳ طراحی الگوریتم ها (CE221)
۶۰.....	۲-۲-۳ سیگنال ها و سیستم ها (CE222)
۶۲.....	۳-۲-۳ اصول طراحی پایگاه داده ها (CE231)
۶۳.....	۴-۲-۳ اصول طراحی کامپایلر (CE232)
۶۵.....	۵-۲-۳ زبان های برنامه نویسی (CE233)
۶۶.....	۶-۲-۳ طراحی مدارهای واسط (CE241)
۶۸.....	۷-۲-۳ طراحی سیستم های دیجیتال برنامه پذیر (CE242)
۶۹.....	۸-۲-۳ الکترونیک دیجیتال (CE243)
۷۰.....	۹-۲-۳ مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی (CE251)
۷۱.....	۱۰-۲-۳ برنامه نویسی وب (CE261)
۷۲.....	۱۱-۲-۳ مهندسی نرم افزار ۲ (CE331)
۷۴.....	۱۲-۲-۳ سیستم های نهفته و بی درنگ (CE341)
۷۶.....	۱۳-۲-۳ برنامه نویسی چند هسته ای (CE342)

صفحه

عنوان

۷۷.....	۱۴-۲-۳ مبانی هوش محاسباتی (CE351).....
۷۸.....	۱۵-۲-۳ اصول علم ربات (CE352).....
۷۹.....	۱۶-۲-۳ انتقال داده‌ها (CE361).....
۸۰.....	۱۷-۲-۳ مبانی امنیت اطلاعات (CE362).....
۸۱.....	۱۸-۲-۳ سیستم‌های چندرسانه‌ای (CE363).....
۸۳.....	۱۹-۲-۳ برنامه‌نویسی دستگاه‌های سیار (CE364).....
۸۵.....	۲۰-۲-۳ بازیابی اطلاعات (CE421).....
۸۶.....	۲۱-۲-۳ مبانی رایانش ابری (CE422).....
۸۸.....	۲۲-۲-۳ آزمون نرم‌افزار (CE431).....
۸۹.....	۲۳-۲-۳ طراحی واسط کاربر (CE432).....
۹۰.....	۲۴-۲-۳ طراحی توأم سخت‌افزار و نرم‌افزار (CE441).....
۹۱.....	۲۵-۲-۳ مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک (CE451).....
۹۳.....	۲۶-۲-۳ داده کاوی (CE452).....
۹۴.....	۲۷-۲-۳ مبانی اینترنت اشیا (CE461).....
۹۶.....	۳-۳ سرفصل‌های درس‌های اختیاری.....
۹۶.....	۱-۳-۳ گرافیک کامپیوتری (CE371).....
۹۷.....	۲-۳-۳ تعامل انسان و کامپیوتر (CE372).....
۹۸.....	۳-۳-۳ کارگاه ساخت ربات (CE373).....
۱۰۰.....	۴-۳-۳ طراحی بازی‌های کامپیوتری (CE374).....
۱۰۱.....	۵-۳-۳ نظریه محاسبات (CE375).....
۱۰۳.....	۶-۳-۳ شبیه‌سازی کامپیوتری (CE376).....
۱۰۴.....	۷-۳-۳ مبانی پویانمایی کامپیوتری (CE377).....
۱۰۵.....	۸-۳-۳ مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات (CE378).....
۱۰۶.....	۹-۳-۳ تجارت الکترونیکی (CE379).....
۱۰۷.....	۱۰-۳-۳ توسعه کسب و کار نوپا (CE380).....
۱۰۸.....	۱۱-۳-۳ سیستم‌های اتوماسیون صنعتی (CE381).....

۱۱۱

پیوست الف: برنامه پیشنهادی جهت اخذ درس ها

- الف-۱: نمودار کلی ترتیب پیشنهادی اخذ درس ها ..... ۱۱۲
- الف-۲: نمودار ترتیب پیشنهادی اخذ درس ها بسته تخصصی طراحی و توسعه نرم افزار ..... ۱۱۳
- الف-۳: نمودار ترتیب پیشنهادی اخذ درس ها بسته تخصصی سیستم های کامپیوتری ..... ۱۱۴
- الف-۴: نمودار ترتیب پیشنهادی اخذ درس ها بسته تخصصی هوش مصنوعی ..... ۱۱۵
- الف-۵: نمودار ترتیب پیشنهادی اخذ درس ها بسته تخصصی شبکه های کامپیوتری ..... ۱۱۶
- الف-۶: برنامه نیمسالی پیشنهادی ..... ۱۱۷

۱۲۱

پیوست ب: فرم تطبیق درس ها



# فصل اول

## کلیات برنامه مهندسی کامپیوتر



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۷ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

## ۱-۱ هدف برنامه

هدف برنامه دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر تربیت دانشجویانی است که توانایی حل مسائل مهندسی کامپیوتر شامل تحلیل، طراحی و ساخت سامانه‌های کامپیوتری است. این برنامه دانشجویان را برای کارآفرینی، کار در صنعت و تحصیلات تکمیلی آماده می‌کند.

## ۱-۲ قابلیت‌های دانش‌آموختگان

انتظار می‌رود دانشجویان بعد از گذراندن این دوره دارای قابلیت‌ها و توانایی‌های زیر باشند:

- ۱) تحلیل، طراحی، پیاده‌سازی و توسعه سامانه‌های کامپیوتری
- ۲) درک، فرموله کردن و حل مسائل
- ۳) به کارگیری دانش ریاضیات، علوم و مهندسی در حل مسائل دنیای واقعی
- ۴) به کارگیری فنون، مهارت‌ها و ابزارهای روز دنیا در حل مسائل مهندسی
- ۵) توانایی یادگیری و به کارگیری دانش‌های جدید بعد از فراغت از تحصیل
- ۶) عملکرد مؤثر و مسئولانه به عنوان عضوی از یک تیم
- ۷) برقراری ارتباط مؤثر گفتاری و نوشتاری
- ۸) پایبندی به اصول اخلاق حرفه‌ای و مسئولیت‌های اجتماعی

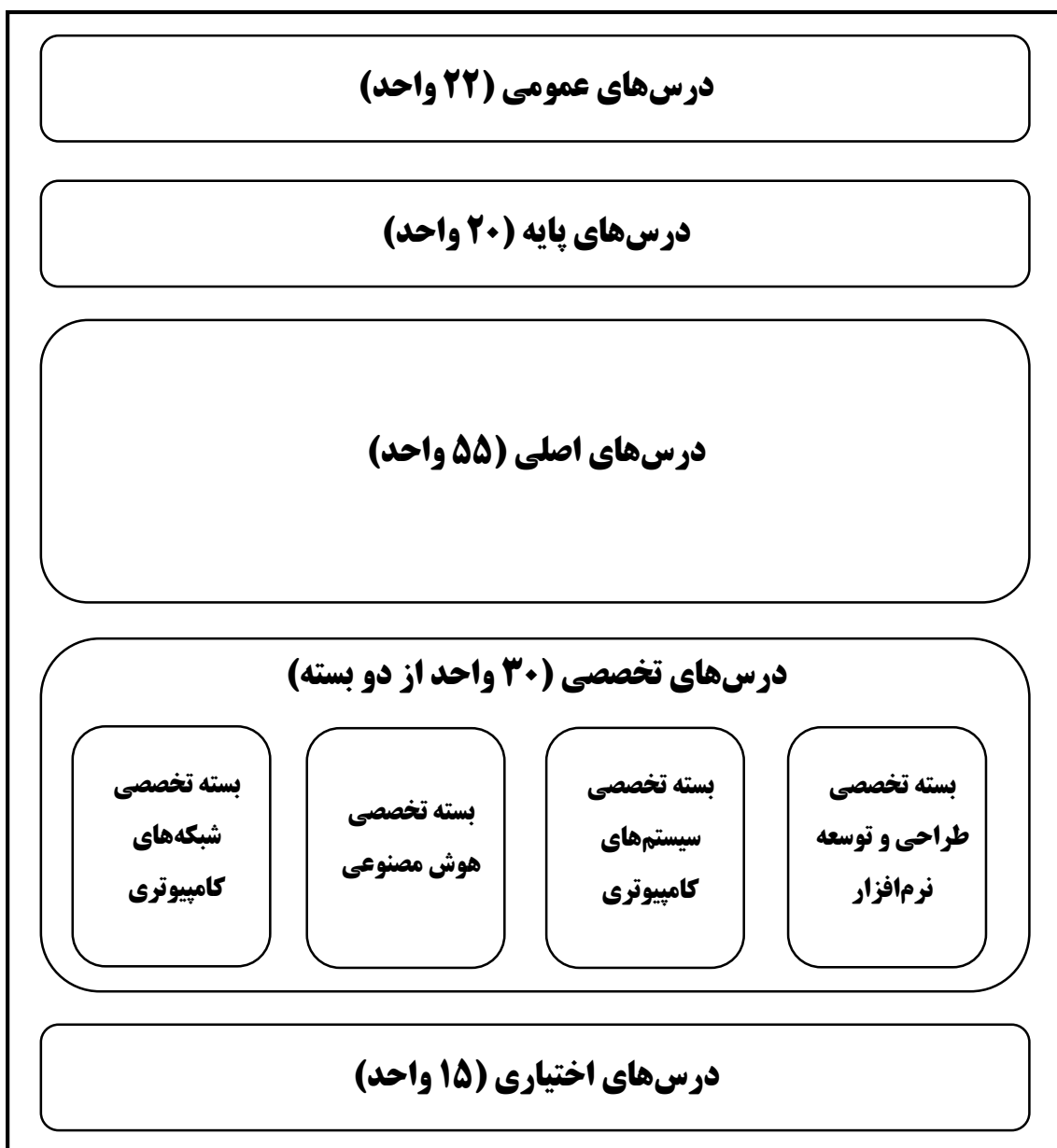


## ۱-۳ ساختار کلی برنامه

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر از ۱۴۰ واحد درس عملی (دانشجویانی که ۲۲ واحد عمومی بگذرانند، با ۱۴۲ واحد فارغ‌التحصیل می‌شوند) و نظری در پنج دسته درس‌های عمومی (۲۲ واحد)، پایه (۲۰ واحد)، اصلی (۵۵ واحد)، تخصصی (۳۰ واحد) و اختیاری (۱۵ واحد) تشکیل شده است. گذراندن همه درس‌های عمومی، پایه و اصلی برای کلیه دانشجویان رشته مهندسی کامپیوتر الزامی است. درس‌های تخصصی در قالب مجموعه‌ای از بسته‌های تخصصی ارائه می‌شوند. هر بسته از هشت درس سه واحدی (مجموعاً ۲۴ واحد) تشکیل شده است. هر دانشجو دو بسته از بسته‌های تخصصی را انتخاب و از یکی از این دو بسته ۱۸ واحد و از بسته دیگر ۱۲ واحد اخذ می‌کند. دانشجویان می‌بایست ۱۵ واحد درس اختیاری خود را از فهرست درس‌های مشخص شده در جدول درس‌های اختیاری اخذ نمایند.

نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۸ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			





شکل ۱- ترکیب کلی درس‌های دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر

در ادامه توضیح مختصری در رابطه با اهداف و محتوای هر یک از بسته‌های تخصصی ارائه شده است.

**بسته تخصصی طراحی و توسعه نرم‌افزار:** هدف این بسته آشنا ساختن دانشجویان با کلیه مراحل مورد نیاز در طراحی و توسعه یک سامانه نرم‌افزاری با کیفیت است. دانشجویان در این بسته تخصصی دانش لازم در رابطه با روش‌های طراحی الگوریتم‌ها، اصول طراحی پایگاه داده‌ها، مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری، و تکنیک‌های

آزمون و طراحی واسط کاربری نرم افزار را کسب می نمایند. آشنایی با انواع زبان های برنامه نویسی و اصول طراحی کامپایلرها از جمله اهداف دیگر این بسته تخصصی می باشد. دانشجویانی که درس ها این بسته تخصصی را با موفقیت بگذرانند می توانند در شرکت های توسعه سامانه های نرم افزاری جذب بازار کار شده و یا تحصیلات خود را در رشته های مرتبط در مقطع کارشناسی ارشد ادامه دهند.

**بسته تخصصی سیستم های کامپیوتری:** بسته تخصصی سیستم های کامپیوتری مربوط به مباحثی از رشته مهندسی کامپیوتر است که موضوعات طراحی، ساخت، پیاده سازی و نگهداری اجزای نرم افزاری و سخت افزاری سیستم های محاسباتی مدرن و دستگاه های تحت کنترل کامپیوتر را دربرمی گیرد. دانشجویانی که درس ها این بسته تخصصی را می گذرانند می توانند در فعالیتهای کاری و پژوهشی مربوط به سیستم های کامپیوتری، از طراحی تا پیاده سازی، وارد شوند. نمونه هایی از سیستم های کامپیوتری را می توان در اجزای محصولات دیجیتال همچون دوربین دیجیتال، تبلت، سیستم کنترل الکترونیکی خودروها، دستگاه های پزشکی دیجیتال، دستگاه های ارتباطی و وسایل خانگی هوشمند مشاهده کرد. در برخی از درس ها این بسته، دانشجو مهارت لازم برای طراحی و ساخت یک سیستم کامل دیجیتال مرکب از سخت افزار و نرم افزار را پیدا می کند. علاوه بر این، در برخی از درس ها، دانشجویان با مفاهیم پردازش های بسیار سریع در مراکز داده، مانند محاسبات ابری آشنا می شوند.

**بسته تخصصی هوش مصنوعی:** هدف این بسته آشنا ساختن دانشجویان با مفاهیم و مبانی هوش مصنوعی، طراحی الگوریتم های هوشمند و پردازش هوشمند داده ها، و آموزش ابزارها و روش های حل مسأله نظیر منطق، الگوریتم های تکاملی، شبکه های عصبی و سامانه های فازی است. دانشجویان همچنین با کاربردهای هوش مصنوعی در رباتیک، داده کاوی، بازیابی اطلاعات و بیوانفورماتیک آشنا می شوند. تأکید درس ها این بسته بر کاربردهای عملی تکنیک های هوش مصنوعی و انجام پروژه های عملی توسط دانشجویان است. دانشجویان علاقمند می توانند متناسب با علاقه و توانایی های خود بعضی درس ها اختیاری خود را از میان درس ها کارشناسی ارشد هوش مصنوعی انتخاب نمایند.

**بسته تخصصی شبکه های کامپیوتری:** هدف این بسته آشنا ساختن دانشجویان با مفاهیم و مبانی شبکه های کامپیوتری و سیستم های توزیعی است. تأکید درس های این بسته بر ایجاد توانایی های نظری و عملی لازم

برای آماده ساختن دانشجویان برای ورود به بازار کار و کارآفرینی در زمینه شبکه‌های کامپیوتری و سیستم‌های تحت شبکه است. از جمله زمینه‌های مورد توجه در این بسته عبارتند از: اصول طراحی شبکه‌های بی‌سیم، تولید برنامه‌های کاربردی تحت وب، برنامه‌های کاربردی برای دستگاه‌های هوشمند نظیر گوشی‌های هوشمند، سرویس‌های محاسبات ابری و امنیت شبکه‌های کامپیوتری. دانشجویان با اخذ این بسته آمادگی لازم برای ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر در زمینه‌های مرتبط را پیدا خواهند کرد و می‌توانند علاوه بر انتخاب درس‌های این بسته، با انتخاب درس‌های کارشناسی‌ارشد از گرایش‌های شبکه‌های کامپیوتری و رایانش امن به عنوان درس‌های اختیاری عمق دانش و مهارت‌های خود را افزایش دهند.



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۱۱ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

# فصل دوم

## جداول دروس



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۱۲ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

## ۲-۱ درس‌های عمومی

ساعت			جدول ۳ - لیست دروس عمومی			
جمع	عملی	نظری	تعداد واحد	عنوان	گرایش	ردیف
۳۲	-	۳۲	۲	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	مبانی نظری اسلام (*)	۱
۳۲	-	۳۲	۲	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)		
۳۲	-	۳۲	۲	انسان در اسلام		
۳۲	-	۳۲	۲	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	اخلاق در اسلام (***)	۲
۳۲	-	۳۲	۲	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)		
۳۲	-	۳۲	۲	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)		
۳۲	-	۳۲	۲	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)		
۳۲	-	۳۲	۲	عرفان عملی در اسلام		
۳۲	-	۳۲	۲	اخلاق مهندسی	انقلاب اسلامی (***)	۳
۳۲	-	۳۲	۲	انقلاب اسلامی ایران		
۳۲	-	۳۲	۲	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران		
۳۲	-	۳۲	۲	اندیشه سیاسی امام خمینی «ره»	تاریخ و تمدن اسلامی (***)	۴
۳۲	-	۳۲	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی		
۳۲	-	۳۲	۲	تاریخ تحلیلی صدر اسلام		
۳۲	-	۳۲	۲	تاریخ امامت	آشنایی با منابع اسلامی (***)	۵
۳۲	-	۳۲	۲	تفسیر موضوعی قرآن		
۳۲	-	۳۲	۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	-	۶
۴۸	-	۴۸	۳	زبان فارسی		
۱۶	-	۱۶	۱	زبان انگلیسی ۱		
۳۲	-	۳۲	۲	زبان انگلیسی ۲	-	۸
۳۲	۳۲	-	۱	تربیت بدنی ۱		
۳۲	۳۲	-	۱	تربیت بدنی ۲	-	۱۰
۳۲	-	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت		
۷۳۶	۶۴	۶۷۲	۲۲	جمع		

\* انتخاب دو درس از این گروه الزامی است

\*\* انتخاب یک درس از هر یک از این گروه‌ها الزامی است



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۱۳ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

۲-۲ درس‌های پایه

درس‌های پایه				
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد - ساعت	پیشنیاز
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	نظری ۴۸	-
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	نظری ۴۸	ریاضی عمومی ۱
۳	فیزیک ۱	۳	نظری ۴۸	-
۴	فیزیک ۲	۳	نظری ۴۸	ریاضی عمومی ۱
۵	معادلات دیفرانسیل	۳	نظری ۴۸	ریاضی عمومی ۱
۶	آمار و احتمال مهندسی	۳	نظری ۴۸	ریاضی عمومی ۲
۷	آزمایشگاه فیزیک ۲	۱	عملی ۳۲	فیزیک ۲
۸	کارگاه عمومی یا کارگاه برق	۱	عملی ۳۲	-
جمع واحد		۲۰		



۲-۳ درس های اصلی

درس های اصلی							
ردیف	کد درس	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	پیش نیاز	هم نیاز	مجموع ساعات ارائه در طول یک ترم
۱	CE101	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	۳	نظری	-	کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	۴۸
۲	CE102	کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	۱	عملی	-	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	۳۲
۳	CE103	ریاضیات گسسته	۳	نظری	ریاضی عمومی ۱، مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی		۴۸
۴	CE104	برنامه نویسی پیشرفته	۳	نظری	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	کارگاه برنامه نویسی پیشرفته	۴۸
۵	CE105	کارگاه برنامه نویسی پیشرفته	۱	عملی	-	برنامه نویسی پیشرفته	۳۲
۶	CE201	مدارهای منطقی	۳	نظری	-	ریاضیات گسسته، آزمایشگاه مدارهای منطقی	۴۸
۷	CE202	آزمایشگاه مدارهای منطقی	۱	عملی	-	مدارهای منطقی	۳۲
۸	CE203	ساختمان داده ها و الگوریتم ها	۳	نظری	ریاضیات گسسته، برنامه نویسی پیشرفته	-	۴۸
۹	CE204	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۳	نظری	فیزیک ۲	معادلات دیفرانسیل، آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۴۸

درس‌های اصلی							
ردیف	کد درس	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	پیشنیاز	هم نیاز	مجموع ساعات ارائه در طول یک ترم
۱۰	CE205	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۱	عملی	-	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۳۲
۱۱	CE206	زبان تخصصی	۲	نظری	زبان انگلیسی ۲	-	۳۲
۱۲	CE207	معماری کامپیوتر	۳	نظری	مدارهای منطقی	آزمایشگاه معماری کامپیوتر	۴۸
۱۳	CE208	آزمایشگاه معماری کامپیوتر	۱	عملی	-	معماری کامپیوتر	۳۲
۱۴	CE209	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها	۳	نظری	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	-	۴۸
۱۵	CE210	جبر خطی کاربردی	۳	نظری	ریاضی عمومی ۲	-	۴۸
۱۶	CE301	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	۳	نظری	معماری کامپیوتر	آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی	۴۸
۱۷	CE302	آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی	۱	عملی	-	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	۳۲
۱۸	CE303	سیستم‌های عامل	۳	نظری	معماری کامپیوتر	آزمایشگاه سیستم‌های عامل	۴۸
۱۹	CE304	آزمایشگاه سیستم‌های عامل	۱	عملی	-	سیستم‌های عامل	۳۲
۲۰	CE305	شبکه‌های کامپیوتری	۳	نظری	آمار و احتمال مهندسی، معماری کامپیوتر	سیستم‌های عامل، آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری	۴۸
۲۱	CE306	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری	۱	عملی	-	شبکه‌های کامپیوتری	۳۲
۲۲	CE307	مهندسی نرم‌افزار ۱	۳	نظری	برنامه‌نویسی پیشرفته	-	۴۸



درس‌های اصلی							
ردیف	کد درس	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	پیشنیاز	هم نیاز	مجموع ساعات ارائه در طول یک ترم
۲۳	CE308	روش پژوهش و ارائه	۲	نظری	زبان تخصصی، نیمسال ۵ و بالاتر	-	۳۲
۲۴	CE309	کارآموزی	۱	عملی	روش پژوهش و ارائه	-	۳۲
۲۵	CE401	پروژه پایانی	۳	عملی	روش پژوهش و ارائه	-	۴۸
جمع واحد			۵۵				



۲-۴ درس های تخصصی

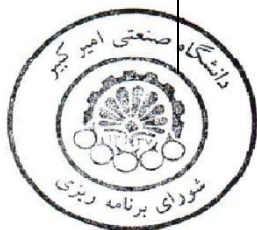
۲-۴-۱ بسته تخصصی طراحی و توسعه نرم افزار

درس های بسته تخصصی طراحی و توسعه نرم افزار							
ردیف	کد درس	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	پیشنیاز	هم نیاز	مجموع ساعات ارائه نظری در طول یک ترم
۱	CE221	طراحی الگوریتم ها	۳	نظری	ساختمان داده ها و الگوریتم ها، ریاضیات گسسته	-	۴۸
۲	CE231	اصول طراحی پایگاه داده ها	۳	نظری	ساختمان داده ها و الگوریتم ها	-	۴۸
۳	CE232	اصول طراحی کامپایلر	۳	نظری	ساختمان داده ها و الگوریتم ها	-	۴۸
۴	CE233	زبان های برنامه نویسی	۳	نظری	نظریه زبان ها و ماشین ها	-	۴۸
۵	CE331	مهندسی نرم افزار ۲	۳	نظری	مهندسی نرم افزار ۱	-	۴۸
۶	CE431	آزمون نرم افزار	۳	نظری	مهندسی نرم افزار ۲	-	۴۸
۷	CE432	طراحی واسط کاربر	۳	نظری	مهندسی نرم افزار ۱	-	۴۸
۸	CE421	بازیابی اطلاعات	۳	نظری	ساختمان داده ها و الگوریتم ها، آمار و احتمال مهندسی	-	۴۸
جمع واحد			۲۴				



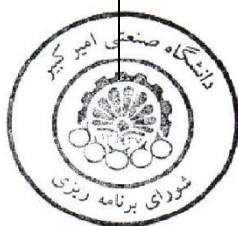
۲-۴-۲ بسته تخصصی سیستم‌های کامپیوتری

درس‌های بسته تخصصی سیستم‌های کامپیوتری							
ردیف	کد درس	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	مجموع ساعات ارائه نظری در طول یک ترم
۱	CE222	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	نظری	معادلات دیفرانسیل	-	۴۸
۲	CE241	طراحی مدارهای واسط	۳	نظری	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	-	۴۸
۳	CE242	طراحی سیستم‌های دیجیتال برنامه‌پذیر	۳	نظری	معماری کامپیوتر	-	۴۸
۴	CE243	الکترونیک دیجیتال	۳	نظری	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	-	۴۸
۵	CE341	سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ	۳	نظری	سیستم‌های عامل، ریزپردازنده و زبان اسمبلی	-	۴۸
۶	CE342	برنامه‌نویسی چند هسته‌ای	۳	نظری	سیستم‌های عامل	-	۴۸
۷	CE422	مبانی رایانش ابری	۳	نظری	شبکه‌های کامپیوتری، سیستم‌های عامل	-	۴۸
۸	CE441	طراحی توأم سخت‌افزار و نرم‌افزار	۳	نظری	معماری کامپیوتر	-	۴۸
جمع واحد			۲۴				



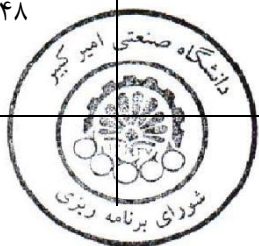
۲-۴-۳ بسته تخصصی هوش مصنوعی

درس‌های بسته تخصصی هوش مصنوعی							
ردیف	کد درس	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	مجموع ساعات ارائه نظری در طول یک ترم
۱	CE221	طراحی الگوریتم‌ها	۳	نظری	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، ریاضیات گسسته	-	۴۸
۲	CE222	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	نظری	معادلات دیفرانسیل	-	۴۸
۳	CE251	مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی	۳	نظری	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	جبر خطی کاربردی	۴۸
۴	CE351	مبانی هوش محاسباتی	۳	نظری	طراحی الگوریتم‌ها	-	۴۸
۵	CE352	اصول علم ربات	۳	نظری	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	-	۴۸
۶	CE451	مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک	۳	نظری	مبانی هوش محاسباتی	-	۴۸
۷	CE452	داده کاوی	۳	نظری	مبانی هوش محاسباتی	-	۴۸
۸	CE421	بازیابی اطلاعات	۳	نظری	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی	-	۴۸
جمع واحد			۲۴				



۲-۴-۴ بسته تخصصی شبکه‌های کامپیوتری

درس‌های بسته تخصصی شبکه‌های کامپیوتری							
ردیف	کد درس	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	پیشنیاز	هم نیاز	مجموع ساعات ارائه نظری در طول یک ترم
۱	CE222	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	نظری	معادلات دیفرانسیل	-	۴۸
۲	CE261	برنامه‌نویسی وب	۳	نظری	شبکه‌های کامپیوتری	-	۴۸
۳	CE361	انتقال داده‌ها	۳	نظری	شبکه‌های کامپیوتری، سیگنال‌ها و سیستم‌ها	-	۴۸
۴	CE362	مبانی امنیت اطلاعات	۳	نظری	شبکه‌های کامپیوتری	-	۴۸
۵	CE363	سیستم‌های چندرسانه‌ای	۳	نظری	آمار و احتمالات مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها	-	۴۸
۶	CE364	برنامه‌نویسی دستگاه‌های سیار	۳	نظری	برنامه‌نویسی پیشرفته	-	۴۸
۷	CE422	مبانی رایانش ابری	۳	نظری	شبکه‌های کامپیوتری، سیستم‌های عامل	-	۴۸
۸	CE461	مبانی اینترنت اشیا	۳	نظری	ریزپردازنده و زبان اسمبلی، شبکه‌های کامپیوتری	-	۴۸
جمع واحد			۲۴				



## ۲-۵ درس‌های اختیاری

درس‌های اختیاری							
ردیف	کد درس	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	پیشنیاز	هم نیاز	مجموع ساعات ارائه نظری در طول یک ترم
۱	CE371	گرافیک کامپیوتری	۳	نظری	برنامه‌نویسی پیشرفته	-	۴۸
۲	CE372	تعامل انسان و کامپیوتر	۳	نظری	مهندسی نرم‌افزار ۱	-	۴۸
۳	CE373	کارگاه ساخت ربات	۱	عملی	اصول علم ربات	-	۳۲
۴	CE374	طراحی بازی‌های کامپیوتری	۳	نظری	برنامه‌نویسی پیشرفته	-	۴۸
۵	CE375	نظریه محاسبات	۳	نظری	نظریه‌ی زبان‌ها و ماشین‌ها	-	۴۸
۶	CE376	شبیه‌سازی کامپیوتری	۳	نظری	سیستم‌های عامل، آمار و احتمال مهندسی	-	۴۸
۷	CE377	مبانی پویانمایی کامپیوتری	۳	نظری	گرافیک کامپیوتری	-	۴۸
۸	CE378	مدیریت پروژه فناوری اطلاعات	۳	نظری	-	-	۴۸
۹	CE379	تجارت الکترونیکی	۲	نظری	اقتصاد مهندسی، شبکه‌های کامپیوتری	-	۳۲
۱۰	CE380	توسعه کسب و کار نوپا	۳	نظری	مهندسی نرم‌افزار ۱	-	۴۸
۱۱	CE381	سیستم‌های اتوماسیون صنعتی	۳	نظری	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	-	۴۸
۱۲	CE382	مباحث ویژه ۱	۳	نظری	-	-	۴۸
۱۳	CE383	مباحث ویژه ۲	۳	نظری	-	-	۴۸
۱۴	-	کنترل خطی (مهندسی برق)	۳	نظری	-	-	۴۸
۱۵	-	اقتصاد مهندسی (مهندسی صنایع)	۳	نظری	-	-	۴۸

درس‌های اختیاری							
ردیف	کد درس	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	پیشنیاز	هم نیاز	مجموع ساعات ارائه نظری در طول یک ترم
۱۶	-	کنترل پروژه (مهندسی صنایع)	۳	نظری	-	-	۴۸
۱۷	-	نظریه گراف (علوم کامپیوتر)	۳	نظری	-	-	۴۸
۱۸	-	محاسبات عددی (ریاضی)	۲	نظری	-	-	۳۲
۱۹	-	کلیه درس‌ها اخذ نشده از بسته‌های تخصصی تا پنج درس	۳	نظری	-	-	۴۸
۲۰	-	دو درس از دوره کارشناسی سایر رشته‌ها	۳	نظری	-	-	۴۸
۲۱	-	دو درس از مقطع کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر	۳	نظری	-	-	۴۸
۲۲	-	اخذ ۱۵ واحد از یکی از بسته‌های اختیاری سایر رشته‌ها به عنوان گرایش فرعی که مورد تأیید دانشکده هستند					



# فصل سوم

## سرفصل دروس



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۲۴ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			



### ۳-۱-۱ فصل‌های درس‌های اصلی

### ۳-۱-۱ مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی (CE101)

مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	-	کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی
<p>اهداف درس:</p> <p>هدف اصلی این درس، یادگیری نحوه حل مسائل محاسباتی با استفاده از کامپیوتر است که در قالب سه زیر هدف زیر محقق می‌شود: (۱) شناخت کامپیوتر به عنوان یک ماشین محاسباتی، (۲) یادگیری تفکر الگوریتمی برای حل مسأله، و (۳) مهارت توصیف الگوریتم با یک زبان برنامه‌نویسی (مانند C).</p>		
<p>سرفصل مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با کامپیوتر (تاریخچه کامپیوتر، اجزای سخت‌افزاری کامپیوتر، اجزای نرم‌افزاری کامپیوتر)</li> <li>• حل مسأله با کامپیوتر (مراحل حل مسأله، الگوریتم و مفهوم بازگشتی و توصیف آن)</li> <li>• مقدمات برنامه‌نویسی (مفهوم و انواع زبان برنامه‌نویسی، فرایند توسعه کد)</li> <li>• مفاهیم پایه‌ای زبان برنامه‌نویسی انتخاب شده (تابع main، مفهوم متغیر، مقادیر)</li> <li>• توسعه برنامه‌های مقدماتی (محاسبات ریاضی و قالب‌بندی ورودی و خروجی)</li> <li>• دستورات حلقه و شرط</li> <li>• طراحی برنامه، برنامه نویسی پیمانه‌ای و توابع</li> <li>• توابع بازگشتی</li> <li>• کد نویسی خوب و بازآرایی کد</li> <li>• آشنایی با آزمون و عیب‌یابی برنامه</li> <li>• آرایه‌ها</li> <li>• اشاره‌گرها</li> <li>• کاراکترها و رشته‌ها</li> <li>• تعریف انواع پیچیده‌تر داده (مانند struct)</li> <li>• ورودی و خروجی با فایل</li> <li>• ارتباط مستقیم برنامه با سخت افزار و آشنایی با گرافیک (اختیاری)</li> </ul>		
<p>مراجع:</p> <p>[1] P. Deitel, H. Deitel, C: <i>How to Program</i>, 8<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2015.</p> <p>[2] D. Griffiths, D. Griffiths, <i>Head First C</i>, O'Reilly Media, 2012.</p>		



### ۳-۱-۲ کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی (CE102)

کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	-	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی
<p>اهداف درس:</p> <p>کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی به همراه درس مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی ارائه شده و هدف آن تقویت مهارت‌های برنامه نویسی دانشجویان است. دانشجویان در این کارگاه برنامه‌های مرتبط با مباحث تدریس شده در درس مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی را عملاً پیاده‌سازی می‌کنند.</p>		
<p>سرفصل مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفی اجزای سخت‌افزاری کامپیوتر</li> <li>• معرفی سیستم عامل‌های مختلف</li> <li>• معرفی نرم‌افزارهای کاربردی ضروری</li> <li>• کامپایل و اجرای برنامه‌های ساده، توسعه برنامه‌های ابتدایی</li> <li>• توسعه برنامه‌هایی برای انجام محاسبات ریاضی</li> <li>• توسعه برنامه‌هایی برای دریافت ورودی و چاپ خروجی قالب بندی شده (خروجی با استفاده از printf و scanf، تولید خروجی‌های مد نظر، توسعه برنامه‌های محاسباتی)</li> <li>• توسعه برنامه‌های نیازمند تصمیم‌گیری</li> <li>• توسعه برنامه‌های با الگوریتم‌های تکراری</li> <li>• توسعه برنامه‌های پیچیده‌تر با ترکیب تصمیم‌گیری و تکرار</li> <li>• توسعه یک برنامه نسبتاً بزرگ به صورت پیمانه‌ای</li> <li>• توسعه برنامه‌های کار با آرایه‌ها</li> <li>• توسعه برنامه‌های نسبتاً پیچیده کار با توابع و آرایه‌ها</li> <li>• توسعه برنامه‌های کار با heap و اشاره‌گرها، توسعه برنامه کار با رشته‌ها</li> <li>• توسعه برنامه کار با struct</li> <li>• توسعه برنامه کار با فایل‌ها</li> </ul>		
<p>مراجع:</p> <p>[1] P. Deitel, H. Deitel, <i>C: How to Program</i>, 8<sup>th</sup> edition, Pearson Education, 2015.</p> <p>[2] D. Griffiths, D. Griffiths, <i>Head First C</i>, O'Reilly Media, Inc., 2012.</p>		



۳-۱-۳ ریاضیات گسسته (CE103)

ریاضیات گسسته		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ریاضی عمومی ۱ مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>این درس شامل مباحثی از ریاضیات گسسته است که به طور گسترده در سایر درس‌های علوم و مهندسی کامپیوتر مورد نیاز است. ایجاد مهارت استدلال و تقویت توانایی حل مسائل و نیز آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم مجموعه، رابطه، تابع، منطق، شمارش، گراف، و روابط و تعاریف بازگشتی از اهداف اصلی این درس است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• شمارش (اصول شمارش، شمول و عدم شمول، توابع مولد)</li> <li>• منطق (منطق گزاره‌ای، منطق مرتبه اول، جبر بول)</li> <li>• استقرای ریاضی (اصل استقرای ریاضی، تعاریف استقرایی، استقرای ساختاری)</li> <li>• خواص اعداد صحیح (بخش پذیری، معادلات دیوفانتینی، حساب پیمانه‌ای)</li> <li>• رابطه و تابع (رابطه‌های ترتیب جزئی و هم‌ارزی، مجموعه‌های نامتناهی و شمار، پیچیدگی زمانی)</li> <li>• رابطه‌های بازگشتی (فرمول بندی بازگشتی مسائل، معادلات بازگشتی خطی همگن و ناهمگن)</li> <li>• گراف (مدارهای اویلری، دوره‌های همیلتونی، گراف‌های مسطح، رنگ‌آمیزی گراف، درخت‌ها)</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] R. P. Grimaldi, <i>Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction</i>, 5<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2017.</p> <p>[2] K. H. Rosen, <i>Discrete Mathematics and Its Applications</i>, 7<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, 2011.</p> <p>[3] S. S. Epp, <i>Discrete Mathematics with Applications</i>, 4<sup>th</sup> Edition, Brooks Cole, 2010.</p>		



۳-۱-۴ برنامه نویسی پیشرفته (CE104)

برنامه نویسی پیشرفته		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	کارگاه برنامه نویسی پیشرفته
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از این درس مطالعه اصول و روش های لازم جهت تولید یک برنامه کامپیوتری با مشخصات کیفی خوب می باشد. در این راستا پس از پوشش روش طراحی بالا به پایین برای حل مسأله، دانشجویان با مفاهیم و تکنیک های برنامه نویسی شیء گرا به عنوان ابزاری برای مدیریت پیچیدگی در برنامه های با ابعاد متوسط و بزرگ آشنا خواهند شد. در طول درس درستی عملکرد برنامه، آزمون و اشکال زدایی مورد تمرکز قرار می گیرند. از یک زبان برنامه نویسی شیء گرا (مانند جاوا) برای آموزش این اصول و روش ها استفاده شده و با استفاده از این زبان دانشجویان با مفاهیم و تکنیک های برنامه نویسی شیء گرا و طراحی پیمانه ای مبتنی بر اشیاء آشنا می شوند. مفاهیم پیشرفته ای چون طراحی رابط کاربری گرافیکی، برنامه نویسی چندرشته ای (موازی) و برنامه های توزیع شده روی شبکه نیز در این درس پوشش داده می شود.</p> <p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با برنامه نویسی بزرگ و صفات برنامه های با کیفیت بالا</li> <li>• طراحی بالا به پایین، مدلسازی جهان واقع مبتنی بر طراحی شیء گرا</li> <li>• ساختن مدل با استفاده از زبان UML</li> <li>• برنامه نویسی شیء گرا <ul style="list-style-type: none"> <li>○ کلاس ها و اشیاء</li> <li>○ وراثت</li> <li>○ چندریختی</li> <li>○ کلاس های کتابخانه ورودی و خروجی و سایر کلاس های کتابخانه ای</li> </ul> </li> <li>• آزمون و اشکال زدایی برنامه <ul style="list-style-type: none"> <li>○ آزمون و عیب یابی</li> <li>○ مقابله با استثنائات و خطاها در زمان اجرا</li> </ul> </li> <li>• داده ساختارهای استاندارد <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مجموعه ها</li> <li>○ پشته و صف</li> <li>○ پردازش متن و رشته ها</li> </ul> </li> <li>• مفاهیم و تکنیک های پیشرفته برنامه نویسی <ul style="list-style-type: none"> <li>○ طراحی و ساخت رابط کاربری گرافیکی</li> <li>○ گرافیک کامپیوتری</li> <li>○ برنامه نویسی چند رشته ای</li> </ul> </li> </ul>		



- برنامه‌نویسی سیستم‌های توزیع شده بر روی شبکه
- برنامه‌نویسی با کلاس‌ها و متدهای پارامتری
- Reflection و موارد کاربرد آن
- آشنایی با اتصال به پایگاه داده‌های استاندارد

مراجع:

[1] D. Barns, M. Kolling, *Object First with Java*, 5th Edition, Pearson, 2012.

[2] H. Deitel, P. Deitel, *Java How to Program*, 9<sup>th</sup> Edition, Prentice-Hall, 2012.



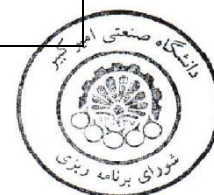
۳-۱-۵ کارگاه برنامه نویسی پیشرفته (CE105)

کارگاه برنامه نویسی پیشرفته		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	-	برنامه نویسی پیشرفته
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>کارگاه برنامه نویسی پیشرفته به همراه درس برنامه نویسی پیشرفته ارائه شده و هدف آن فراهم کردن فرصت لازم برای پیاده سازی عملی مفاهیم یاد گرفته شده در درس برنامه نویسی پیشرفته می باشد. در این درس دانشجویان علاوه بر انجام پروژه های کوچک هفتگی، یک پروژه برنامه نویسی بزرگ را در طول ترم انجام می دهند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با UML و ساختن مدل با استفاده از آن</li> <li>• ایجاد کلاس ها و اشیاء و کار با آن ها</li> <li>• پیاده سازی رابطه وراثت و چندریختی در کلاس ها</li> <li>• پیاده سازی ویرایش ها و پردازش های معمول متن</li> <li>• ایجاد یک واسط کاربری گرافیکی شامل اجزاء مختلف</li> <li>• پیاده سازی یک برنامه چندرشته ای</li> <li>• پیاده سازی یک برنامه توزیع شده بر روی شبکه</li> <li>• پیاده سازی کلاس ها و متدهای پارامتری</li> <li>• پیاده سازی و بکارگیری مفهوم reflection</li> <li>• اتصال به پایگاه داده</li> <li>• یک پروژه برنامه نویسی بزرگ</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] D. Barns, M. Kolling, <i>Object First with Java</i>, 5th Edition. , Pearson, 2012.</p> <p>[2] H. Deitel, P. Deitel, <i>Java How to Program</i>, 9<sup>th</sup> Edition, Prentice-Hall, 2012.</p>		



### ۳-۱-۶ مدارهای منطقی (CE201)

مدارهای منطقی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	-	ریاضیات گسسته
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنایی با اصول و اجزای مدارهای منطقی و نحوه عملکرد این مدارها، کسب مهارت در طراحی مدارها و سیستم‌های دیجیتال و مهارت در تحلیل مدارهای دیجیتال از لحاظ عملیات و سرعت عملکرد آنها است.</p> <p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمات و مفاهیم اولیه مدارهای منطقی</li> <li>• سیستم‌های عددی</li> <li>• جبر بول</li> <li>• گیت‌های منطقی</li> <li>• تحلیل و طراحی مدارهای منطقی ترکیبی</li> <li>• روش‌های ساده‌سازی مدارهای ترکیبی (جبر بول، جدول کارنو)</li> <li>• مدارهای بلوک‌های پایه (تسهیم‌کننده (multiplexer)، پادتسهیم‌کننده (de-multiplexer)، کدگذار (encoder)، کدگشا (decoder)، هفت بخشی (7-segment) و کاربردهای آنها)</li> <li>• مدارهای محاسباتی (جمع‌کننده، تفریق‌کننده، مقایسه‌کننده، ضرب‌کننده)</li> <li>• مدارهای الکترونیکی گیت‌های منطقی</li> <li>• مفاهیم مقدماتی الکترونیکی مدارهای منطقی (امپدانس بالا، مقاومت بالا بر و پایین بر، منطق سیمی، تأخیر)</li> <li>• عناصر اصلی مدارهای ترتیبی (لج و فلیپ‌فلاپ)</li> <li>• تحلیل و طراحی مدارهای منطقی ترتیبی</li> <li>• روش‌های بهینه‌سازی مدارهای ترتیبی</li> </ul> <p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] C. Roth, L. Kinney, <i>Fundamentals of Logic Design</i>, 7th Edition, Cengage Learning, 2014.</p> <p>[2] F. Vahid, <i>Digital Design with RTL Design, VHDL, and Verilog</i>, 2nd Edition, Wiley, 2011.</p> <p>[3] M. Mano, <i>Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL, VHDL, and SystemVerilog</i>, 6th Edition, 2017.</p> <p>[4] R. H. Katz, G. Borriello, <i>Contemporary Logic Design</i>, 2nd Edition, Benjamin Cummings/Addison Wesley, 2004.</p>		



۳-۱-۷ آزمایشگاه مدارهای منطقی (CE202)

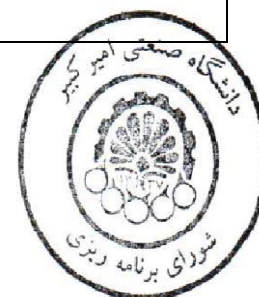
آزمایشگاه مدارهای منطقی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	-	مدارهای منطقی
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>آزمایشگاه مدارهای منطقی به همراه درس مدارهای منطقی ارائه شده و هدف آن آشنایی عملی دانشجویان با اجزای مدارهای منطقی و نحوه عملکرد این مدارها، و کسب مهارت در توسعه مدارها و سیستم‌های دیجیتال است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با ابزارهای آزمایشگاه</li> <li>• آشنایی با گیت‌های منطقی پایه</li> <li>• پیاده‌سازی توابع منطقی با استفاده از جدول کارنو</li> <li>• آشنایی با زبان توصیف سخت‌افزار</li> <li>• آشنایی با مالتی‌پلکسر، دی‌مالتی‌پلکسر و دیکدر</li> <li>• پیاده‌سازی مدار جمع‌کننده-تفریق‌کننده ۴-بیتی به صورت ساختاری</li> <li>• طراحی مبدل کد</li> <li>• پیاده‌سازی واحد محاسبه و منطق</li> <li>• آشنایی با ساختارهای لچ و فلیپ-فلاپ</li> <li>• آشنایی با تایمر</li> <li>• یک پروژه طراحی مدار ترتیبی</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] C. Roth, L. Kinney, <i>Fundamentals of Logic Design</i>, 7th Edition, Cengage Learning, 2014.</p> <p>[2] F. Vahid, <i>Digital Design with RTL Design, VHDL, and Verilog</i>, 2nd Edition, Wiley, 2011.</p> <p>[3] M. Mano, <i>Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL, VHDL, and SystemVerilog</i>, 6th Edition, 2017.</p> <p>[4] R. H. Katz, G. Borriello, <i>Contemporary Logic Design</i>, 2nd Edition, Benjamin Cummings/Addison Wesley, 2004.</p>		





### ۳-۱-۸ ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها (CE203)

ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ریاضیات گسسته، برنامه‌نویسی پیشرفته	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنایی با انواع ساختمان‌های داده جهت مدیریت داده در حافظه و در دیسک جانبی کامپیوتر و همچنین آشنایی مقدماتی با روش‌های طراحی الگوریتم است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <p>روش‌های تحلیل الگوریتم‌ها (تابع رشد، شمارش مراحل، رابطه‌های بازگشتی و روش‌های حل آن‌ها (حدس و استقرا، تکرار با جای‌گذاری و استفاده از فزیه‌ی اصلی)، تحلیل سرشکنی)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• انواع لیست‌ها (لیست‌های یک‌سویه، دو سویه، کلی، صف و پشته، اعمال مختلف بر روی لیست‌ها، استفاده از اشاره‌گرهای واقعی و اندیسی، پیاده‌سازی مسأله‌های مختلف با لیست‌ها (کار با عبارت‌های ریاضی، زباله‌رویی، مرتب‌سازی ادغامی)</li> <li>• درخت‌ها (تعاریف اولیه، درخت عبارت، پیاده‌سازی مختلف درخت‌ها، استقرا بر روی درخت، پیمایش درخت‌ها، استقرای ساختاری، درخت دودویی، اعمال مختلف بر روی درخت عبارت، تبدیل نگارش‌های مختلف عبارت‌ها به هم، ترای، درخت دودویی جست‌وجو)</li> <li>• روش‌های درهم‌سازی (درهم‌سازی زنجیره‌ای، سراسری، باز)</li> <li>• مرتب‌سازی و مرتبه‌ی آماری (کران پایین، درخت تصمیم، مرتب‌سازی خطی (شمارشی، مبنایی و سطحی)، مرتب‌سازی سریع، مرتب‌سازی هرمی، مرتب‌سازی آماری، مرتب‌سازی خارجی)</li> <li>• روش‌های اصلی طراحی الگوریتم (تقسیم و غلبه، برنامه ریزی پویا، روش حریمانه، روش‌های عقب‌گرد و شاخه و حد)</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, <i>Introduction to Alghorithm</i>, McGraw-Hill, 2001.</p> <p>[۲] م. قدسی، داده ساختارها و الگوریتم‌ها، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۸.</p>		



### ۳-۱-۹ مدارهای الکتریکی و الکترونیکی (CE204)

مدارهای الکتریکی و الکترونیکی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	فیزیک ۲	معادلات دیفرانسیل

**اهداف درس:**

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مبانی و قوانین حاکم بر مدارهای الکتریکی و الکترونیکی و تئوری مدارهای DC و AC، و کسب توانایی در توصیف قوانین و روابط حاکم بر مدارهای الکتریکی به صورت معادلات ریاضی و تجزیه و تحلیل رفتار دینامیکی مدارهای الکتریکی و الکترونیکی بر اساس آن است.

**سرفصل مطالب:**

- مفاهیم مدارهای فشرده و گسترده، قوانین ولتاژ و جریان
- معرفی عناصر ساده یک-دریچه (مقاومت، سلف، خازن، منابع ولتاژ و جریان مستقل) و روابط ریاضی حاکم بر آنها
- معرفی عناصر دو-دریچه (منابع وابسته و کاربرد آن در مدل سازی ترانزیستور و تقویت کننده عملیاتی)
- مفاهیم توان و انرژی، مفاهیم عناصر فعال و غیرفعال، شکل موجها
- تحلیل مدارهای ساده مقاومتی، المان های سری و موازی، تقسیم ولتاژ و جریان، تبدیل و ترکیب منابع، روش تحلیل گره و مش، مدار معادل تونن و نورتن، اصل جمع آثار، قضیه انتقال توان بیشینه
- تحلیل مدارهای مرتبه اول، مفاهیم خطی بودن و تغییرناپذیری با زمان، مفاهیم پاسخ حالت صفر، پاسخ ورودی صفر و پاسخ کامل، پاسخ حالت گذرا و حالت دائمی، مفاهیم پاسخ پله و پاسخ ضربه و ارتباط آنها
- تحلیل مدارهای مرتبه دوم، پاسخ حالت صفر، ورودی صفر و کامل، پاسخ حالت گذرا و حالت دائمی، پاسخ پله و ضربه، مدارهای دوگان، قضیه کانونلوشن و کاربرد آن
- تجزیه و تحلیل حالت دائمی سینوسی، مفاهیم امپدانس و ادمیتانس، مفهوم فازور، مفهوم پاسخ فرکانسی
- مدارهای مقاومتی غیر خطی، معرفی دیود به عنوان یک مقاومت غیر خطی بدون تاکید بر فیزیک آن، ارائه روش های تحلیلی و ترسیمی برای تحلیل مدارهای مقاومتی-دیودی، ارائه مثال های کاربردی مانند یکسوساز
- تقویت کننده ها، معرفی ترانزیستورهای BJT و MOSFET به عنوان تقویت کننده بدون تاکید بر فیزیک آنها، مدل مداری ترانزیستورها بر اساس منابع وابسته، مفاهیم امپدانس ورودی و خروجی و مدار معادل تونن و نورتن از دید ورودی و خروجی، تحلیل حالت DC و نقطه کار
- تقویت کننده عملیاتی، معرفی مدل مداری آن بر اساس منابع وابسته، تحلیل مدارهای مبتنی بر تقویت کننده عملیاتی و ارائه مثال های کاربردی به عنوان تقویت کننده، منبع جریان، فیلتر، انتگرال گیر، مشتق گیر، دنبال کننده ولتاژ و غیره

### مراجع:

- [1] W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, and S. M. Durbin, *Engineering Circuit Analysis*, 8th Edition, McGraw Hill, 2011.
- [2] C. K. Alexander, M. N. O. Sadiku, *Fundamentals of Electrical Circuits*, 5th Edition, McGraw Hill, 2012
- [3] A. Agarwal, J. H. Lang, *Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits*, Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier, 2005



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۳۵ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

### ۳-۱-۱۰ آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی (CE205)

آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	-	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از این آزمایشگاه، آشنایی دانشجویان با المان‌های الکتریکی، دستگاه‌های اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی و دیگر تجهیزات آزمایشگاه (مولتی متر، اسیلوسکوپ، منبع تغذیه، مولد پالس و ...) و نحوه کار با آن‌ها است. همچنین دانشجویان با نحوه شبیه‌سازی و پیاده‌سازی عملی مدارهای پر کاربرد الکتریکی و الکترونیکی و نحوه تست و عیب‌یابی آن‌ها آشنا می‌شوند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با اجزای مدار و تجهیزات آزمایشگاه</li> <li>• بررسی قوانین اهم و کرشف</li> <li>• بررسی مدار معادل تونن و نورتن</li> <li>• آشنایی با نرم‌افزار شبیه‌سازی مدار Orcad Capture: انجام تحلیل‌های نقطه کار DC، تحلیل جاروب DC، تحلیل AC و تحلیل حوزه زمان</li> <li>• پاسخ گذرای مدارهای RL و RC: پیاده‌سازی مدارهای RL و RC پایین گذر، میان گذر و بالاگذر و تحلیل پاسخ پله</li> <li>• پاسخ گذرای مدار RLC: پیاده‌سازی مدار RLC و تحلیل پاسخ پله</li> <li>• پاسخ فرکانسی مدار RC: پیاده‌سازی و تحلیل فیلتر پایین گذر و میان گذر، مدار RC انتگرال گیر</li> <li>• آشنایی با انواع دیودها و کاربردهای آن‌ها (مدار یکسوساز، مدار Clamper، مدار Clipper)</li> <li>• آشنایی با ترانزیستور MOSFET، نحوه بایاس کردن آن، کاربرد MOSFET به عنوان تقویت کننده و</li> <li>• آشنایی با تقویت کننده عملیاتی، کاربرد آن به عنوان تقویت کننده معکوس کننده و غیر معکوس کننده، فیلتر اکتیو و مدار انتگرال گیر</li> <li>• انجام پروژه نهایی (ترجیحاً پیاده‌سازی یک صورت مسأله واحد به صورت یک مدار آنالوگ/دیجیتال ترکیبی، که به طور هماهنگ با آزمایشگاه مدار منطقی انجام می‌شود. در این آزمایشگاه قسمت آنالوگ و در آزمایشگاه مدار منطقی قسمت دیجیتال انجام می‌شود).</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[۱] دستور کار آزمایشگاه مدار الکتریکی، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۶</p> <p>[2] W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, S. M. Durbin, <i>Engineering Circuit Analysis</i>, 8th Edition, McGraw Hill, 2011.</p>		



۳-۱-۱۱ زبان تخصصی (CE206)

زبان تخصصی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۲	زبان انگلیسی ۲	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از این درس ایجاد مهارت در خواندن روان و درک صحیح متون زبان انگلیسی در حوزه‌ی مهندسی کامپیوتر و فن آوری اطلاعات و نیز تا حدودی درک سخنرانی‌های علمی در این حوزه است. این درس با تکیه بر تمرینات مستمر هفتگی در خواندن و نوشتن و نیز گوش دادن به سخنرانی‌های علمی به زبان انگلیسی سعی در ارتقای مهارت‌های دانشجو دارد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <p>ارائه متون، مقالات و سخنرانی‌هایی در رابطه با عناوین زیر:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operating Systems (Introduction to Unix)</li> <li>• People in Computing (Familiarity with different fields of CE and IT, familiarity with writing CV)</li> <li>• Software Engineering and Object Oriented Programming</li> <li>• Recent Developments in CE/IT/AI</li> <li>• The Future of CE/IT/AI</li> <li>• Computing Support</li> <li>• Data Security</li> <li>• Multimedia</li> <li>• Graphical User Interface</li> <li>• Website Development</li> <li>• Computer Architecture</li> <li>• The Internet</li> <li>• Applications Programs</li> <li>• Web Design and Development</li> <li>• Database Systems</li> <li>• Cloud Computing</li> <li>• Search Engine and Search Engine Optimization</li> <li>• Social Networks</li> <li>• Mobile Applications</li> <li>• Computer Security</li> <li>• Virtual Reality</li> <li>• Computer Networks</li> <li>• Artificial Intelligence</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] E. H. Glendinning , J. McEwan, <i>Oxford English for Information Technology</i>, 2006</p> <p>[2] TED Talks</p>		



۳-۱-۱۲ معماری کامپیوتر (CE207)

معماری کامپیوتر		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	مدارهای منطقی	آزمایشگاه معماری کامپیوتر
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از آرایه این درس آشنایی با ساختار و سازمان کامپیوتر، واحدهای حافظه، پردازنده و دستگاههای ورودی/خروجی است. در این درس دانشجویان با ساختار داخلی پردازنده، زبان انتقال ثبات (RTL)، طراحی واحد حسابی/منطقی، الگوریتمهای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم، نمایش اعشاری ممیز ثابت و شناور، الگوریتم فون-نیومن، طراحی مسیر داده، طراحی واحد کنترل، خط لوله، دستگاههای ورودی/خروجی، سلسله مراتب حافظه، محاسبه کارایی آشنا خواهند شد. در این درس دانشجویان برای طراحی و شبیه سازی طرحها از یکی از زبانهای توصیف سخت افزار استفاده می کنند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>مقدمات و مفاهیم اولیه</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تعاریف معماری کامپیوتر و تاریخچه کامپیوتر</li> <li>○ ارزیابی کارایی، محاسبه آن، قانون آمدال</li> </ul> </li> <li>• <b>دستورالعمل و زبان کامپیوتر</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ انواع نمایش اعداد، بازه های قابل نمایش</li> <li>○ نمایش دستورالعمل در کامپیوتر، معرفی مفهوم مجموعه دستورالعمل</li> <li>○ شیوه های آدرس دهی داده، معماری RISC و CISC</li> </ul> </li> <li>• <b>محاسبات در کامپیوتر</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ طراحی واحد حسابی و منطقی، جمع کننده ها، تفریق کننده ها و محاسبه تاخیر و مساحت</li> <li>○ طراحی واحد ضرب کننده (ضرب کننده ترتیبی، آرایه ای، بوث) و تقسیم کننده</li> <li>○ نمایش اعداد اعشاری ممیز ثابت و شناور و الگوریتم های جمع و تفریق، ضرب و تقسیم آنها</li> </ul> </li> <li>• <b>پردازنده</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ آشنایی با زبان انتقال ثبات RTL</li> <li>○ الگوریتم فون-نیومن و طراحی مسیر داده</li> <li>○ طراحی قالب دستورالعمل، ریز عملیات</li> <li>○ طراحی واحد کنترل سیم بندی شده و ریز برنامه ریزی شده</li> <li>○ خط لوله، محاسبه میزان افزایش سرعت، مخاطرات و راه حل های آن</li> <li>○ کنترل انواع گذرگاه و مسیریابی و ارتباطات مبتنی بر گذرگاه</li> <li>○ شیوه های دسترسی به دستگاه های ورودی/خروجی، انواع وقفه و پیاده سازی وقفه در پردازنده</li> <li>○ دسترسی مستقیم به حافظه (DMA) و انواع انتقال ناهمگام</li> </ul> </li> <li>• <b>سلسله مراتب حافظه</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ آشنایی با سلسله مراتب حافظه، محاسبه تاخیر دسترسی</li> </ul> </li> </ul>		



- حافظه‌های ایستا و پویا، حافظه مجازی
- حافظه‌های نهان، مکانیزم‌های جایدهی، جایگزینی، کارایی
- پردازنده‌های موازی
  - اشاره به روند توسعه کامپیوتر
  - دسته‌بندی فلین
  - پردازش موازی و پردازنده‌های گرافیکی
  - خوشه‌ها (کلاسترها) و چندپردازنده‌ها

## مراجع اصلی:

- [1] D. Patterson, J. Hennessy, *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*, Morgan Kaufmann, 5th Edition, 2013.
- [2] M. Mano, *Computer System Architecture*, Prentice Hall, 3rd Edition, 1992.
- [3] M. Mano, C.R. Kime, *Logic and Computer Design Fundamentals*, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2004.
- [4] W. S. Stalling, *Computer Organization and Architecture*, 6th Edition, Prentice-Hall, 2003.
- [5] V. C. Hamacher, Z. G. Vrasenic, and S. G. Zaky, *Computer Organization*, McGraw-Hill, 3rd Edition, 1990.



۳-۱-۱۳ آزمایشگاه معماری کامپیوتر (CE208)

آزمایشگاه معماری کامپیوتر		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	-	معماری کامپیوتر
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این آزمایشگاه آشنایی عملی دانشجویان با مفاهیم ارائه شده در درس معماری کامپیوتر مانند طراحی مدارهای دیجیتال، نحوه تحلیل و اشکال زدایی آن‌ها، طراحی بخش‌های منطقی و حسابی یک پردازنده، طراحی واحدهای حافظه، ورودی/خروجی، مسیر داده و واحد کنترل در یک پردازنده نوعی، با استفاده از زبان‌های توصیف سخت‌افزار همچون Verilog و VHDL برای توصیف ساختاری آن‌ها، سنتز و در نهایت پیاده‌سازی روی بوردهای FPGA است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• توصیف مدارهای پایه بصورت ساختاری و انجام شبیه‌سازی در محیط FPGA</li> <li>• سنتز کردن مدارات شبیه‌سازی شده به زبان Verilog یا VHDL برای FPGA و برنامه‌ریزی آن</li> <li>• طراحی حافظه RAM, ROM و حافظه‌های با دو درگاه</li> <li>• پیاده‌سازی انواع جمع‌کننده، ضرب‌کننده و تحلیل اندازه و سرعت آن‌ها</li> <li>• طراحی مدارهای ترتیبی و تحلیل عملکرد آن‌ها و پیاده‌سازی معادل آن‌ها در Verilog یا VHDL</li> <li>• پیاده‌سازی ارسال/دریافت ناهمگام در گذرگاه‌های یکطرفه و دوطرفه</li> <li>• پیاده‌سازی مکانیزم‌های داوری گذرگاه</li> <li>• پیاده‌سازی خط لوله و بررسی تسریع آن</li> <li>• پیاده‌سازی یک کامپیوتر پایه</li> <li>• اندازه‌گیری پارامترهای IPC, CPI, MIPS و DMIPS یک پردازنده نوعی</li> <li>• موارد پیشرفته: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تقسیم‌کننده دودویی در منطق مکمل ۲</li> <li>○ پیاده‌سازی عملیات جمع یا تفریق واحد ممیز شناور</li> <li>○ طراحی واحد کنترل سیم‌بندی شده (Hard wired Control Unit)</li> <li>○ طراحی واحد کنترل ریزبرنامه‌ریزی شده (Microprogrammed Control Unit)</li> <li>○ طراحی سلسله مراتب حافظه</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>مراجع اصلی:</b></p> <p>[1] S. Brown, Z. Vranesic, <i>Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design</i>, McGraw-Hill, 2003.</p> <p>[2] B. Parhami, <i>Computer Arithmetic – Algorithms and Hardware Designs</i>, Oxford University Press, 2000.</p> <p>[3] D.A. Patterson, J.L. Hennessey, <i>Computer Organization and Design: The Hardware, Software Interface</i>, Morgan Kaufmann, 5th edition, 2013.</p> <p>[4] D.M Harris, <i>Digital Design and Computer Architecture</i>, 2nd Edition, Morgan Kaufman, 2012.</p>		





### ۳-۱-۱۴ نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها (CE209)

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ساختمان دادها و الگوریتم‌ها	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>این درس دانشجویان را با اصول و مبانی علم کامپیوتر آشنا می‌سازد و مباحثی را مطرح می‌کند که در درس‌ها بعدی آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این درس همچنین توانایی دانشجو را در مباحث رسمی و ریاضی افزایش می‌دهد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>مفاهیم پایه در نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها</li> <li>نظریه زبان‌های منظم <ul style="list-style-type: none"> <li>پذیرنده برای زبان‌های منظم</li> <li>عبارات منظم</li> <li>خصوصیات بستاری زبان‌های منظم</li> <li>مسایل قابل تصمیم‌گیری برای زبان‌های منظم</li> </ul> </li> <li>نظریه زبان‌های مستقل از متن <ul style="list-style-type: none"> <li>ساده سازی گرامرهای مستقل از متن</li> <li>فرم‌های نرمال برای گرامرهای مستقل از متن</li> <li>پذیرنده برای زبان‌های مستقل از متن</li> <li>خصوصیات بستاری زبان‌های مستقل از متن</li> <li>مسایل قابل تصمیم‌گیری برای زبان‌های مستقل از متن</li> </ul> </li> <li>نظریه زبان‌های نوع یک و صفر <ul style="list-style-type: none"> <li>ماشین تورینگ استاندارد</li> <li>ماشین‌های تورینگ غیر استاندارد</li> <li>پذیرنده برای زبان‌های حساس به متن</li> <li>تز تورینگ و محاسبه‌پذیری</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] P. Linz, <i>Introduction to Formal Languages and Automata</i>, 6th Edition, Jones &amp; Bartlet Learning, 2017.</p> <p>[2] J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, <i>Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation</i>, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2006.</p> <p>[3] T. A. Sudkamp, <i>Languages and Machines</i>, 3rd Edition, Pearson Education Inc., 2006.</p>		



### ۳-۱-۱۵ جبر خطی کاربردی (CE210)

جبر خطی کاربردی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ریاضی عمومی ۲	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>این درس شامل مباحثی از جبر خطی و کاربردهای آن و بهینه‌سازی است که به طور گسترده در گرایش‌های مختلف مهندسی کامپیوتر مورد نیاز است. آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم معادلات خطی، ماتریس‌ها، بردارها و مقادیر ویژه، فضای برداری، مقدمات بهینه‌سازی و بهینه‌سازی خطی از اهداف اصلی این درس است. همچنین، دانشجویان برخی کاربردهای نمونه جبر خطی را با استفاده از نرم‌افزارهای موجود تمرین می‌کنند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>معادلات خطی</b> (دستگاه‌های خطی و روش‌های حل، بردارها، ماتریس‌ها، معادله ماتریسی، استقلال خطی، تبدیل‌های خطی)</li> <li>• <b>جبر ماتریسی</b> (عملیات ماتریسی، معکوس ماتریس، تجزیه ماتریس، دترمینان ماتریس، کاربردهای نمونه و فعالیت آزمایشگاهی: کدهای تصحیح خطا و تبدیل در هندسه دو بعدی)</li> <li>• <b>فضای برداری</b> (معرفی فضای برداری و زیر فضا، فضای پوچ، فضای ستون‌ها، پایه‌های فضا، بعد فضا، رتبه ماتریس، تغییر پایه، کاربردهای نمونه و فعالیت آزمایشگاهی: ترسیم و اصلاح پرسپکتیو)</li> <li>• <b>بردارها و مقادیر ویژه</b> (معرفی بردارها و مقادیر ویژه، معادله مشخصه، قطری کردن، کاربردهای نمونه و فعالیت آزمایشگاهی: رتبه صفحه)</li> <li>• <b>تعامد و کمترین مربعات</b> (ضرب داخلی، مجموعه‌های متعامد، روش Gram-Schmidt، کمترین مربعات، کاربردها)</li> <li>• <b>تجزیه مقدار منفرد، تحلیل مولفه‌های اساسی</b></li> <li>• <b>بهینه‌سازی</b> (معرفی توابع برداری، مشتق مرتبه اول و دوم، معرفی مسائل بهینه‌سازی و انواع آن، بهینه‌سازی خطی، الگوریتم simplex)</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] D. C. Lay, S. R. Lay, and J. J. McDonald, <i>Linear Algebra and its applications</i>, 5th Edition, Pearson, 2015.</p> <p>[2] P. N. Klein, <i>Coding the Matrix: Linear Algebra through Applications to Computer Science</i>, 1st Edition, Newtonian Press, 2013.</p> <p>[3] B. Noble, J. W. Daniel, <i>Applied Linear Algebra</i>, 3rd Edition, Pearson, 1987.</p>		

۳-۱-۱۶ ریزپردازنده و زبان اسمبلی (CE301)

ریزپردازنده و زبان اسمبلی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	معماری کامپیوتر	آز ریزپردازنده و زبان اسمبلی
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>در این درس دانشجویان با معماری یک ریزپردازنده (با انتخاب یک معماری مانند ARM)، تشکیلات نرم افزاری، سخت افزاری و اجزاء میکروکنترلرها (با انتخاب یک میکروکنترلر از خانواده AVR، ARM و مانند آن)، برنامه نویسی به زبان اسمبلی و سطوح بالاتر، نحوه اتصال و ارتباط پردازنده با حافظه ها و ادوات جانبی آشنا می شوند. همچنین در این درس دانشجویان می آموزند که چگونه از زیرپردازنده و میکروکنترلرها در ساخت سیستم های نهفته، اینترنت اشیا و مانند آن استفاده نمایند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر پردازنده ها، تاریخچه آن ها و روش های بسته بندی آن ها، آشنایی با انواع پردازنده ها شامل پردازنده های همه منظوره، پردازنده های پردازش سیگنال دیجیتال و پردازنده های کاربرد خاص، فلسفه پیدایش میکروکنترلرها</li> <li>• معرفی ریزپردازنده ها و میکروکنترلرها و اجزاء داخلی آن ها با انتخاب یکی از معماری های موجود، آشنایی با ثبات ها، باس های داده، آدرس و کنترل، صف دستورالعمل، معماری خط لوله، واحد پردازش گر مرکزی، واحد محاسبه و منطق، حافظه و پشته</li> <li>• معرفی اجمالی شرکت های سازنده، انواع معماری ها، ابزارهای توسعه نرم افزار، برنامه نویسی و عیب یابی برنامه میکروکنترلر</li> <li>• برنامه نویسی میکروکنترلر به زبان اسمبلی، حالت های آدرس دهی، قالب دستورالعمل، مجموعه دستورالعمل ها، شبه دستورالعمل ها، زیرروال، ماکرو، عبارات و دایرکتیوها</li> <li>• سیستم تولید ساعت و گزینه های آن</li> <li>• مباحث ریست، انواع ریست و تایمر نگهبان</li> <li>• درگاه های ورودی/خروجی موازی در میکروکنترلرها</li> <li>• وقفه و نحوه مدیریت آن، ارتباط با واحد کنترل وقفه خارجی</li> <li>• زمان سنج/شمارنده (شمارش، تولید موج، PWM و غیره)</li> <li>• مقایسه کننده آنالوگ</li> <li>• مبدل های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ</li> <li>• آشنایی با مدهای کاهش توان مصرفی و سیستم مدیریت توان مصرفی در میکروکنترلرها</li> <li>• درگاه سریال و ارتباط همگام و ناهمگام، معرفی USART، آشنایی با پروتکل های RS232 و RS485 و اتصال Daisy Chain</li> </ul>		



- انواع حافظه‌ها (SRAM، EEPROM، Flash و BootLoader)، نحوه ارتباط با حافظه خارجی، رمزگشایی آدرس، رعایت زمان‌بندی در ارتباط حافظه‌ها و پردازنده
- نحوه ارتباط با درگاه‌های خارجی، رمزگشایی آدرس برای درگاه ورودی/خروجی، زمان‌بندی ارتباط درگاه
- کنترل ارتباط داده با تجهیزات خارجی (سرکشی، وقفه) و مدارات سخت‌افزاری برای مدیریت وقفه و رعایت اولویت‌دهی وقفه‌ها
- بررسی مثال‌های واقعی از کاربرد میکروکنترلرها در سیستم‌های نهفته بر حسب زمان باقیمانده

## مراجع:

- [۱] م. همایون پور و همکاران، ریزپردازنده و زبان/اسمبلی، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۴
- [2] M. A. Mazidi, S. Naimi, S. Naimi, *The AVR Microcontroller and Embedded Systems using Assembly and C*, 1st Edition, Prentice Hall, 2010.
- [3] M. A. Mazidi, D. Causey, R. D. McKinlay, *PIC Microcontroller and Embedded Systems using Assembly and C for PIC18*, Prentice Hall, 2008.
- [4] R. H. Barnett, S. Cox, L. O'Cull, *Embedded C Programming and the Atmel AVR*, Delmar Cengage Learning Publishing, 2011.
- [5] B. van Dam, *Microcontroller System Engineering, 45 projects for PIC, AVR and ARM*, 2008.
- [6] T. Wilmshurst, *Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers, Principles and Applications*, 2nd Edition, Newnes, 2010.
- [7] *Atmel and ARM Microcontrollers' Datasheets*.



### ۳-۱-۱۷ آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی (CE302)

آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	معماری کامپیوتر	ریزپردازنده و زبان اسمبلی
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>با انجام موفقیت آمیز این آزمایشگاه دانشجویان می بایست به طور عملی با موارد مطرح شده در سرفصل ذیل در طراحی و پیاده سازی سیستم های مبتنی بر ریزپردازنده و میکروکنترلر آشنا شوند. به منظور هدفمند کردن فعالیت های این آزمایشگاه و ایجاد علاقه و اشتیاق در دانشجو، توصیه می شود که پروژه نهایی از ابتدا و در اولین جلسات آزمایشگاه تعریف گردد و مشخصات آن به گونه ای باشد که با آزمایش هایی که دانشجو در طی هر جلسه آزمایشگاه انجام می دهد با چگونگی انجام بخشی از پروژه نهایی آزمایشگاه آشنا گردد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <p>اساتید محترم ارائه کننده این آزمایشگاه، بنابه صلاحدید و امکانات آزمایشگاه دانشکده خود، می توانند از بین آزمایش های پیشنهادی که در ذیل آمده است، آزمایشات مناسب را انتخاب نمایند (آزمایش های زیر می تواند با استفاده از یک میکروکنترلر از خانواده AVR، ARM یا مانند آن باشد):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با یک نرم افزار شبیه سازی (مانند Proteus) برای شبیه سازی و تست، آشنایی با یک نرم افزار ساخت طراحی برد مدار چاپی (مانند نرم افزار آلتیوم) برای طراحی شماتیک و PCB و نهایتا انجام یک پروژه ساده الکترونیکی. این پروژه به عنوان مثال می تواند طراحی و شبیه سازی یک مدار چشمک زن با دو LED (مدار مولتی ویبراتور بی استابل) و طراحی شماتیک و PCB آن، سفارش برد و مونتاژ قطعات بر روی PCB و لحیم کاری و تست آن باشد. از آموخته های حاصل از انجام این پروژه در انجام پروژه نهایی آزمایشگاه استفاده خواهد شد.</li> <li>• آشنایی با یک اسمبلر و کمپایلر میکروکنترلر (مثل AVR Studio و CodeVision برای خانواده AVR)</li> <li>• تهیه یا ساخت پروگرامر، راه اندازی مدار بازنشانی، برنامه ریزی بیت های فیوز، تولید سیگنال ساعت (clock) برای میکروکنترلر</li> <li>• تهیه برنامه وقفه بازنشانی، مقداردهی اشاره گر پشته، کار با درگاه ها، سرکشی (polling) یک پایه از یک درگاه، تولید تاخیر نرم افزاری و کار با زمان سنج نگهبان.</li> <li>• کار با وقفه های خارجی و استفاده از حالات صرفه جویی در توان</li> <li>• کار با درگاه ها، خواندن مقدار مشخص شده توسط یک Dip-Switch چهار یا هشت بیتی متصل به یک درگاه، تبدیل مقدار خوانده شده به BCD، تبدیل ارقام BCD به معادل 7-seg و نمایش نتیجه توسط دو یا چهار عدد نمایش دهنده ۷ قطعه ای</li> <li>• کار با کیبورد ماتریسی (طراحی کیبورد و نمایش ارقام خوانده شده از کیبورد توسط نمایش دهنده های ۷ قطعه ای)</li> <li>• کار با LCD (اتصال LCD به میکروکنترلر و نمایش اطلاعات دریافتی از کیبورد توسط آن)</li> <li>• نوشتن و خواندن داده در/از حافظه EEPROM میکروکنترلر</li> </ul>		



- کار با زمان سنج/شمارنده، میکروکنترلر در حالت عملکرد عادی و CTC (چشمک زن با دو LED متصل به دو پایه از یک درگاه که به تناوب روشن و خاموش می شوند).
- کار همزمان با دو زمان سنج/شمارنده (ساخت فرکانس متر دیجیتال)
- کار با زمان سنج/شمارنده ۲ در حالت PWM (تنظیم شدت روشنایی LED یا تنظیم دور موتور توسط موج PWM)
- کار با مقایسه کننده آنالوگ میکروکنترلر (روشن و خاموش شدن یک LED با افزایش یا کاهش ولتاژ یکی از ورودی های مقایسه کننده آنالوگ نسبت به ورودی دیگر آن)
- کار با مبدل آنالوگ دیجیتال میکروکنترلر (اندازه گیری دما یا ساخت ولت متر یا مقاومت سنج و نمایش بر روی LCD)
- کار با واسط USART میکروکنترلر (برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر یا برقراری ارتباط بین یک میکروکنترلر و یک کامپیوتر از طریق ارتباط RS232 با استفاده از واسط USART در طرف میکروکنترلر و یک برنامه ترمینال یا برنامه NET Component .NET Serial Connection در طرف کامپیوتر)
- کار با واسط SPI میکروکنترلر و برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر توسط واسط SPI یا نوشتن و خواندن داده در حافظه SD RAM (اختیاری)
- کار با واسط TWI میکروکنترلر و برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر توسط واسط TWI یا کار با تراشه ساعت زمان واقعی (RTC) و نمایش زمان واقعی بر روی LCD (اختیاری)

## مراجع:

- [۱] دستور کار آزمایشگاه ریزپردازنده، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۶
- [۲] م. همایون پور و همکاران، ریزپردازنده و زبان اسمبلی، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۴
- [3] M. A. Mazidi, S. Naimi, S. Naimi, *The AVR Microcontroller and Embedded Systems using Assembly and C*, 1st Edition, Prentice Hall, 2010.
- [4] M. A. Mazidi, D. Causey, R. D. McKinlay, *PIC Microcontroller and Embedded Systems using Assembly and C for PIC18*, Prentice Hall, 2008.



نوع طبقه بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۴۶ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

۳-۱-۱۸ سیستم‌های عامل (CE303)

سیستم‌های عامل		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	معماری کامپیوتر	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از ارایه این درس آشنایی با ساختار و سازمان سیستم‌های عامل است. در این درس دانشجویان با سازمان داخلی سیستم‌های عامل، وقفه‌ها، فراخوانی‌های سیستمی، امکانات حمایتی داخل پردازنده‌ها، مسایل جدید پیش‌آمده به خاطر پردازنده‌های چند هسته‌ای، همگام‌سازی فرآیندها، بن‌بست، قحطی، مدیریت سیستم فایل، زمان‌بندی، تعامل با IO، مدیریت حافظه، محافظت از سیستم عامل، امنیت در آن آشنا خواهند شد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه و ساختارهای سیستم عامل</li> <li>• مدیریت فرآیندها</li> <li>• ریسمان‌ها</li> <li>• زمان‌بندی پردازنده</li> <li>• همگام‌سازی فرآیندها</li> <li>• مدیریت بن‌بست</li> <li>• مدیریت حافظه اصلی</li> <li>• مدیریت حافظه ثانویه</li> <li>• مدیریت ورودی/خروجی</li> <li>• ساختار حافظه انبوه (دیسک، زمان‌بندی، RAID و مسائل مرتبط)</li> <li>• محافظت و امنیت</li> <li>• سیستم‌های عامل نهفته، ماشین‌های مجازی</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] A. Silberschatz, P.B. Galvin, G. Gagne, <i>Operating System Concepts</i>, 9th Edition, Wiley, 2013.</p> <p>[2] W. Stallings, <i>Operating Systems: Internal and Design Principles</i>, 9th Edition, Pearson, 2015.</p> <p>[3] A.S. Tanenbaum, <i>Modern Operating Systems</i>, 4th Edition, Pearson, 2014.</p>		





۳-۱-۱۹ آزمایشگاه سیستم‌های عامل (CE304)

آزمایشگاه سیستم‌های عامل		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	-	سیستم‌های عامل
<p><b>اهداف</b></p> <p>در این آزمایشگاه که به صورت همزمان با درس سیستم‌های عامل اخذ می‌شود، هدف تست و آزمایش علمی مفاهیمی است که در آن درس ارائه می‌شود. بخش اول این آزمایشگاه عمدتاً به کار با سیستم عامل لینوکس تمرکز دارد و در بخش دوم آن، برنامه‌نویسی در این سیستم عامل و تعامل با هسته آن انجام می‌شود.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تاریخچه Linux و Unix</li> <li>○ مفهوم متن باز و تاثیر آن بر Linux</li> <li>○ مفهوم توزیع و معرفی برخی از آن‌ها</li> <li>○ معماری کلی سیستم عامل لینوکس</li> <li>○ محیط Linux (شامل محیط گرافیکی و متنی)</li> <li>○ فرایند بوت شدن (شامل boot loader و Kernel و سرویس‌ها و ...)</li> <li>○ معرفی کلی محیط shell</li> </ul> </li> <li>• سیستم فایل Linux <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مفهوم File System و نمونه‌هایی از آن‌ها مانند ext4, NTFS, ...</li> <li>○ معرفی دایرکتوری‌های مهم در Linux File System</li> <li>○ دستورات کار کردن با دایرکتورها مانند ls, cd, pwd, mkdir, rmdir, rm, ln, mv, cp, ...</li> <li>○ دستورات کار کردن با فایل‌ها مانند touch, find, whereis, which, tar, gzip, bzip2, ...</li> <li>○ دستورات کار کردن با محتوی فایل‌های (متنی) مانند cat, more, less, head, tail, file, grep, wc, ...</li> <li>○ یک ویرایشگر مانند vim به صورت مفصل بحث شود و معرفی سایر ویرایشگرها انجام گیرد</li> <li>○ مدیریت کاربران و گروه‌ها و دستورات مربوط به آن و مفهوم su و sudo</li> <li>○ مفهوم permission و دستورات مرتبط به آن مانند chown, chmod, ls, chgrp, umask, lsattr, chattr, ...</li> <li>○ مفهوم mount کردن و دستورات مربوط به آن مانند mount, umount, /etc/fstab, ....</li> <li>○ دستورات help مانند man و info و ...</li> </ul> </li> <li>• فرآیندها <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مفهوم process ID و process owner و رابطه پدر-فرزندی بین آن‌ها و دستورات مرتبط با آن مانند ps, pstree, top, ...</li> <li>○ ایجاد و اتمام و مفهوم سیگنال و زمان‌بندی دستورات مربوط به آن مانند kill, nice, renice, at, nohup, ...</li> </ul> </li> </ul>		





- مفهوم foreground و background و دستورات مربوط به آن مانند: افزودن & به انتهای دستور، CTRL+Z، fg، jobs و bg ...

## • برنامه نویسی shell

- مفهوم scripting
- فایل های مهم bash شامل ~/.bashrc, ~/.bash\_profile, /etc/bashrc
- تعریف متغیرها در bash و انواع آن ها و معرفی متغیرهای مهم مانند \$PATH, \$SHELL, \$HOME, ...
- پارامترهای مکانی، دستور shift، alias، locality متغیرها
- عملگرها در bash مانند && و || و [ ] و ... و دستورات let و expr
- دستورات برنامه نویسی bash مانند
  - دستورات ورودی و خروجی
  - دستورات شرطی و کنترلی
  - دستورات حلقه و ...
- نوشتن تابع در bash و فراخوانی آن ها



## • برنامه نویسی در Linux

- کامپایلر gcc و g++ شامل دستورات cpp و cc و c++ و as و ld و gdb و ...
- مفهوم Makefile و دستور make
- ابزارهای گرافیکی برنامه نویسی در Linux
- نصب یک برنامه از source code

## • تعامل با هسته Linux

- مفهوم Virtual Filesystem مانند proc, sysfs, ...
- خواندن اطلاعات کرنل با استفاده از اطلاعات دایرکتورهای ... /proc, /sys,
- دستور به کرنل با استفاده از نوشتن در فایل های موجود در دایرکتورهای ... /proc, /sys, و دستوراتی مانند sysctl, ...

## • برنامه نویسی فرایندها

- توابع ایجاد فرایندها مانند fork, vfork, exec, system, wait, ...
- ارتباط بین فرایندها (Inter-process communication) مانند Shared Memory و Mapped Memory و Pipe و fifo و socket و ...

## • Multi-Threading

- مرور مفهوم thread و تفاوت آن با process
- استفاده از کتابخانه pthread برای ایجاد thread
- مرور مفهوم mutual exclusion و synchronization و مکانیزم های پیاده سازی آن مانند mutex, conditional variables, spin lock, semaphore, ...
- استفاده از کتابخانه pthread برای پیاده سازی mutual exclusion

## • نصب و راه اندازی یک هسته جدید

## • برنامه نویسی مازول های کرنل

- مدیریت ماژول‌های هسته
- ایجاد یک ماژول Helloworld
- مرحله ی اول: نصب فایل‌های سرآیند لینوکس
- مرحله ی دوم: نوشتن کد ماژول
- مرحله ی سوم: ساخت Makefile برای کامپایل ماژول
- مرحله ی چهارم: اجرای ماژول

### مراجع

[1] M. Garrels, *Introduction to Linux, a Beginner's Guide*, 2010.

[2] M. Mitchell, J. Oldham, and A. Samuel, *Advanced Linux programming*. 2001.



۳-۱-۲۰ شبکه‌های کامپیوتری (CE305)

شبکه‌های کامپیوتری		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	آمار و احتمال مهندسی، معماری کامپیوتر	سیستم‌های عامل
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>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 شبکه‌های اینترنت و مدل TCP/IP به بررسی پروتکل‌های لایه کاربرد، لایه حمل، لایه شبکه و لایه پیوند داده می‌پردازد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه (مروری بر سرویس‌های شبکه‌های کامپیوتری، تعریف شبکه‌های کامپیوتری، سرویس، کیفیت سرویس‌دهی و پروتکل)</li> <li>• شبکه اینترنت و اجزای تشکیل دهنده آن (تعریف اجزاء شبکه‌های اینترنت، مدل Client-Server، شبکه‌های دسترسی و رسانه‌های فیزیکی، سوئیچینگ بسته‌ای و سوئیچینگ مدار، پارامترهای کیفیت سرویس در شبکه‌های سوئیچینگ بسته‌ای)</li> <li>• معماری لایه‌ای شبکه‌های کامپیوتری (مدل مرجع OSI، دید واحد به لایه‌ها، پروتکل‌ها و سرویس‌ها، مدل‌های سرویس اتصال‌گرا و سرویس بدون اتصال، قطعه‌سازی و بازسازی، مالتی‌پلکسینگ و دی‌مالتی‌پلکسینگ، مدل TCP/IP)</li> <li>• 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)</li> <li>• لایه انتقال (معرفی سرویس‌های لایه انتقال، سرویس بدون اتصال لایه انتقال و UDP، اصول انتقال مطمئن داده (پروتکل‌های کنترل خطای ARQ)، سرویس اتصال‌گرا لایه انتقال و TCP، اصول کنترل ازدحام، کنترل ازدحام در TCP)</li> <li>• لایه شبکه (معرفی وظایف لایه شبکه (مسیریابی و جلورانی)، شبکه‌های داده‌نگار و مدار مجازی، معماری مسیریاب، مدیریت ترافیک در شبکه‌های سوئیچینگ بسته‌ای (مدیریت ترافیک در سطح بسته مدیریت صف و زمان‌بندی بسته‌ها)، مدیریت ترافیک در سطح جریان (کنترل ازدحام)، مدیریت ترافیک در سطح تجمع جریان‌ها (مهندسی ترافیک))، پروتکل اینترنت (پروتکل‌های IPv4، IPv6، ICMP، ARP)، پروتکل‌های DHCP و Mobile IP، الگوریتم‌های مسیریابی (الگوریتم‌های بردار فاصله و وضعیت پیوند)، پروتکل‌های مسیریابی در اینترنت (تعریف AS و پروتکل‌های IGP و EGP، و پروتکل RIP، پروتکل OSPF، پروتکل BGP، مسیریابی چند پخش و همه پخش)</li> </ul>		



- 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 Ethernet و Wireless LAN)

مراجع:

- [1] J. F. Kurose, K. W. Ross, *Computer Networking: A Top-Down Approach*, 7<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2016.
- [2] A. Leon-Garcia, I. Widjaja, *Communication Networks*, 2<sup>nd</sup> Edition, McGraw-Hill, 2003.
- [3] A. S. Tanenbaum, *Computer Networks*, 5<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2010.
- [4] B. A. Forouzan and DeAnza College, *Data Communications and Networking*, 5<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, 2012.
- [5] W. Stallings, *Data and Computer Communications*, 10<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2014.



### ۳-۱-۲۱ آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری (CE306)

آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	-	شبکه‌های کامپیوتری
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از این آزمایشگاه ایجاد درک صحیح از مفاهیم پایه شبکه‌های کامپیوتری است. در این آزمایشگاه دانشجویان با ابزارها و تجهیزات مورد نیاز برای طراحی، پیاده‌سازی و مدیریت شبکه‌های کامپیوتری آشنا می‌شوند و به منظور کسب مهارت‌های لازم، آزمایش‌های عملی مبتنی بر مباحث نظری را انجام می‌دهند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه (آشنایی دانشجویان با قوانین و مقررات آزمایشگاه، نحوه تهیه پیش‌گزارش، انجام آزمایش‌ها و تهیه گزارش کار)</li> <li>• ابزارهای ساده مدیریت شبکه و انجام آزمایشات لازم (ابزارهای Ping, TraceRoute, MRTG و موارد مشابه دیگر به منظور عیب‌یابی، اندازه‌گیری پهنای باند و تأخیر شبکه)</li> <li>• ابزارهای Packet Capturing و انجام آزمایشات لازم (ابزارهای Wireshark, TCPDUMP و موارد مشابه دیگر به منظور درک اولیه عملکرد مدل لایه‌ای و پروتکل‌های شبکه)</li> <li>• ابزارهای شبیه‌سازی شبکه و تجهیزات آن و انجام آزمایشات لازم (ابزارهای Packet Tracer, GNS3, و موارد مشابه دیگر به منظور درک عملکرد تجهیزات شبکه)</li> <li>• انجام آزمایشات برای درک پروتکل‌های لایه کاربرد (DNS, FTP, SMTP, HTTP) و پروتکل‌های انتقال (UDP و TCP)</li> <li>• انجام آزمایشات برای درک عملکرد جلورانی بسته‌ها (NAT, DHCP, ICMP, ARP, IP)</li> <li>• انجام آزمایشات برای درک مسیریابی ایستا و پویا، و پروتکل‌های مسیریابی (OSPF, RIP) و پروتکل‌های مسیریابی دیگر)</li> <li>• انجام آزمایشات برای آشنایی با شبکه‌های محلی بی‌سیم (Wireless LAN)</li> <li>• انجام آزمایشات برای آشنایی با شبکه‌های محلی اترنت (Ethernet, Ethernet Switch, VLAN)</li> <li>• انجام آزمایشات برای آشنایی نحوه کابل‌کشی شبکه‌های اترنت</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[۱] دستور کار آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات</p> <p>[۲] راهنمای استفاده از ابزارهای مورد استفاده در آزمایشگاه</p> <p>[3] J. F. Kurose, Keith W. Ross, <i>Computer Networking: A Top-Down Approach</i>, 7<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2016</p>		



۳-۱-۲۲ مهندسی نرم افزار ۱ (CE307)

مهندسی نرم افزار ۱		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	برنامه نویسی پیشرفته	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از این درس پرداختن به نکات مهندسی است که در کلیه مراحل تولید نرم افزار باید رعایت گردد. دانشجویان در این درس با فعالیت‌ها و ابزارهای مورد نیاز برای تولید یک محصول نرم افزاری آشنا می‌شوند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه <ul style="list-style-type: none"> <li>○ موضوع تحلیل و طراحی سامانه‌ها و مهندسی نرم افزار</li> <li>○ مولفه‌های سامانه‌های اطلاعاتی و ابعاد تحلیل و طراحی سیستم و چرخه حیات نرم افزار</li> </ul> </li> <li>• فرایندهای تولید نرم افزار <ul style="list-style-type: none"> <li>○ اصول راهنما در تمامی فعالیت‌های تولید نرم افزار</li> <li>○ فرایندهای ساخت یافته</li> <li>○ فرایندهای چابک</li> </ul> </li> <li>• تحلیل سیستم <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مهندسی نیازمندی‌ها</li> <li>○ مدل سازی سناریو و موارد کاربری</li> <li>○ تحلیل و مدل سازی داده</li> <li>○ تحلیل و مدل سازی فرآیند</li> <li>○ تحلیل و مدل سازی شیء گرا</li> <li>○ مستند سازی با استفاده از زبان UML</li> <li>○ امکان سنجی بر مبنای مهندسی نیازمندی‌ها</li> </ul> </li> <li>• طراحی و ساخت سیستم <ul style="list-style-type: none"> <li>○ رویکردهای متفاوت طراحی</li> <li>○ معماری سیستم</li> <li>○ طراحی ساخت یافته مبتنی بر مدل</li> <li>○ طراحی شیء گرا</li> <li>○ ساخت نرم افزار</li> </ul> </li> <li>• فعالیت‌های چتری <ul style="list-style-type: none"> <li>○ آزمون: رویکردهای متفاوت و مراحل متفاوت طراحی و اجرای آزمون نرم افزار</li> <li>○ مدیریت پروژه: آشنایی مقدماتی با مدیریت پروژه</li> <li>○ مدیریت پیکربندی و مستندات</li> </ul> </li> </ul>		



### مراجع:

- [1] R. S. Presman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGrawHill, 7<sup>th</sup> Edition, 2011.
- [2] J. Whitten, L. Bentley, *Systems Analysis and Design Methods*, McGraw-Hill.
- [3] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 7<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill.
- [4] M. Fowler, *UML Distilled*, 3<sup>rd</sup> Edition, OMG Standard Group.



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۵۵ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

۳-۱-۲۳ روش پژوهش و ارائه (CE308)

روش پژوهش و ارائه		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۲	زبان تخصصی، نیمسال ۵ و بالاتر	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس ایجاد آشنایی و مهارت در انجام پژوهش و ارائه مناسب نتایج پژوهش است. روش‌های انجام پژوهش و قدم‌های آن، بحث و ارائه نتایج به صورت مناسب در دو شکل گفتاری و نوشتاری آموزش داده می‌شود. در راستای تحقق این هدف، دانشجویان با کار عملی آموخته‌ها را تمرین می‌کنند و با ابزارهای نرم‌افزاری کمکی در انجام پژوهش، در تولید گزارش نوشتاری و در تهیه ارائه گفتاری آشنا می‌شوند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه <ul style="list-style-type: none"> <li>○ هدف و اهمیت درس، پژوهش در مهندسی، ارائه مطلوب و عوامل مؤثر در آن، جنبه‌های دانش، فن و هنر ارائه.</li> </ul> </li> <li>• روش انجام پژوهش <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تعاریف و مفاهیم اولیه مرتبط با پژوهش، انواع پژوهش، اخلاق در پژوهش</li> <li>○ اهداف و سؤالات پژوهش، نقشه ذهن، دیاگرام استخوان ماهی، تعریف موضوع پژوهش و انتخاب عنوان</li> <li>○ روش پژوهش در مهندسی، روش علمی، مدل‌سازی و شبیه‌سازی</li> <li>○ تهیه طرح پژوهش، پیشنهاد پروژه کارشناسی و کارشناسی ارشد، زمان‌بندی و تخمین بودجه طرح</li> <li>○ کسب اطلاعات از اینترنت، اعتبارسنجی و انتخاب انواع منابع پژوهش، بررسی سوابق موضوع، مطالعه و یادداشت‌برداری</li> <li>○ روش‌ها و نکات مهم در انجام بخش عملی- تجربی پژوهش</li> <li>○ نگارش گزارش اولیه</li> <li>○ معرفی نرم‌افزارهای کمکی در پژوهش مانند وان نوت، اندنوت، زوترو، فری مایند.</li> </ul> </li> <li>• ارائه گفتاری <ul style="list-style-type: none"> <li>○ سازماندهی و زمان‌بندی ارائه گفتاری، طرح ارائه.</li> <li>○ موضوعات حساس مربوط به قبل از زمان ارائه، تهیه اسلاید.</li> <li>○ نکات کلیدی مربوط به زمان ارائه.</li> <li>○ جنبه‌های مهم در انواع خاص از ارائه‌های گفتاری مانند سمینار دانشجویی، دفاع از پایان‌نامه، ارائه مقاله و پوستر در کنفرانس‌ها</li> <li>○ آشنایی با مطالب مطرح در مصاحبه‌ها.</li> <li>○ معرفی مختصر نرم‌افزارهای کمکی در ارائه گفتاری مانند پاورپوینت و فوکاسکی.</li> </ul> </li> <li>• ارائه نوشتاری <ul style="list-style-type: none"> <li>○ اجزاء یک گزارش مهندسی (عنوان، تقدیر و تشکر، چکیده، واژه‌های کلیدی، فهرست‌ها، مقدمه، بدنه اصلی، تهیه شکل و جدول، نتیجه‌گیری، مراجع، پیوست‌ها)،</li> </ul> </li> </ul>		





- سبک نگارش مراجع و ارجاع در متن، سرقت علمی.
- ویژگی‌های متن علمی، اصلاح ادبی متن، نشانه‌گذاری.
- درست نویسی در فارسی.
- ویرایش گزارش، ویرایش محتوایی، ویرایش غیرمحتوایی.
- نکات مهم در انواع خاص از ارائه‌های نوشتاری: سمینار، پروژه دانشجویی، کارآموزی، مقاله، حرفه‌نامه.
- معرفی مختصر نرم‌افزارهای واژه پرداز و ویراشگر مانند ورد، پابلیشر، لیتک، آکروبات و نرم‌افزارهای گرافیکی مانند ویزیو

## مراجع:

- [۱] ر. صفابخش، پژوهش و ارائه در مهندسی، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۲.
- [۲] س. شیرینی و ع. خلیلی، شیوه ارائه مطالب علمی و فنی، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۰.
- [۳] م. ت. روحانی رانکوهی، شیوه ارائه مطالب علمی و فنی، انتشارات علمی، ۱۳۸۲.
- [۴] ع. علی‌احمدی، توصیفی جامع از روش‌های تحقیق، انتشارات تولید دانش، ۱۳۸۶.
- [۵] غ. خاکی، روش تحقیق با رویکرد به پایان نامه نویسی، انتشارات بازتاب، ۱۳۸۲.
- [۶] س. ج. طبیبی، م. ر. ملکی، ب. دلگشائی، تدوین پایان نامه، رساله، طرح پژوهشی، و مقاله علمی، انتشارات فردوس، ۱۳۸۸.



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۵۷ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

## ۲-۳ سرفصل‌های درس‌های تخصصی

### ۳-۲-۱ طراحی الگوریتم‌ها (CE221)

طراحی الگوریتم‌ها		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، ریاضیات گسسته	آمار و احتمال مهندسی
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف اصلی این درس آموزش مفاهیم پایه و روش‌های متداول تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها است. در این درس، دانشجویان می‌آموزند که چگونه یک مسئله داده شده را تجزیه و تحلیل نموده و برخی الگوریتم‌های ممکن برای حل آن را پیدا نمایند. سپس آن الگوریتم‌ها را از نظر پیچیدگی محاسباتی تحلیل و مقایسه نموده و بر اساس ویژگی‌های نمونه‌های ورودی، بهترین آن‌ها را تشخیص دهند. در این درس، الگوریتم‌های پایه برای حل برخی مسائل رایج نیز معرفی خواهد شد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>مقدمات</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مفهوم الگوریتم، انگیزه مطالعه تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها و معرفی مفاهیم پایه</li> <li>○ مرور جبر مجانبی</li> <li>○ مقدمه‌ای بر تحلیل سرشکن</li> </ul> </li> <li>• <b>اثبات درستی الگوریتم‌ها</b></li> <li>• <b>تقسیم و غلبه</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الگوریتم‌های جستجوی سریع و ادغامی</li> <li>○ الگوریتم استراسن برای ضرب ماتریس‌های بزرگ</li> <li>○ الگوریتمی از نوع تقسیم و غلبه برای مسئله‌ای دیگر به انتخاب استاد</li> </ul> </li> <li>• <b>برنامه ریزی پویا</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الگوریتم‌هایی برای مسائل بزرگترین زیررشته مشترک و هم تراز کردن دنباله‌ها</li> <li>○ ضرب زنجیره‌ای ماتریس‌ها</li> <li>○ درخت جستجوی بهینه</li> </ul> </li> <li>• <b>روش حریصانه</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الگوریتمی حریصانه برای مسائل زمان‌بندی</li> <li>○ الگوریتمی حریصانه برای مسئله انتخاب فعالیت‌های بیشینه</li> </ul> </li> <li>• <b>روش‌های عقب گرد و شاخه و حد</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الگوریتمی عقب گرد برای مسئله <math>n</math> وزیر</li> </ul> </li> </ul>		



<ul style="list-style-type: none"><li>○ الگوریتمی عقب گرد برای مسأله رنگ آمیزی گراف</li><li>○ الگوریتمی شاخه حد برای مسأله کوله پشتی</li><li>• الگوریتم‌های گراف<ul style="list-style-type: none"><li>○ الگوریتم‌های کوتاه‌ترین مسیر (Floyd, Dijkstra)</li><li>○ الگوریتم‌های درخت پوشای کمینه (Kruskal, Prim)</li><li>○ الگوریتم‌های بیشینه جریان</li></ul></li><li>• مقدمه‌ای بر پیچیدگی محاسبات و کلاس‌های P, NP, NP-complete, NP-hard</li></ul>
مراجع: [1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest. <i>Introduction to Algorithms</i> , MIT Press, 2009. [2] R. Neapolitan. <i>Foundations of algorithms</i> . Jones & Bartlett Learning, 2015. [3] E. Horowitz, S. Sahni and S. Rajasekaran. <i>Fundamentals of computer algorithms</i> , Galgotia Pub., 2008.



### ۳-۲-۲ سیگنال‌ها و سیستم‌ها (CE222)

سیگنال‌ها و سیستم‌ها		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	معادلات دیفرانسیل	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از ارایه این درس آشنایی دانشجویان با روش‌های توصیف و تحلیل سیگنال‌های گسسته-زمان و پیوسته-زمان و سیستم‌های (غیرخطی و نامتغیر با زمان) شامل روش‌های کانولوشن (در حوزه زمان) و روش‌های سری فوریه و تبدیل فوریه، تبدیل لاپلاس و تبدیل Z (در حوزه فرکانس) است. آشنایی دانشجویان با کاربردهای روش‌های مذکور در سیستم‌های کامپیوتری، مخابراتی و کنترلی نظیر نمونه‌برداری و فیلترها نیز از دیگر اهداف ارایه درس است.</p> <p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مفاهیم اولیه <ul style="list-style-type: none"> <li>○ سیگنال‌های زمان پیوسته و گسسته، متغیر مستقل و تبدیلات آن، دسته بندی سیگنال‌ها و سیستم‌ها</li> <li>○ معرفی سیگنال‌های پایه (پیوسته و گسسته)، معرفی خواص سیستم‌ها: حافظه‌دار بودن، معکوس پذیری، علی بودن، پایداری، خطی بودن و تغییر ناپذیر با زمان</li> </ul> </li> <li>• سیستم‌های خطی تغییر ناپذیر با زمان <ul style="list-style-type: none"> <li>○ کانولوشن گسسته و پیوسته</li> <li>○ روشی سریع برای کانولوشن گسسته</li> <li>○ خواص کانولوشن</li> <li>○ پاسخ ضربه و خواص سیستم‌های LTI</li> <li>○ نمایش بلوکی سیستم‌های LTI</li> </ul> </li> <li>• سری فوریه زمان-پیوسته <ul style="list-style-type: none"> <li>○ سری فوریه عمومی و مبحث توابع متعامد</li> <li>○ توابع متعامد لژاندر؛ والش، لاگر، نمایی مختلط</li> <li>○ پاسخ سیستم‌های LTI به سیگنال‌های نمایی مختلط، خواص سری فوریه</li> <li>○ خواص سری فوریه، بحث همگرایی سری فوریه</li> </ul> </li> <li>• تبدیل فوریه زمان-پیوسته <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تبدیل فوریه زمان پیوسته</li> <li>○ خواص تبدیل فوریه</li> <li>○ نمایش بلوکی سیستم‌های LTI و تبدیل فوریه</li> <li>○ پاسخ فرکانس و حل معادلات سیستم‌های LTI</li> </ul> </li> </ul>		



- تبدیل فوریه توابع خاص
- کاربردهای تبدیل فوریه زمان-پیوسته
  - انواع فیلترها
  - نمونه برداری
  - مدولاسیون، دمدولاسیون، دسترسی چندگانه
- سری فوریه زمان-گسسته
  - سری فوریه گسسته و تفاوت‌های آن با سری پیوسته
  - پاسخ سیستم‌های LTI و سری فوریه گسسته، خواص سری فوریه گسسته
- تبدیل فوریه زمان-گسسته
  - تبدیل فوریه زمان گسسته
  - خواص تبدیل فوریه زمان گسسته
  - فیلترهای دیجیتال و تبدیل فوریه زمان گسسته
  - پاسخ فرکانس و حل معادلات سیستم‌های زمان گسسته
  - نمایش بلوکی سیستم‌های گسسته با استفاده از تبدیل فوریه زمان گسسته، تبدیل DFT
- تبدیل Z و خواص آن
- تبدیل لاپلاس و خواص آن

مراجع:

[1] A.V. Oppenheim, A.S. Willsky, S.H. Nawab, *Signals and Systems*, 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice-Hall, 1997.  
ISBN: 0-13-814757-4



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۶۱ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

### ۳-۲-۳ اصول طراحی پایگاه داده‌ها (CE231)

اصول طراحی پایگاه داده‌ها		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>مدیریت پایگاه داده از یک برنامه رایانه‌ای تخصصی به یک جزء اصلی در محیط محاسباتی مدرن تبدیل شده، و در نتیجه، دانش در مورد سیستم‌های پایگاه داده به یکی از بخش‌های اساسی آموزشی در علوم کامپیوتر تبدیل شده است. در این درس، مفاهیم اساسی مدیریت پایگاه داده از جمله جنبه‌های طراحی پایگاه داده، زبان پایگاه داده، و پیاده‌سازی پایگاه داده معرفی خواهد شد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مقدمه و معرفی، تاریخچه، مفاهیم و تعاریف پایگاه داده‌ها</li> </ul> </li> <li>• مدل رابطه‌ای <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مقدمه‌ای بر مدل رابطه‌ای</li> <li>○ زبان‌های فرمال (جبر رابطه‌ای، حساب رابطه‌ای)</li> </ul> </li> <li>• SQL <ul style="list-style-type: none"> <li>○ زبان SQL مقدماتی</li> <li>○ مباحث تکمیلی زبان SQL</li> <li>○ شاخص‌گذاری داده</li> <li>○ بهینه‌سازی پرس‌وجو</li> </ul> </li> <li>• مدل نهاد ارتباط <ul style="list-style-type: none"> <li>○ طراحی پایگاه داده‌ها: مدل نهاد-ارتباط (Entity Relationship)</li> </ul> </li> <li>• نرمال‌سازی <ul style="list-style-type: none"> <li>○ نرمال سازی سطوح اول، دوم، سوم، BCNF</li> <li>○ نرمال سازی سطوح بالاتر</li> </ul> </li> <li>• مطالب پیشرفته‌تر (انتخاب حداقل دو مورد از موارد زیر): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ پایگاه داده‌های شی‌گرا</li> <li>○ پایگاه داده‌های XML</li> <li>○ پایگاه داده‌های غیررابطه‌ای</li> <li>○ OLAP</li> <li>○ Data Warehouse</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan: <i>Database System Concepts</i>, 6<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, 2010.</p> <p>[2] C. J. Date, <i>Introduction to Database Systems</i>, 8<sup>th</sup> Edition, Addison-Wesley, 2003</p>		



### ۳-۲-۴ اصول طراحی کامپایلر (CE232)

اصول طراحی کامپایلر		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ساختمان داده‌ها	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>طراحی و ساخت کامپایلرها یکی از مفاهیم بنیادی علوم کامپیوتر است. علیرغم آنکه روش ساخت کامپایلرها تنوع کمی دارند، لیکن می‌توان برای ساخت مفسرها و مترجم‌ها طیف گسترده و متنوعی از زبان‌ها و ماشین‌ها استفاده شوند. در این درس موضوع ساخت کامپایلرها از طریق توصیف مولفه‌های اصلی یک کامپایلر، وظایف و ارتباط آن‌ها معرفی می‌شود. پس از معرفی مقدماتی درباره‌ی اجزای یک کامپایلر و انواع گرامرها، مراحل مختلف ترجمه، از قبیل تجزیه و تحلیل لغوی، نحوی و معنایی و تولید و پرداخت کد تشریح می‌شود.</p> <p>دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی را در موارد زیر خواهند داشت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با اجزای کامپایلر و تکنیک‌های مختلف پیاده‌سازی آن‌ها</li> <li>• درک اجرای استورات زبان‌های برنامه‌نویسی</li> <li>• کسب مهارت در تولید برنامه بهینه و رفع خطاهای برنامه‌نویسی</li> <li>• آشنایی و کاربرد ابزارهای خودکار در تولید کامپایلر</li> </ul>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه</li> <li>• انواع زبان‌ها و ماشین‌ها</li> <li>• تحلیل واژه‌ای و اصلاح خطاهای واژه‌ای</li> <li>• تحلیل نحوی</li> <li>• روش‌های تجزیه بالا به پایین</li> <li>• روش‌های تجزیه پایین به بالا</li> <li>• تقدم عملگر</li> <li>• تقدم ساده</li> <li>• تجزیه LR(1) شامل SLR(1)، LALR(1) و CLR(1)</li> <li>• تحلیل معنایی</li> <li>• مدیریت جدول علائم</li> <li>• روش‌های تخصیص حافظه‌ی زمان اجرا</li> <li>• تولید کد</li> <li>• پرداخت و بهینه‌سازی کد</li> </ul>		



• تولید خودکار کامپایلر

مراجع:

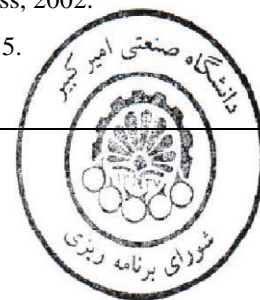
- [1] A. V.Aho, R. Sethi, J. D. Ullman, *Compilers: Principles, Techniques, and Tolls*. 2<sup>nd</sup> Edition, Addison-Wesley, 2007.
- [2] D. Grune, H. Bal, C. Jacobs, K.Langendoen, *Modern Compiler Design*. JohnWiley & Sons, 2000.





۳-۲-۵ زبان‌های برنامه‌نویسی (CE233)

زبان‌های برنامه‌نویسی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>این درس دانشجویان را با مفاهیم و اجزای زبان‌های برنامه‌نویسی آشنا ساخته و امکان طراحی و پیاده‌سازی یک زبان برنامه‌نویسی جدید را فراهم می‌آورد. همچنین، شناخت مفاهیم زبان‌های برنامه‌نویسی به دانشجویان کمک می‌کند زبان‌های جدید را آسان‌تر فرا گیرند. فراگیری قابلیت‌های هر دسته از زبان‌ها به همراه نمونه‌های مهم از هر دسته نیز از اهداف این درس است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه (تعریف زبان برنامه‌نویسی، مدل‌های محاسباتی، انواع زبان‌ها، زبان و محاسبه‌پذیری)</li> <li>• نحو (نحو صوری، نحوهای عینی و انتزاعی)</li> <li>• معناشناسی پویا (معناشناسی عملیاتی، دلالتی، اصل موضوعی)</li> <li>• حساب لمدا (نحو، معناشناسی، توابع بازگشتی در حساب لمدا)</li> <li>• زبان‌های تابعی (Lisp, ML, Haskell)</li> <li>• معناشناسی ایستا (سامانه‌های نوع، زبان‌های ایمن، ایمنی نوع، حساب لمدا، نوع‌دار، استنتاج نوع)</li> <li>• گستره، توابع، و مدیریت حافظه (زبان‌های بلوک‌ساخت‌یافته، رکوردهای فعال‌سازی، بستارها)</li> <li>• کنترل در زبان‌های ترتیبی (کنترل ساخت‌یافته، استثناها، ادامه‌سازی، توابع و ترتیب ارزیابی‌ها)</li> <li>• پودمانگی، انتزاع، و برنامه‌نویسی شیء‌گرا (برنامه‌نویسی ساخت‌یافته، پودمان‌ها، مفاهیم شیء‌گرایی، Simula, Java, C++, Smalltalk)</li> <li>• برنامه‌نویسی همروند و توزیع شده (مفاهیم پایه همروندی، مدل Actor، حساب هسته همروندی، ML همروند، همروندی در Java)</li> <li>• برنامه‌نویسی منطقی (مفاهیمی از منطق مرتبه اول، حل کردن فرمول‌ها، Prolog)</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] J. C. Mitchell, <i>Concepts in Programming Languages</i>, Cambridge University Press, 2002.</p> <p>[2] R. W. Sebesta, <i>Concepts of Programming Languages</i>, 11<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2015.</p> <p>[3] B. C. Pierce, <i>Types and Programming Languages</i>, MIT Press, 2002.</p>		



### ۳-۲-۶ طراحی مدارهای واسط (CE241)

طراحی مدارهای واسط		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم مهم مدارهای واسط سخت افزاری و نرم افزاری بدون تمرکز بر روی یک معماری خاص یا یک پردازنده خاص، آشنایی با تعدادی از استانداردها و پروتکل های مهم واسط سخت افزاری و نرم افزاری متداول در صنعت، و کسب مهارت عملی در طراحی و پیاده سازی یک یا چند مدار واسط است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>آشنایی با مدارهای واسط، انواع و دسته بندی آنها</li> <li>معرفی مفهوم باس و مبانی نظری آن، انواع باس ها، بررسی پارامترهای مهم در آنها، مقایسه مزایا و معایب هر یک، و شرایط استفاده از آنها</li> <li>معرفی CPU-Memory Bus، I/O Bus و Direct Memory Access (DMA)</li> <li>باس USB، توضیح کلیات، توضیح تفاوت های بین USB 1، USB 2، و USB 3</li> <li>باس IEEE 1394 (Firewire)</li> <li>باس AMBA AHB/APB با تمرکز بر باس درون تراشه های قابل بازپیکربندی (FPGA) به عنوان نمونه عملی</li> <li>باس های PCI و PCI Express</li> <li>یکی از باس های مورد استفاده در ادوات ذخیره اطلاعات مانند SCSI یا SATA (به انتخاب مدرس)</li> <li>یکی از باس های ارتباط با حافظه مانند DDR (به انتخاب مدرس)</li> <li>یکی از باس های ارتباطات چندرسانه ای مانند HDMI (به انتخاب مدرس)</li> <li>استانداردهای SPI و I2C به عنوان باس های انتقال داده سرعت پایین و debugging</li> <li>استاندارد IEEE 1149.1 (JTAG)</li> <li>Device Driver به عنوان یک واسط میان افزاری</li> <li>آشنایی با موتورهای DC، stepper، و servo، طراحی مدارهای درایور هر یک، مفاهیم نظری کنترل سرعت و قدرت موتورها</li> <li>آشنایی با انواع حسگرها و فعال سازها، تحلیل و مبانی نظری آنها</li> </ul>		

## منابع:

[۱] متن استانداردهای مربوطه

[2] E. Lee and S. Seshia, *Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach*, 2<sup>nd</sup> Edition, 2015. (Chapter 7)



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۶۷ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

### ۳-۲-۷ طراحی سیستم‌های دیجیتال برنامه‌پذیر (CE242)

طراحی سیستم‌های دیجیتال برنامه‌پذیر		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	معماری کامپیوتر	
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>کسب مهارت در طراحی، درستی‌سنجی و اشکال‌زدایی مدارها و سیستم‌های دیجیتال بزرگ، آشنایی با زبان‌های توصیف سخت‌افزار، کسب مهارت در استفاده از ابزارهای طراحی سیستم‌های دیجیتال، آشنایی با تراشه‌های برنامه‌پذیر و کسب مهارت در پیاده‌سازی یک سیستم کامل روی بوردهای مبتنی بر این تراشه‌ها، آشنایی با معماری داخلی تراشه‌های برنامه‌پذیر، کسب مهارت در بهینه‌سازی سیستم‌های دیجیتال از لحاظ هزینه، مساحت، سرعت و توان مصرفی</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• جریان طراحی سیستم‌های دیجیتال</li> <li>• توصیف سخت‌افزار: اصول کلی و کاربردها</li> <li>• سطوح تجرید (رفتاری، انتقال ثبات، گیت)</li> <li>• آشنایی با یکی از زبان‌های توصیف سخت‌افزار (VHDL، Verilog یا SystemVerilog)</li> <li>• مفهوم سنتز و سنتزپذیری توصیف سخت‌افزار</li> <li>• طراحی در سطح انتقال ثبات، توصیف مسیر داده و مسیر کنترل</li> <li>• نحوه درستی‌سنجی و شبیه‌سازی طرح</li> <li>• مفهوم جایابی و مسیریابی طرح</li> <li>• تحلیل سیستم‌های دیجیتال (تحلیل زمانی، تحلیل توان مصرفی)</li> <li>• فنون طراحی با هدف بهینه‌سازی طرح و کارآمدی فرایند طراحی (خط لوله، باززمان‌بندی، فنون موردی)</li> <li>• آشنایی مقدماتی با طراحی توأم سخت‌افزار و نرم‌افزار</li> <li>• آشنایی با تراشه‌های برنامه‌پذیر صنعتی و معماری داخلی آن‌ها</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] P. Simpson, <i>FPGA Design: Best Practices for Team-based Reuse</i>, Springer, 2015.</p> <p>[2] P. Chu, <i>RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability</i>, Wiley, 2006.</p> <p>[3] P. Wilson, <i>Design Recipes for FPGAs</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Elsevier Science &amp; Technology, 2015.</p> <p>[4] C. Maxfield, <i>The Design Warrior's Guide to FPGA</i>, Elsevier, 2004.</p> <p>[5] <a href="http://www.xilinx.com">http://www.xilinx.com</a></p> <p>[6] <a href="http://www.altera.com">http://www.altera.com</a></p>		



۳-۲-۸ الکترونیک دیجیتال (CE243)

الکترونیک دیجیتال		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	-
<p>اهداف درس:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>آشنایی با مفهوم و عملکرد نیمه‌هادی‌ها، آشنایی با جزئیات رفتاری ترانزیستورهای MOSFET، شناخت کامل مدارهای مجتمع دیجیتال مبتنی بر فناوری CMOS</li> <li>کسب توانایی تجزیه و تحلیل مدارهای الکترونیکی دیجیتال به صورت کمی و کیفی، کسب مهارت در مدل‌سازی و شبیه‌سازی این مدارها در سطح منطقی و ترانزیستوری</li> </ul>		
<p>سرفصل مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>معرفی ساختار فیزیکی ترانزیستورهای MOSFET، منحنی مشخصه رفتاری، پارامترهای مهم آن‌ها، و مروری کلی بر فرایند ساخت این ترانزیستورها</li> <li>معرفی، تحلیل عملکرد، و ارزیابی وارون‌کننده NMOS (در دو حالت با بار مقاومتی و بار افزایشی)</li> <li>معرفی، تحلیل عملکرد، و ارزیابی وارون‌کننده CMOS شامل رفتار ایستا، رفتار پویا، خازن‌های پارازیتیک، انواع مصرف توان و روابط مربوطه</li> <li>دروازه‌های ترکیبی CMOS، معرفی CMOS استاندارد و ویژگی‌های آن</li> <li>مفهوم درایورها در فناوری CMOS، تحلیل کمی و کیفی مدارهای بافر</li> <li>وارون‌کننده CMOS با خروجی Tri-State، وارون‌کننده CMOS با ورودی Schmitt Trigger</li> <li>منطق‌های مبتنی بر ترانزیستور عبور و دروازه انتقال</li> <li>مدارهای ترتیبی CMOS</li> <li>مدارهای CMOS پویا، منطق تفاضلی</li> <li>مباحث منتخب</li> </ul>		
<p>مرجع اصلی:</p> <p>[۱] م. صدیقی، ع. ولی زاده، <i>الکترونیک ترانزیستورهای دیجیتال</i>، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۴.</p> <p>[2] N. Weste, D. Harris, <i>CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective</i>, 4<sup>th</sup> Edition, Addison-Wesley Press, 2011.</p>		

۳-۲-۹ مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی (CE251)

مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ساختمان داده ها و الگوریتم ها	جبر خطی کاربردی
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم و اصول روش های تحلیل هوشمند داده ها و روش های هوشمند حل مسائل مهندسی با استفاده از رویکردهای فازی، تکاملی، و شبکه عصبی می باشد. در تحقق این هدف، دانشجویان با ابزارهای نرم افزاری لازم برای استفاده از این روش ها آشنا می شوند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر هوش مصنوعی</li> <li>• عامل ها <ul style="list-style-type: none"> <li>○ عامل های هوشمند، عقلانیت، محیط عامل ها، معماری عامل ها</li> </ul> </li> <li>• الگوریتم های جستجو <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الگوریتم های جستجوی آگاهانه، غیر آگاهانه، فراابتکاری و خصمانه، مسائل ارضایی قیودمندی امیرکبیر</li> </ul> </li> <li>• منطق و استنتاج <ul style="list-style-type: none"> <li>○ عامل های منطقی، منطق گزاره ای، منطق مرتبه اول، استنتاج</li> </ul> </li> <li>• ارائه دانش و سیستم های مبتنی بر قانون <ul style="list-style-type: none"> <li>○ انواع ارائه دانش، سیستم های تصمیم گیری</li> </ul> </li> <li>• پردازش متن، گفتار و زبان های طبیعی <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الگوهای زبانی، دستور زبان، تجزیه و تحلیل، دسته بندی و خوشه بندی متن، ترجمه ماشینی، پردازش گفتار</li> </ul> </li> <li>• ادراک بصری <ul style="list-style-type: none"> <li>○ اطلاعات تصویر، عملیات سطح پائین تصویری، شناسایی اشیاء</li> </ul> </li> <li>• رباتیک <ul style="list-style-type: none"> <li>○ اجزاء سخت افزاری، ادراک ربات، طرح ریزی حرکت، معماری های نرم افزار ربات، کاربردها</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] S. J. Russel, P. Norvig, <i>Artificial Intelligence, A Modern Approach</i>, 3<sup>rd</sup> Edition, Pearson Education, 2009.</p> <p>[2] A. Konar, <i>Computational Intelligence: Principles, Techniques and Applications</i>. Springer, 2007.</p>		



۳-۲-۱۰ برنامه نویسی وب (CE261)

برنامه نویسی وب		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	شبکه های کامپیوتری	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>از آنجایی که وب رایج ترین کاربرد در اینترنت است، هدف این درس یادگیری مفاهیم، تکنولوژی ها، ابزارها و زبان های برنامه نویسی توسعه وب هم در سمت کاربر و هم در سمت سرور می باشد. در سمت کاربر، به تدریج از توسعه صفحات ایستای وب تا کاربردهای پیچیده و تعامل با کاربر آموزش داده می شود. در سمت سرور نیز مفاهیم اصلی مورد نیاز در همه کاربردهای مبتنی بر وب (مانند مدیریت نشست، دسترسی به پایگاه داده و ...) مورد بحث قرار می گیرد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• پروتکل ارتباط سرور و کاربر در وب: HTTP</li> <li>• توسعه سمت کاربر <ul style="list-style-type: none"> <li>○ توصیف ساختار صفحات وب با HTML</li> <li>○ توصیف نحوه ارایه صفحات وب با CSS</li> <li>○ توسعه صفحات پویا با JAVA SCRIPT</li> <li>○ مکانیزم های تبادل داده با سرور از طریق XML و JSON</li> <li>○ به روزرسانی صفحات با داده های جدید از طریق AJAX</li> <li>○ امکانات نسخه جدید HTML5</li> <li>○ الگوی طراحی MVC</li> <li>○ یک چارچوب سمت کاربر (مثلا AngularJS)</li> </ul> </li> <li>• توسعه سمت سرور <ul style="list-style-type: none"> <li>○ معرفی یک زبان برای server side (مثلا PHP)</li> <li>○ پردازش ورودی ها</li> <li>○ مدیریت نشست</li> <li>○ دسترسی به پایگاه داده و ORM</li> <li>○ کنترل همزمانی در سمت سرور</li> <li>○ مدیریت خطا در برنامه های سمت سرور</li> <li>○ امنیت در کاربردهای وب</li> </ul> </li> <li>• معرفی معماری های جدید برنامه های سازمانی تحت وب</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] R. W. Sebesta, "Programming the World Wide Web." 7<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall, 2012.</p> <p>[2] J. Duckett, <i>Beginning HTML, XHTML, CSS, and JavaScript</i>, Wiley, 2010.</p> <p>[3] P. B. MacIntyre, <i>PHP: The Good Parts</i>, O'Reilly, 2010.</p>		



۳-۲-۱۱ مهندسی نرم افزار ۲ (CE331)

مهندسی نرم افزار ۲		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	مهندسی نرم افزار ۱	-
اهداف درس:		
هدف از این درس پرداختن به نکات مهندسی است که در کلیه مراحل تولید یک نرم افزار با کیفیت باید رعایت گردد.		
سرفصل مطالب:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه</li> <li>• فرآیندها و مدل های توسعه نرم افزار</li> <li>• متدلوژیهای توسعه نرم افزار <ul style="list-style-type: none"> <li>○ توسعه با ذهنیت ساخت یافته</li> <li>○ توسعه با ذهنیت شیء گرا</li> <li>○ Agile توسعه با ذهنیت</li> </ul> </li> <li>• مرور مفاهیم تحلیل و طراحی نرم افزار <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تعریف نیازمندی</li> <li>○ طبقه بندی نیازمندی ها</li> <li>○ مراحل مهندسی نیازمندی ها</li> <li>○ تکنیک های مهندسی نیازمندی ها</li> <li>○ مرور مفاهیم تحلیل و طراحی شیء گرا</li> <li>○ UML زبان مدلسازی</li> <li>○ معماری نرم افزار</li> </ul> </li> <li>• طراحی برنامه های کاربردی تحت وب</li> <li>• طراحی برنامه های کاربردی موبایل</li> <li>• کیفیت نرم افزار <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مفاهیم کیفیت نرم افزار</li> <li>○ بررسی مدل های کیفی گوناگون</li> <li>○ تکنیک های مرور</li> <li>○ کنترل و تضمین کیفیت نرم افزار</li> <li>○ بهبود فرآیند توسعه نرم افزار</li> </ul> </li> <li>• تست و ارزیابی نرم افزار <ul style="list-style-type: none"> <li>○ استراتژی تست نرم افزار</li> <li>○ تست برنامه های conventional</li> </ul> </li> </ul>		





- تست برنامه‌های کاربردی شیء‌گرا
- تست برنامه‌های کاربردی تحت وب
- تست برنامه‌های کاربردی موبایل
- صحت سنجی و اعتبارسنجی نرم‌افزار
- مدیریت پیکربندی نرم‌افزار
- اندازه‌گیری نرم‌افزار
  - متریک‌های اندازه‌گیری محصول
  - متریک‌های اندازه‌گیری فرآیند و پروژه
- اصول مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری
- تخمین نرم‌افزار
- زمان‌بندی پروژه
- مدیریت ریسک
- نگهداری نرم‌افزار، مهندسی مجدد، مهندسی معکوس

مراجع:

- [1] R. Pressman, *Software Engineering -- A Practitioner's Approach*, 8<sup>th</sup> Edition, McGraw Hill, 2014.
- [2] I. Sommerville, *Software Engineering*, 9<sup>th</sup> Edition, Addison-Wesley, 2011.



۳-۲-۱۲ سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ (CE341)

سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	-	سیستم‌های عامل، ریزپردازنده و زبان اسمبلی
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>سیستم‌های نهفته نقش بارزی در کاربردهای سلامت، حمل و نقل، کنترل ترافیک هوشمند، سیستم‌های بانکی و اطلاعاتی و لوازم خانگی یافته‌اند. این درس به طراحی، پیاده‌سازی و تحلیل سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ می‌پردازد. درس شامل بیان اجزای سخت‌افزاری سیستم‌های نهفته، روش‌های زمان‌بندی، مدیریت فرآیندها و منابع و ارتباطات در سیستم بی‌درنگ و نیز تکنیک‌های برنامه‌نویسی این سیستم‌ها می‌شود. این درس به صورت تئوری-عملی ارائه می‌شود.</p> <p>دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مشخصات و اجزای سیستم نهفته</li> <li>• ایجاد تعادل مناسب با تفکیک نرم‌افزار و سخت‌افزار سیستم</li> <li>• برنامه‌نویسی در سیستم‌های نهفته</li> <li>• مدیریت منابع در یک سیستم عامل نهفته</li> <li>• شبکه‌سازی و تجمیع سیستم‌ها</li> </ul>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>مقدمات و مفاهیم اولیه</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ کاربردهای سیستم نهفته</li> <li>○ روند تغییر سیستم‌های کامپیوتری به سوی کاربردهای نهفته</li> <li>○ مشخصات یک سیستم نهفته</li> <li>○ مشکلات طراحی سیستم‌های نهفته</li> <li>○ بررسی مدل محاسباتی سیستم‌های نهفته</li> </ul> </li> <li>• <b>اجزای سخت‌افزاری سیستم نهفته</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ پردازنده‌های نهفته (تک هسته‌ای و چند هسته‌ای)</li> <li>○ معماری حافظه در سیستم‌های نهفته</li> <li>○ ادوات ورودی/خروجی و حسگر</li> <li>○ ارتباطات نهفته و بی‌درنگ و گذرگاه‌های نهفته</li> </ul> </li> <li>• <b>بیان سیستم نهفته با مدل ماشین حالت و بیان وقفه‌ها در این مدل</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ بررسی مدل ماشین حالت</li> <li>○ چگونگی فرار دادن وقفه‌ها در مدل ماشین حالت</li> </ul> </li> <li>• <b>ارتباطات در سیستم‌های نهفته</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ پروتکل‌های شبکه سازی سیستم‌های نهفته</li> </ul> </li> </ul>		



<ul style="list-style-type: none"> <li>سیستم‌های نهفته توزیع شده</li> <li>یک پارچگی سیستم‌های نهفته توزیع شده</li> <li>سیستم عامل و نرم افزار نهفته</li> <li>روش‌های زمان بندی بی درنگ ( زمان بندی تک هسته‌ای، زمان بندی چند هسته‌ای و زمان بندی با توان مصرفی پایین)</li> <li>معرفی اینترنت اشیا</li> <li>کامپایلرهای نهفته</li> <li>برنامه نویسی سطح پایین</li> <li>بهینه سازی‌های نرم افزاری سطح پایین</li> </ul>
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] E. A. Lee, S. A. Seshia, <i>Introduction to Embedded Systems – A Cyber-Physical System Approach</i>. MIT Press, 2016.</p> <p>[2] P. Marwedel, <i>Embedded System Design (Embedded System Foundation of Cyber-Physical System)</i>, Springer, 2011.</p> <p>[3] R. Love, <i>Linux Kernel Development</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Novell, 2005.</p> <p>[4] S. Seiwert, <i>Real-Time Embedded System and Components</i>, Thomson Learning Inc, Charles River Media, 2007.</p>



نوع طبقه بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۷۵ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

۳-۲-۱۳ برنامه نویسی چند هسته‌ای (CE342)

برنامه نویسی چند هسته‌ای		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	سیستم‌های عامل	
اهداف درس:		
<p>هدف این درس کسب مهارت در طراحی، پیاده سازی، اشکال زدایی و بهینه سازی برنامه‌های چند نخی و برداری برای پردازنده‌های چند هسته‌ای و پردازنده‌های گرافیکی، آشنایی با معماری داخلی پردازنده‌های چند هسته‌ای و گرافیکی شامل معماری حافظه و واحدهای پردازشی، آشنایی با نحوه شناسایی گلوگاه‌های کارایی در کد و نحوه رفع آن، انجام پروژه‌های عملی در راستای افزایش مهارت‌های برنامه نویسی چند هسته‌ای است.</p>		
سرفصل مطالب:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>آشنایی با معماری سیستم‌های چند هسته‌ای و مدل‌های حافظه اعم از حافظه مشترک و حافظه توزیعی</li> <li>آشنایی با برنامه نویسی چند نخی، مدل‌های برنامه نویسی آن و زبان‌های برنامه نویسی مرتبط با آن</li> <li>آشنایی با مفاهیم پردازش برداری، SIMD، SSE، AVX و نحوه استفاده از آن در برنامه نویسی برداری</li> <li>پیاده سازی الگوریتم‌ها به صورت چند نخی و برداری با استفاده از زبان‌های برنامه نویسی چند هسته‌ای (OpenMP)</li> <li>آشنایی با روش‌های متداول همگام سازی نخ، قفل، مانع و ...</li> <li>ارائه مثال‌هایی از پیاده سازی کاربردهای معمول به صورت چند نخی (عملیات ماتریسی، مرتب سازی و ...)</li> <li>آشنایی با معماری پردازنده‌های گرافیکی، سلسله مراتب حافظه در GPU</li> <li>آشنایی با مفهوم برنامه نویسی چند نخی برای پیاده سازی کاربردهای همه منظوره در GPU</li> <li>آشنایی با برنامه نویسی GPU و زبان برنامه نویسی CUDA</li> <li>ارائه مثال‌هایی از پیاده سازی کاربردهای معمول در GPU (عملیات ماتریسی، شبیه سازی n-body و ...)</li> </ul>		
مراجع:		
<p>[1] T. Rauber, G. Rünger Parallel, <i>Programming for Multicore and Cluster Systems</i>, Springer, 2013.</p> <p>[2] N. Wilt, <i>The CUDA Handbook: A Comprehensive Guide to GPU Programming</i>, Addison-Wesley, 2013.</p> <p>[3] D. Kirk, <i>Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach</i>, Elsevier, 2010.</p> <p>[4] J. Sanders, E. Kandrot, <i>CUDA by Example: An Introduction to General –Purpose GPU Programming</i>, Addison-Wesley, 2010.</p>		

۳-۲-۱۴ مبانی هوش محاسباتی (CE351)

مبانی هوش محاسباتی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	طراحی الگوریتم‌ها	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم و اصول روش‌های تحلیل هوشمند داده‌ها و روش‌های هوشمند حل مسائل مهندسی با استفاده از رویکردهای فازی، تکاملی، و شبکه عصبی می‌باشد. در این درس، دانشجویان با ابزارهای نرم-افزاری لازم برای استفاده از این روش‌ها آشنا می‌شوند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی</li> <li>• روش‌های فازی <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مقدمه، مبانی نظری مجموعه‌های فازی (توابع تعلق، عملگرهای فازی)</li> <li>○ روابط فازی و استنتاج در منطق فازی (قوانین فازی، اصل گسترش)</li> <li>○ سیستم‌های مبتنی بر دانش فازی</li> </ul> </li> <li>• روش‌های تکاملی <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مقدمه، الگوریتم ژنتیک (بازنمایی، بازترکیبی، جهش، و انتخاب)</li> <li>○ استراتژی‌های تکامل (تطبیقی، خود-تطبیقی، بازنمایی، بازترکیبی، جهش، و انتخاب)</li> <li>○ بهینه‌سازی گروه ذرات (بهترین عمومی، بهترین محلی، وزن اینرسی)</li> <li>○ الگوریتم‌های مورچه (سیستم‌های مورچه، کلونی مورچه، مورچه بیشینه-کمینه)</li> </ul> </li> <li>• روش‌های شبکه عصبی <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مقدمه، نوروهای مصنوعی (تابع فعالیت، یادگیری، پرسپترون، آدالین)</li> <li>○ شبکه‌های عصبی با نظارت (شبکه‌های جلورو)</li> <li>○ شبکه‌های عصبی بدون نظارت (نقشه‌های خود-سازمانده، شبکه‌های یادگیری کوانتیزاسیون برداری)</li> </ul> </li> <li>• الگوریتم‌های ترکیبی هوش محاسباتی</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] J. M. Keller, D. Liu and D. B. Fogel, <i>Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems and Evolutionary Computation</i>, Wiley, 2016.</p> <p>[2] P. Engelbrecht, <i>Computational Intelligence: An Introduction</i>, Wiley, 2007.</p> <p>[3] Konar, <i>Computational Intelligence: Principles, Techniques and Applications</i>, Springer, 2007.</p>		



۳-۲-۱۵ اصول علم ربات (CE352)

اصول علم ربات		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	سیگنال ها و سیستم ها	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از این درس معرفی اصول مربوط به مکانیزم، طراحی، برنامه ریزی، برنامه نویسی و کنترل هوشمند سیستم های رباتیکی است. تمرکز بیشتر درس بر جنبه های مختلف ربات های سیار شامل سینماتیک، سنسورها، محرکه ها، ادراک، مکان یابی، برنامه ریزی حرکت و ناوبری است. این درس همراه با فعالیت های آزمایشگاهی است که در آن دانشجویان از طریق ربات های واقعی و یا شبیه سازی شده به انجام آزمایش های عملی می پردازند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه (بازوهای رباتیک، ربات های سیار)</li> <li>• معرفی یک شبیه ساز ربات</li> <li>• طراحی ربات ها</li> <li>• توصیف موقعیت و تبدیلات همگن</li> <li>• سینماتیک ربات</li> <li>• سنسورهای ربات (انواع سنسورها، اندازه گیری و کالیبراسیون)</li> <li>• محرک ها، درایوها و موتورها (موتورهای DC، موتورهای پله ای، سرو موتورها)، چرخ دنده ها، مدولاسیون PWM</li> <li>• اصول و مبانی کنترل ربات، کنترل کننده های PID</li> <li>• ادراک ربات</li> <li>• مکان یابی و نقشه سازی</li> <li>• برنامه ریزی حرکت و ناوبری ربات</li> <li>• برنامه نویسی ربات با استفاده از ROS</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] R. Siegwart, I., Nourbakhsh, D. Scaramuzza, <i>Introduction to Autonomous Mobile Robots</i>, The MIT Press, 2004.</p> <p>[2] G. McComb, <i>Robot builder's bonanza</i>. 4<sup>th</sup> Edition. New York, McGraw-Hill, 2011.</p> <p>[3] T. Braünl, <i>Embedded robotics: mobile robot design and applications with embedded systems</i>, 3<sup>rd</sup> Edition, Springer, 2008.</p>		

۳-۲-۱۶ انتقال داده‌ها (CE361)

انتقال داده‌ها		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	شبکه‌های کامپیوتری	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>این درس به بررسی فناوری‌های پیاده‌سازی شبکه‌های کامپیوتری و ارتباطی می‌پردازد. دانشجویان در این درس با اصول انتقال دیجیتال، فناوری‌های به اشتراک‌گذاری رسانه مشترک، شبکه‌های محلی اترنت و بی‌سیم، و معماری‌های پیشرفته شبکه‌های کامپیوتری آشنا خواهند شد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه (مروری بر شبکه‌های کامپیوتری، شبکه‌های اینترنت، مدل‌های لایه‌ای OSI و TCP/IP)</li> <li>• اصول انتقال دیجیتال (بازنمایی دیجیتال اطلاعات، مشخصه‌های کانال‌های دیجیتال، نرخ ارسال سیگنال نایکویست، ظرفیت کانال شانون، مدولاسیون دیجیتال، ویژگی‌های رسانه‌ها و سیستم‌های انتقال دیجیتال)</li> <li>• روش‌های تشخیص و تصحیح خطا (روش‌های کنترل خطای ARQ و FEC، کدهای تشخیص و تصحیح خطا، پروتکل‌های کنترل خطای ARQ)</li> <li>• لایه پیوند داده (معرفی سرویس‌های لایه پیوند داده، پروتکل Point-to-Point، پروتکل HDLC)</li> <li>• کنترل دسترسی به رسانه (معرفی کانال‌های مشترک و کانال‌های نقطه به نقطه، روش‌های دسترسی تصادفی، روش‌های بر مبنی زمان‌بندی، روش‌های کانال‌سازی ثابت)</li> <li>• شبکه‌های محلی (استانداردهای سری IEEE 802 برای پیاده‌سازی شبکه‌های محلی، شبکه‌های Ethernet، شبکه‌های محلی بی‌سیم، پل‌های شبکه‌های محلی، سویچ‌های Ethernet و VLAN)</li> <li>• معماری‌های پیشرفته شبکه‌های کامپیوتری (سوئیچینگ برچسب و MPLS، شبکه‌های نرم‌افزار محور)</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] A. Leon-Garcia, I. Widjaja, <i>Communication Networks</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, McGraw-Hill, 2003.</p> <p>[2] W. Stallings, <i>Data and Computer Communications</i>, 10<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2014.</p> <p>[3] J F. Kurose, K. W. Ross, <i>Computer Networking: A Top-Down Approach</i>, 7<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2016.</p> <p>[4] A. S. Tanenbaum, <i>Computer Networks</i>, 5<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2010.</p> <p>[5] B. A. Forouzan, D. College, <i>Data Communications and Networking</i>, 5<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, 2012.</p>		



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۷۹ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

۳-۲-۱۷ مبانی امنیت اطلاعات (CE362)

مبانی امنیت اطلاعات		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	شبکه‌های کامپیوتری	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>با توجه به گسترش روز افزون فناوری اطلاعات، فراهم نمودن امنیت آن اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. هدف از این درس آشنایی دانشجویان با امنیت در فناوری اطلاعات در سطوح مختلفی مانند سطح سازمانی، سطح سرویس و سطح سیستم و بطور خاص امنیت شبکه‌های ارتباطی می‌باشد. در این درس دانشجویان پس از یادگیری مفاهیم پایه‌ای امنیت اطلاعات با معماری امنیت سازمانی آشنا می‌شوند. همچنین راهکارهای پایه‌ای امنیت در سیستم‌های کامپیوتری مانند رمزنگاری، تصدیق هویت، کنترل دسترسی و تشخیص نفوذ بحث و بررسی می‌شوند. در ادامه به امنیت زیرساخت‌های ارتباطی و امنیت سیستم و بطور خاص امنیت وب و بررسی انواع بدافزارها پرداخته می‌شود.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه (مفاهیم اولیه، نیازمندی‌های امنیت، انواع و ماهیت تهدیدها، دسته‌بندی‌های حملات، لایه‌های حفاظتی و دسته بندی مکانیزم‌های دفاعی)</li> <li>• معماری امنیتی (معرفی استاندارد X.800، معرفی معماری امنیتی سازمانی، خط مشی‌های امنیتی، مدیریت ریسک، مدیریت حوادث و تداوم کسب و کار)</li> <li>• رمزنگاری (رمزنگاری مرسوم (متقارن) و محرمانگی پیام، رمزنگاری با کلید عمومی و تصدیق هویت پیام، امضای رقمی)</li> <li>• مدل‌ها و روش‌های کنترل دسترسی (سرویس‌های AAAA، مدل‌های کنترل دسترسی MAC/DAC/RBAC، انواع مدل‌ها و روش‌های تصدیق هویت، تصدیق هویت مبتنی بر گذرواژه و حملات مرتبط، تصدیق هویت مبتنی بر زیست سنجی)</li> <li>• امنیت سیستم و نرم‌افزار (امنیت فایل سیستم، بدافزارها، ویروس‌ها و کرم‌ها، حفاظت‌ها (فایروال‌ها) و سیستم‌های تشخیص نفوذ مبتنی بر میزبان، ماشین‌های مجازی)</li> <li>• امنیت وب (حملات سمت سرور، حملات سمت کلاینت، نشست‌های وب و کوکی‌ها، SSL و HTTPS)</li> <li>• امنیت شبکه و لایه انتقال (ناحیه بندی امنیتی شبکه، امنیت لایه و کنترل دسترسی میان ناحیه‌ای، امنیت دسترسی بی سیم، VLAN و VPN)</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] W. Stallings, <i>Network Security Essentials, Application and Standard</i>, 6<sup>th</sup> Edition, Prentice-Hall, 2017.</p> <p>[2] T. R. Peltier, <i>Information Security Fundamentals</i>, 2<sup>nd</sup> Ed., CRC Press, 2014.</p> <p>[3] M. Goodrich, R. Tamassia, <i>Introduction to Computer Security</i>, Pearson Education, 2014.</p>		





۳-۲-۱۸ سیستم‌های چندرسانه‌ای (CE363)

سیستم‌های چندرسانه‌ای		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	آمار و احتمال مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>در حال حاضر محتوای چندرسانه‌ای یکی از ارکان هر سیستم کامپیوتری متصل به شبکه می‌باشد. سیستم‌های چند رسانه‌ای نقش روز افزونی را در اکثر جنبه‌های فناوری اطلاعات، معماری کامپیوتر، نرم‌افزار کامپیوتر، شبکه‌های کامپیوتری و برنامه‌های کاربردی ایفا می‌نمایند. هدف اصلی این درس معرفی مبانی سیستم‌ها، برنامه‌های کاربردی و ارتباطات چندرسانه‌ای می‌باشد. در این راستا دانشجویان نحوه‌ی دریافت، نمایش، فشرده‌سازی و انتقال از طریق شبکه‌های کامپیوتری داده‌های چندرسانه‌ای را خواهند آموخت. علاوه بر این روش‌ها و استانداردهای رایج فشرده‌سازی مورد بررسی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، از نقطه نظر شبکه‌های کامپیوتری، مسائلی از قبلی مقاومت در برابر خطا، کیفیت سرویس در ارسال داده‌های چندرسانه‌ای بر روی شبکه‌های بیسیم و شبکه‌های مبتنی بر IP مورد بررسی قرار می‌گیرد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مبانی تصاویر دیجیتال و نمایش رنگ</li> <li>• مبانی فشرده‌سازی بدون خطا (روش‌های مبتنی بر کدگذاری آنتروپی نظیر هافمن و کدگذاری محاسباتی، فشرده‌سازی مبتنی بر دیکشنری نظیر LZW و Run Length Coding)</li> <li>• مبانی فشرده‌سازی با خطا (Vector quantization، رابطه‌ی Rate-Distortion)</li> <li>• مبانی استانداردهای فشرده‌سازی (DCT, JPEG, DWT, JPEG2000)</li> <li>• اختصاص نرخ (Rate Allocation)</li> <li>• مبانی ویدئوی دیجیتال</li> <li>• مبانی فشرده‌سازی ویدئو (کدگذاری در فضای تبدیل (Transform coding)، کدگذاری مبتنی بر تخمین (Predictive coding))</li> <li>• استانداردهای فشرده‌سازی ویدئو نظیر (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.261, H.263, H.264)</li> <li>• مبانی صوت دیجیتال</li> <li>• روش‌ها و استانداردهای فشرده‌سازی صوت نظیر AAC, MP3 و AC-3</li> <li>• MPEG Systems</li> <li>• مبانی و استانداردهای کنفرانس‌های چندرسانه‌ای نظیر H.32x و SIP</li> <li>• مبانی انتقال محتوای چندرسانه‌ای از طریق شبکه‌های تلفنی و کامپیوتری (شناسایی خطا، بازیابی خطا، پنهان‌سازی خطا، مقاومت در مقابل خطا، کیفیت سرویس (QoS) و کیفیت تجربه کار (QoE)، چند بخشی (Multicasting)، جویبارسازی (Streaming))</li> </ul>		



### مراجع:

- [1] M. Ghanbari, *Standard Codecs: Image Compression to Advanced Video*.
- [2] *Coding*. 3<sup>rd</sup> Edition., Institution of Engineering and Technology, 2011.
- [3] R. Steinmetz, K. Nahrstedt. *Multimedia Systems*. Springer, 2010.
- [4] T. E. Richardson. *The H.264 Advanced Video Compression Standard*, 2<sup>nd</sup> Edition, Willey, 2010.

[۵] مقالات، مسنندات استاندارد و سایر منابع مرتبط با هر یک از سرفصل‌های درسی که توسط سایر مراجع معرفی شده پوشش داده نمی‌شود.



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۸۲ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

### ۳-۲-۱۹ برنامه نویسی دستگاه‌های سیار (CE364)

برنامه نویسی دستگاه‌های سیار		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	برنامه نویسی پیشرفته	-
<p><b>اهداف</b></p> <p>هدف از این درس آشنایی دانشجویان با نرم‌افزارهای متن باز و برنامه نویسی برای دستگاه‌های سیار با تکیه بر نرم‌افزارهای متن باز می‌باشد. در این درس ابتدا دانشجویان با مبانی و مشکلات مربوط به کاربردهای دستگاه‌های موبایل همچون اندروید، گوگل، آیفون و دیگر سکوها همچون نوکیا آشنا میشوند و سپس بصورت عمیق مطالب مربوط به تولید و توسعه برنامه روی سکوی اندروید متن باز ارایه میشود. مطالبی که در این درس به آن‌ها پرداخته میشود، سخت افزار موبایل، شبکه‌های سلولی، معماری‌ها، سیستم عامل‌ها، زبان‌های برنامه نویسی، محیط‌ها و شبیه‌سازهای توسعه و تولید، واسط کاربری، سرویس‌های مبتنی بر مکان کاربر، ذخیره و بازیابی اطلاعات توضیح داده خواهد شد. در انتها دانشجویان از توانایی‌های زیر برخوردار خواهند شد:</p> <p>(۱) آموختن مجموعه‌ای از مشکلات خاص و یکتای کاربردهای روی موبایل در قیاس با نمونه‌های مشابه در کامپیوترهای شخصی</p> <p>(۲) آموختن سکوها، ابزارها، تکنولوژی و فرآیند تولید برنامه‌های کاربردی موبایل با استفاده از اندروید گوگل و نیز سکوهای آیفون</p> <p>(۳) برنامه نویسی روی سکوهای موبایل تدریس شده و شبیه‌سازی آن‌ها و تست آن‌ها روی دستگاه‌های سخت افزاری فیزیکی.</p> <p>دانشجویان این درس باید قبلاً آشنایی با زبان برنامه نویسی جاوا، استاندارد XML و سیستم عامل یونیکس داشته باشند.</p> <p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمات، دستگاه‌های سیار، برنامه‌های کاربردی آن‌ها و نحوه استفاده</li> <li>• معرفی محیط تولید و توسعه برنامه‌های اندروید</li> <li>• مبانی اولیه برنامه نویسی روی دستگاه‌های اندروید</li> <li>• طراحی واسط کاربری، دیدها، ویجت‌ها (Widgets)</li> <li>• مفهوم Intentها، دسترسی‌ها (Permissions)، مفهوم قطعه (Fragment)</li> <li>• ذخیره و بازیابی اطلاعات، مدیریت داده</li> <li>• ریسمان‌ها، وظیفه‌های ناهمگام، مدیریت آن‌ها</li> <li>• اطلاع‌رسانی و ارایه هشدار</li> <li>• فراهم‌کننده‌های محتوا</li> <li>• مدیریت و پردازش رویدادها</li> <li>• دوربین و پردازش آن</li> <li>• برنامه‌های کاربردی با/بدون انتقال حالت</li> </ul>		



- سرویس‌ها
- شبکه‌سازی برنامه، دریافت همه بخشی
- کارهای گرافیکی و پویانمایی
- چندرسانه‌ای
- حسگرها و موقعیت‌یابی و پردازش نقشه
- قطعات شخصی سازی شده

## مراجع:

- [1] D. Griffiths, D. Griffiths, *Head First Android Development: A Brain-Friendly Guide*, 1<sup>st</sup> Edition, O'Reilly, 2015.
- [2] Z. Mednieks, L. Dornin, *Programming Android: Java Programming for the New Generation of Mobile Devices*, O'Reilly, 2012.
- [3] M. L. Murphy, *The Busy Coder's Guide to Advanced Android Development*, 8<sup>th</sup> Edition. ISBN: 978-0-9816780-0-9.
- [4] J. Iversen, M Eierman, *Learning Mobile App Development*, Addison-Wesley, 2011.
- [5] Online resources:
  - a. Android developer center, [developer.android.com](http://developer.android.com)
  - b. Google I/O 2017, <https://events.google.com/io/>
  - c. Android Developer Tools, <http://developer.android.com/tools>



۳-۲-۲۰ بازیابی اطلاعات (CE421)

بازیابی اطلاعات		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>بازیابی اطلاعات فرآیندی است که در آن به درخواست یک کاربر برای اطلاعات متنی مرتبط با یک موضوع خاص پاسخ داده می‌شود. بازیابی اطلاعات از جمله مسائل مهم و اولیه در حوزه پردازش زبان‌های طبیعی به شمار می‌رود. از جمله مهمترین کاربردهای بازیابی اطلاعات می‌توان به جستجو در وب اشاره کرد که اغلب افراد کار با سامانه‌های بازیابی اطلاعات را در آن تجربه کرده‌اند. هدف این درس آشنایی دانشجویان با مبانی، مدل‌ها، ابزارها و کاربردهای بازیابی اطلاعات است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه (تعریف مسأله بازیابی اطلاعات، معرفی کاربردها)</li> <li>• پیش پردازش متن و ساخت فرهنگ لغات (مرزبندی اسناد، مرزبندی کلمات، حذف کلمات بدون استفاده، یکسان‌سازی، ریشه‌یابی، تصحیح اشتباهات نگارشی)</li> <li>• نمایه‌سازی متن (ساخت نمایه، فشردگی نمایه)</li> <li>• مدل‌های بازیابی و رتبه‌بندی (بولی، برداری و احتمالاتی)</li> <li>• معیارهای ارزیابی کارایی روش‌های بازیابی اطلاعات (صحت، دقت، پوشش، معیار F، منحنی ROC)</li> <li>• زبان‌ها و عملگرهای پرس‌وجو</li> <li>• خوشه‌بندی و دسته‌بندی اسناد متنی</li> <li>• جستجو در وب (مبانی، خزش وب و تحلیل لینک)</li> <li>• معرفی سامانه‌های کاربردی مبتنی بر بازیابی اطلاعات (پرسش و پاسخ، کتابخانه‌های دیجیتال، و کاربردهای مشابه)</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] C. D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze, <i>Introduction to Information Retrieval</i>, Cambridge University Press. 2008 .</p>		



### ۳-۲-۲۱ مبانی رایانش ابری (CE422)

#### مبانی رایانش ابری

هم نیاز

پیش نیاز

تعداد واحد

شبکه‌های کامپیوتری، سیستم‌های عامل

۳

#### اهداف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه رایانش ابری، زیرساخت ابر، معماری آن و نحوه ایجاد کاربردهای مبتنی بر ابر و یادگیری مفاهیم مجازی‌سازی سیستم، شبکه و ذخیره ساز است. همچنین در این درس مفاهیم بنیادی مرتبط با بستر ابر بیان می‌شود.

#### سرفصل مطالب:

##### • 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
- کنترل کننده OpenStack (Scheduler, Nova Cert, Console and Controller)
- معماری ذخیره‌ساز بلوکی (Cinder Service)
- ذخیره ساز شیء (Swift)
- معماری شبکه (Neutron, Open Switch)
- معماری شناسه (... , tokens, users, Keystone to handle AAA)
- معماری سرویس تصویر (Glance)
- معماری تنظیم و مدیریت ابر (Heat)

##### • بستر ابر (ارائه نمونه کاربردی مبتنی بر Hadoop)

- سیستم فایل توزیع شده (HDFS)
- مدل‌های برنامه‌نویسی توزیع شده برای رایانش ابری
- توسعه سرویس‌های مقیاس پذیر (Thrift)
- الگوی MapReduce



- تخصیص وظایف MapReduce (YARN)
- تحمل پذیری اشکال در MapReduce
- تئوری Cap و پایگاه داده ابر (Cassandra, MongoDB, HBase)
- سیستم ذخیره سازی داده NoSQL (Hive QL, Hive)
- وارد کردن داده از منبع خارجی (Flume, Sqoop)
- همگام سازی توزیع شده (Zookeeper)
- سیستم زمان بندی جریان کار (Oozie)
- **زیرساخت ابر**
  - تاریخچه و سیر تکاملی مراکز داده و معرفی معماری مراکز داده مدرن
  - معماری سخت افزاری مرکز داده (پردازشگر چند هسته ای، پردازشگر گرافیکی، حافظه)
  - شبکه ذخیره سازی در مرکز داده (FCoE, FC, JSCSI, NAS, SAN)
  - معماری شبکه در مرکز داده (InfiniBand, Ethernet)
  - ملاحظات طراحی: سیستم تهویه، کابل کشی، استانداردها، نیازمندی ها، توان مصرفی، ...
  - محاسبه توان مصرفی، PUE، و چالش های مرتبط با این حوزه
  - زیرساخت نظارت بر مرکز داده (Zabbix)



- **مجازی سازی**
  - روش های مجازی سازی (پردازشگر مرکزی، حافظه، ورودی-خروجی، Container)
  - ذخیره ساز نرم افزار محور (Ceph FS, Virtual SAN)
  - شبکه های نرم افزار محور (Distributed Virtual Swtiches)
  - ارائه یک نمونه کاربردی مبتنی بر VMWARE (FT, HA, Auto Scalability)
  - مجازی سازی Container (ارائه یک نمونه کاربردی مبتنی بر Docker)

مراجع:

- [1] K. Chandrasekaran, *Essentials of cloud computing*, CRC Press, 2014
- [2] N. B. Ruparelia, *Cloud Computing*, MIT Press, 2016
- [3] T. Erl, Z. Mahmood, R. Puttini, *Cloud Computing, Concepts, Technology and Architecture*, Prentice Hall, 2013.
- [4] I. Ganelin, E. Orhian, K. Sasaki, B. York, *Spark: Big Data Cluster Computing in Production*, Wiley, 1<sup>st</sup> Edition, 2016. ISBN-13: 978-1119254010
- [5] T. White, *Hadoop: The Definitive Guide: Storage and Analysis at Internet Scale*, 4<sup>th</sup> Edition. O'Reilly Media, 2015. ISBN-13: 978-1491901632
- [6] H. Geng, *Data Center Handbook*. Wiley, 1<sup>st</sup> Edition, 2014. ISBN-13: 978-1118436639
- [7] S. Adkins, J. Belamaric, V. Giersch. *OpenStack Cloud Application Development*. Wrox, 1<sup>st</sup> Edition, 2015. ISBN-13: 978-1119194316
- [8] B. Antony, K. Boudnik, C. Adams. *Professional Hadoop*. Wrox, 1<sup>st</sup> Edition, 2016. ISBN-13: 978-1119267171

۳-۲-۲۲ آزمون نرم افزار (CE431)

آزمون نرم افزار		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	مهندسی نرم افزار ۲	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنا ساختن دانشجویان با روش های آزمون و خصوصاً روش های تولید داده آزمون است. همچنین در این درس ابزارهای لازم در آزمون نرم افزار معرفی می گردد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر روش های آزمون</li> <li>• معیارهای پوشش</li> <li>• معیارهای مبتنی بر گراف</li> <li>• معیارهای مبتنی بر منطق</li> <li>• معیارهای مبتنی بر افراز فضای ورودی</li> <li>• معیارهای مبتنی بر نحو</li> <li>• ملاحظات عملی آزمون نرم افزار</li> <li>• ابزارهای آزمون و تنظیم نرم افزار برای آزمون</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] P. Ammann, J. Offutt, <i>Introduction to software testing</i>, Cambridge University Press, 2016.</p> <p>[2] P. C. Jorgensen, <i>Software Testing: A Craftsman's Approach</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, CRC Press, 2002.</p>		





۳-۲-۲۳ طراحی واسط کاربر (CE432)

طراحی واسط کاربر		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	مهندسی نرم افزار ۱	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>این درس مقدمه‌ای بر طراحی واسط‌های کاربری می‌باشد. در این درس مباحثی نظیر اصول طراحی، تکنیک‌های ساخت پروتوتایپ و تکنیک‌های ارزیابی و پیاده‌سازی واسط‌های کاربر مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این درس مفاهیمی نظیر وایرفریم، شماهای رنگی، تون‌ها و الگوهای طراحی معرفی شده و نحوه کسب اطلاعات از کلاینت به منظور طراحی و تولید واسط کاربری برای پلتفرم‌های مختلف نظیر موبایل، تبلت و دسکتاپ توصیف می‌شود. در این درس همچنین مقدمه‌ای بر ابزارهای شناخته شده برای تولید و ارتقای واسط کاربری ارائه می‌گردد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه‌ای بر طراحی واسط کاربر (معرفی طراحی واسط کاربری، سیر تکاملی واسط کاربری، گرایش‌های حال حاضر در طراحی واسط کاربری)</li> <li>• اصول طراحی واسط کاربر (قابلیت استفاده، قابلیت یادگیری، کارایی و ...)</li> <li>• مفاهیم بنیادی واسط کاربر ( شماهای رنگی و تون‌ها، تیپوگرافی، طرح‌بندی، وایرفریم و ماکاپ، ناوش)</li> <li>• فرآیند طراحی واسط کاربر (متدولوژی طراحی واسط کاربر، طراحی تکراری طراحی کاربر محور)</li> <li>• تکنیک‌های طراحی واسط کاربر (نگاره‌نمایی، سناریوها، استوری بورد، الگوهای طراحی، ساخت پروتوتایپ)</li> <li>• صحت‌سنجی و اعتبار سنجی واسط کاربر</li> <li>• تکنیک‌های ارزیابی واسط کاربر</li> <li>• ابزارهای واسط کاربر</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] H. R. Hartson, P. S. Pyla, <i>The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience</i>, Morgan Kaufmann / Elsevier, 2012.</p> <p>[2] B. Shneiderman, C. Plaisant. <i>Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction</i>, 4<sup>th</sup> Edition, Addison Wesley, 2004.</p> <p>[3] J. Preece, Y. Rogers, H. Sharp, <i>Interaction design: Beyond human-computer interaction</i>, 4<sup>th</sup> Edition, John Wiley &amp; Sons Ltd. ISBN 978-1-119-02075-2.</p> <p>[4] D. A. Norman, <i>The Design of Everyday Things</i>. Basic Books, 2002. ISBN: 9780465067107.</p> <p>[5] A. J. Dix, J. E. Finlay, G. D. Abowd, R. Beale, <i>Human-Computer Interaction</i>. 2<sup>nd</sup> Edition. Prentice Hall, 1998.</p> <p>[6] D. R. Olsen, <i>Developing User Interfaces (Interactive Technologies)</i>. Morgan Kaufmann, 1998.</p>		



### ۳-۲-۲۴ طراحی توأم سخت افزار و نرم افزار (CE441)

طراحی توأم سخت افزار و نرم افزار		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	معماری کامپیوتر	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از این درس ایجاد درک صحیح و فراگیری روش های طراحی سیستم های متشکل از سخت افزار و نرم افزار به صورت توأم و همروند با تکیه بر متدولوژی های جدید طراحی در این زمینه است. علاوه بر این، دانشجویان مدل های طراحی اجزای سخت افزار و نرم افزار در سطوح مختلف و همچنین ارتباط بین نرم افزارهای کاربردی با سخت افزار را در سیستم های سخت افزار/نرم افزار فرامی گیرند. چگونگی طراحی چنین سیستم هایی با در نظر گرفتن مشخصه ها و محدودیت های سخت افزار و نرم افزار و بهبود پارامترهای طراحی از دیگر اهداف این درس است. محتوای این درس ترکیبی از مباحث نظری و عملی است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه، انگیزه طراحی توأم، ویژگی های سخت افزار و نرم افزار</li> <li>• طراحی سطح سیستمی: روش ها و کاربردها</li> <li>• آشنایی با یک زبان سطح سیستمی (مانند SystemC)</li> <li>• مدل های جریان داده و کنترل</li> <li>• افراز سخت افزار-نرم افزار</li> <li>• مدل سازی در سطح تراکنش</li> <li>• روش های سنتز سطح سیستمی و درستی سنجی سطح سیستمی</li> <li>• طراحی واسط سخت افزار-نرم افزار</li> <li>• فنون بهینه سازی سیستم توأم سخت افزار-نرم افزار</li> <li>• آشنایی با حداقل یکی از بسترهای پیاده سازی سیستم توأم سخت افزار-نرم افزار</li> <li>• آشنایی با سنتز رفتاری</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] P. Schaumont, <i>A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign</i>, Springer, 2013.</p> <p>[2] F. Vahid, T. Givargis, <i>Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction</i>, John Wiley &amp; Sons, 2002.</p> <p>[3] G. De Micheli, R. Ernst, W. Wolf, <i>Readings in Hardware/Software Codesign</i>, Morgan Kaufman, 2002.</p>		



۳-۲-۲۵ مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک (CE451)

مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	طراحی الگوریتم‌ها، مبانی هوش محاسباتی	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنایی دانشجویان با اهم مسائل زیستی و فرمول‌بندی و حل آن‌ها با استفاده از روش‌های الگوریتمی و هوشمند است. با توجه به وسعت و تنوع مفاهیم زیستی، این درس تاکید دارد که مسائل انتخاب شده مجموعه متنوعی از حوزه‌ها را پوشش دهد. همچنین این درس از طریق تکالیف عملی و پروژه‌ها، به دانشجویان کمک می‌کند مهارت‌های اولیه مورد نیاز مشاغل عملی مانند کار با مجموعه داده‌ها و نرم‌افزارهای مرتبط با بیوانفورماتیک را کسب نمایند. لذا انجام پروژه‌های عملی در این درس بسیار حائز اهمیت است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تعریف بیوانفورماتیک</li> <li>○ حوزه‌های اصلی بیوانفورماتیک</li> <li>○ مرور مفاهیم پایه در زیست شناسی</li> </ul> </li> <li>• تحلیل توالی‌های DNA، RNA و پروتئینی <ul style="list-style-type: none"> <li>○ دسترسی به داده‌های توالی و اطلاعات مربوطه</li> <li>○ تطابق جفت توالی</li> <li>○ BLAST</li> <li>○ جستجوی پیشرفته داده پایگاه‌ها</li> <li>○ تطابق چند توالی</li> <li>○ فیلوژنی مولکولی و تکامل</li> </ul> </li> <li>• تحلیل ژنوم کامل توالی‌های DNA، RNA و پروتئینی <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DNA: کروموزوم یوکاریوتی</li> <li>○ تحلیل داده‌های نسل بعد</li> <li>○ روش‌های بیوانفورماتیکی مرتبط با RNA</li> <li>○ بیان ژن: تحلیل داده‌های میکروآرایه و RNA-seq</li> <li>○ تحلیل پروتئین و پروتئومیکس</li> <li>○ ساختار پروتئین</li> <li>○ ژنومیک عملکردی</li> </ul> </li> <li>• مقدمه‌ای بر زیست شناسی سیستمی</li> </ul>		
مراجع:		



- [1] J. Pevsner. *Bioinformatics and functional genomics*. John Wiley & Sons, 2015.
- [2] A. Lesk. *Introduction to bioinformatics*. Oxford University Press, 2013.
- [3] M. Zvelebil, J. Baum. *Understanding bioinformatics*. Garland Science, 2007.



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۹۲ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

۳-۲-۲۶ داده کاوی (CE452)

داده کاوی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	مبانی هوش محاسباتی	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>درس داده کاوی روشهایی برای کاوش انواع داده‌ها و کشف دانش از داده‌ها را ارائه می‌دهد. پس از بررسی معماری و مسائل داده کاوی، این درس به روش‌های آماده سازی داده‌ها، کاوش قوانین رابطه‌ای، رگرسیون، دسته بندی و خوشه بندی می‌پردازد. اهداف اصلی درس عبارتند از:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- درک الگوریتم‌ها و تکنیک‌های داده کاوی</li> <li>- توسعه برنامه‌های داده کاوی بوسیله ابزارهای موجود داده کاوی و زبان‌های برنامه‌نویسی</li> <li>- یادگیری تحلیل و مصورسازی نتایج داده کاوی</li> </ul>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفی داده کاوی (انگیزه‌ها و چالش‌ها)</li> <li>• انبار داده‌ها</li> <li>• پیش پردازش و آماده سازی داده‌ها (پاک سازی، کشف داده‌های پرت، نرمال سازی، گسسته سازی و کاهش بعد)</li> <li>• کاوش قوانین رابطه‌ای (الگوریتم‌های Apriori و FP-growth)</li> <li>• رگرسیون (رگرسیون خطی و گرادیان نزولی، رگرسیون چند جمله‌ای و مفهوم مصالحه بایاس و واریانس)</li> <li>• دسته بندی (الگوریتم‌های نزدیکترین k همسایه، درخت تصمیم و بیز ساده + معیارهای ارزیابی)</li> <li>• خوشه بندی (الگوریتم‌های مبتنی بر تقسیم فضا، سلسله مراتبی و مبتنی بر چگالی)</li> <li>• سیستم‌های پیشنهاد دهنده مبتنی بر Content-based و Collaborative filtering</li> <li>• خلاصه سازی و نمایش نتایج</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] J. Han, M. Kamber, J. Pei, <i>Data Mining: Concepts and Techniques</i>, 3<sup>rd</sup> Edition, 2012.</p> <p>[2] T. Mitchell, <i>Machine Learning</i>, McGraw-Hill, 1997</p>		



### ۳-۲-۲۷ مبانی اینترنت اشیا (CE461)

مبانی اینترنت اشیا		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ریزپردازنده، شبکه‌های کامپیوتری	
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از ارائه این درس، آشنایی دانشجویان با مفهوم اینترنت اشیا و کاربردهای آن، آشنایی با معماری چند لایه‌ای اینترنت اشیا و فناوری‌های مرتبط با آن، کسب مهارت در طراحی، پیاده‌سازی و اشکال‌زدایی یک سیستم مبتنی بر اینترنت اشیا، آشنایی با انواع پروتکل‌های شبکه و انتخاب شبکه مناسب است. یکی از اهداف مهم این درس، افزایش مهارت دانشجویان از طریق انجام پروژه‌های عملی مرتبط با اینترنت اشیا است.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با اینترنت اشیا و معماری چندلایه‌ای آن، آشنایی با کاربردهای اینترنت اشیا <ul style="list-style-type: none"> <li>○ معرفی اینترنت اشیا و کاربردهای آن</li> <li>○ معرفی اکوسیستم اینترنت اشیا</li> <li>○ معماری‌های اینترنت اشیا و استانداردهای مرتبط</li> </ul> </li> <li>• آشنایی با سخت افزار مورد استفاده در اینترنت اشیا <ul style="list-style-type: none"> <li>○ سیستم‌های نهفته و کاربرد آن در اینترنت اشیا</li> <li>○ آشنایی با پلتفرم آردوینو و برنامه‌نویسی C، نحوه اتصال برد آردوینو به سنسورها و محرک‌ها</li> <li>○ آشنایی با پلتفرم رزپبری، سیستم عامل رزبین و برنامه‌نویسی پایتون، نحوه اتصال برد رزپبری به اینترنت و ادوات جانبی</li> <li>○ انجام آزمایش عملی</li> </ul> </li> <li>• شبکه‌های مورد استفاده در اینترنت اشیا و فناوری‌های مرتبط با آن <ul style="list-style-type: none"> <li>○ فناوری‌های لایه فیزیکی و دسترسی به رسانه</li> <li>○ پروتکل‌های لایه شبکه، کاربرد و انتقال</li> <li>○ انجام آزمایش عملی</li> </ul> </li> <li>• پلتفرم‌های (نرم‌افزاری) اینترنت اشیا <ul style="list-style-type: none"> <li>○ معرفی پلتفرم‌های متن باز و تجاری موجود</li> <li>○ اتصال اشیا با پلتفرم</li> <li>○ اتصال لایه کاربرد با پلتفرم</li> <li>○ آشنایی با روش‌های تحلیل داده</li> <li>○ انجام آزمایش عملی</li> </ul> </li> </ul>		



• امنیت و حریم خصوصی در اینترنت اشیا

مراجع:

- [1] O. Hersent, D. Boswarthick, O. Elloumi, *The Internet of Things: Key Applications and Protocols*, 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley, 2013.
- [2] M. Margolis, *Arduino Cookbook*, 3<sup>rd</sup> Edition, O'Reilly, 2017.
- [3] S. Monk, *Raspberry Pi Cookbook*, 2<sup>nd</sup> Edition, O'Reilly, 2016.
- [4] L. D. Xu, W. He, S. Li, *Internet of things in industries: A survey*, IEEE Transactions on Industrial Informatics, pp. 2233-2243, 2014.
- [5] A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, M. Ayyash, *Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications*, IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 17, no. 4, pp. 2347-2376, 2015.
- [6] M. A. Razzaque, M. Milojevic-Jevric, A. Palade, *Middleware for internet of things: a survey.* IEEE Internet of Things Journal 3.1, pp. 70-95, 2016.
- [7] A. H. Ngu, M. Gutierrez, V. Metsis, *IoT middleware: A survey on issues and enabling technologies.* IEEE Internet of Things Journal 4.1, pp 1-20, 2017.
- [8] J. Mineraud, O. Mazhelis, X. Su, S. Tarkoma, *A gap analysis of Internet-of-Things platforms.* Computer Communications 89, pp. 5-16, 2016.
- [9] P. P. Ray, *A survey of IoT cloud platforms*, Future Computing and Informatics Journal, vol. 1, pp. 35-46, 2016.



### ۳-۳ سرفصل‌های درس‌های اختیاری

#### ۳-۳-۱ گرافیک کامپیوتری (CE371)

گرافیک کامپیوتری		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	برنامه‌نویسی پیشرفته	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از این درس آشنایی با قواعد و مبانی گرافیک رایانه‌ای با تاکید بر حوزه بازی‌سازی است. به عبارت بهتر عمده مطالب این درس تکنیک‌های تصویرسازی و گرافیک بلادرنگ برای نمایش در بازی‌های رایانه‌ای می‌گردد. دانشجویان در این درس با خط لوله تصویرسازی، نورپردازی، بافت‌گذاری و مواد، تکنیک‌های سایه‌زن‌ها (Shader) و نیز تکنیک‌های پیشرفته گرافیکی همانند جلوه‌های پس‌پردازشی (Post Processing) و HDR و Bloom و غیره آشنا خواهند شد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی کامل با مبانی ریاضی مورد نیاز برای گرافیک رایانه‌ای</li> <li>• آشنایی با خط لوله تصویرسازی</li> <li>• مبانی گرافیک دوبعدی (Sprite tiling)</li> <li>• آشنایی با ایجاد هندسه‌های (Geometry) ابتدایی</li> <li>• Ray tracing</li> <li>• نورپردازی</li> <li>• سایه و محاسبات و انواع آن</li> <li>• باف و مواد</li> <li>• Rasterization</li> <li>• برنامه‌نویسی سایه‌زن‌ها</li> <li>• Global Illumination</li> <li>• تکنیک‌های پیشرفته تصویری (HDR, DOF, Tome Mapping و جلوه‌های پس پردازشی)</li> <li>• Deferred rendering</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] T. Akenine-Moller, E. Haines, N. Hoffman, <i>Real-Time Rendering</i>, 3<sup>rd</sup> Edition (Jul 31,2008)</p> <p>[2] A. Sherrod, <i>Game Graphics Programming</i>, June 2008</p>		





۳-۲-۳ تعامل انسان و کامپیوتر (CE372)

تعامل انسان و کامپیوتر		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	برنامه نویسی پیشرفته، مهندسی نرم افزار ۱	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>این درس برای دانشجویان کارشناسی ارائه می شود و هدف از آن آموزش مبانی تعامل انسان با کامپیوتر، آشنایی با پیچیدگی انسان ها و نحوه نگرش آن ها به ابزار دیجیتالی، آشنایی با مفاهیم اصولی تعامل و نحوه اعمال این مفاهیم در تحلیل، طراحی و ارزیابی رابط کاربری، آشنایی با طراحی ابزار و لوازم جانبی کامپیوتری و دیجیتالی، آموزش کامل مراحل مختلف طراحی نرم افزاری ساده و قابل اعتماد، مبتنی بر ادراک ذاتی انسان ها و آموزش مسائل مدیریتی در مراحل مختلف طراحی است. ضمناً نگاهی به آینده ی HCI و تاثیرات آن در تحول نرم افزار و مسائل پیرامون مفهوم HCI خواهیم داشت.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با مفاهیم تعامل انسان با کامپیوتر (HCI)</li> <li>• مدل سازی در HCI</li> <li>• تعریف نیازمندی ها</li> <li>• آشنایی با مفاهیم چارچوب</li> <li>• طراحی چارچوب تعاملی</li> <li>• زبان طراحی</li> <li>• طراحی جزئیات</li> <li>• ارزیابی طراحی</li> <li>• راه های بهبود جزئیات طراحی</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] B. Shneiderman, C. Plaisant, <i>Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction</i>. 4<sup>th</sup> edition, 2005.</p>		



### ۳-۳-۳ کارگاه ساخت ربات (CE373)

کارگاه ساخت ربات		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۱	اصول علم ربات	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>در این درس با اجرای مرحله به مرحله یک پروژه‌ی عملی ساخت ربات دانشجویان عملاً با ویژگی‌های یک محیط ساخت و تولید مهندسی و ماشین ابزار مورد نیاز آشنا می‌شوند.</p> <p>هدف از انجام این پروژه که در طول ترم تکمیل می‌گردد، آشنایی دانشجویان با نحوه‌ی ساخت و برنامه‌ریزی یک مدل مکترونیکی به صورت عملی می‌باشد. اگرچه مدل ارائه شده یک مدل ساده شده ربات می‌باشد ولی در طول ترم دانشجویان تمامی مراحل ساخت و مونتاژ و راه‌اندازی را پشت سر می‌گذارند. برای تاکید بیشتر بر روی یادگیری روش کار در مدت کوتاه‌تر عمدتاً از فلز آلومینیم و بعضاً قطعات پلاستیکی (چرخ‌ها) برای ماشین‌کاری و سوهان‌کاری استفاده می‌شود.</p> <p>اجزای مدل ربات شامل قسمت مکانیکی و قسمت الکترونیکی می‌باشد. در قسمت مکانیکی دانشجویان پس از یادگیری کار با ابزارهای صنعتی مختلف نظیر دستگاه تراش و دستگاه فرز و ... اجزای مختلف ربات را در هر مرحله می‌سازند و در نهایت به همراه قسمت‌های الکترونیکی در یک جلسه آن‌ها را بر روی هم سوار می‌کنند. در قسمت الکترونیکی، دانشجویان پس از آشنایی با قطعات الکترونیکی و نحوه لحیم‌کاری، قطعات الکترونیکی را بر اساس نقشه‌ای که داده می‌شود بر روی مدار چاپی لحیم می‌کنند. نقشه برد مدار چاپی در سایت درس قرار داده می‌شود که دانشجویان می‌باید با مراجعه به این سایت و گرفتن نقشه برای سفارش و ساخت برد اقدام نمایند.</p> <p>پس از انجام عملیات لحیم‌کاری برد و نشاندن قطعات بر روی آن نوبت به مونتاژ نهایی ربات می‌باشد که شامل اسمبل کردن برد الکترونیکی و اجزای مختلف مکانیکی می‌باشد. در این مرحله تمامی اجزای ساخته شده در بخش مکانیکی و الکترونیکی با نظارت مربی آزمایشگاه در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. همچنین چرخ‌ها و سایر اجزا به ربات متصل می‌گردد.</p> <p>پس از اسمبل نمودن اجزای مختلف ربات، مرحله‌ی آزمون برد آغاز می‌گردد که شامل کار با برد آزمونگر و همچنین برنامه‌ریزی و آزمون اجزا و قطعات مختلف ربات می‌باشد. در این مرحله کلیه درایورها و اجزای ربات می‌باید بررسی شوند. در این مرحله نحوه‌ی کار با نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی پردازنده مرکزی ربات، مقدمه‌ای پیرامون الگوریتم برنامه‌نویسی و ساختار برنامه‌نویسی می‌باید توسط مربی آزمایشگاه ارائه گردد.</p> <p>پس از آزمون قسمت‌های مختلف ربات و اطمینان از فرمان‌پذیری اجزای مختلف ربات نوبت به برنامه‌نویسی ربات می‌رسد، به گونه‌ای که با حسگرهای موجود بر روی ربات بتواند مسیرهای مختلفی که توسط مربیان ارائه شده‌است را پییماید. مسیرهای مختلف می‌تواند دارای تنوع و نکات انحرافی باشد. در نهایت ربات طراحی شده می‌باید توانایی تشخیص و پیمودن مسیرهای متنوع را دارا باشد که نمره نهایی درس بر اساس میزان توانایی هر ربات در پیمودن مسیرهای ارائه شده می‌باشد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با نحوه کار با نقشه‌های فنی مکانیکی و الکتریکی</li> <li>• محدودیت‌ها و قابلیت‌های دستگاه‌های شکل‌دهی و برش قطعات مکانیکی</li> <li>• مراحل مونتاژ و تست محصول</li> <li>• تشخیص و نحوه سفارش قطعات الکترونیکی و مونتاژ آن‌ها در یک برد مدار چاپی</li> </ul>		



- درایورهای الکترونیکی موتورهای الکتریکی DC و AC و نحوه کنترل آن‌ها با میکروکنترلر
- قابلیت‌های میکروکنترلرها و نحوه برنامه‌ریزی آن‌ها
- تست یک سیستم مکترونیکی ساده و عیب‌یابی مرحله به مرحله

مراجع:

[۱] کتب مرجع زبان برنامه‌نویسی C

[۲] آشنایی با میکرو AVR

[۳] جزوه آزمایشگاه در معرفی طرز کار ماشین ابزار



### ۳-۳-۴ طراحی بازی های کامپیوتری (CE374)

طراحی بازی های کامپیوتری		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	برنامه نویسی پیشرفته	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنایی با قواعد و اصول توسعه بازی های رایانه ای است. مطالبی که در این درس مورد بررسی قرار می گیرد عبارتند از: آشنایی با فرایند و خط لوله ساخت بازی، آشنایی با موتور بازی های رایانه ای، آشنایی با هریک از مولفه های لازم برای شکل گیری زیرساخت فنی بازی، آشنایی با اصول ریاضی و فیزیک مورد نیاز برای بازی رایانه ای</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• بررسی ساختار بازی های رایانه ای</li> <li>• آشنایی با خط تولید بازی های رایانه ای</li> <li>• ساختار موتورهای بازی سازی</li> <li>• اصول ریاضی مورد نیاز برای بازی های رایانه ای</li> <li>• آشنایی با Engine Support System ها</li> <li>• آشنایی با حلقه بازی (Game Loop)</li> <li>• برنامه نویسی و منطق روند بازی</li> <li>• جایگاه موتور تصویرسازی در معماری موتور</li> <li>• مولفه هوش مصنوعی و کارکرد آن</li> <li>• میان افزارهای مناسب برای ساخت بازی</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] J. Gregory, <i>Game Engine Architecture</i>, A K Peters LTD, 2009.</p> <p>[2] E. Lengyel, <i>Game Engine series</i>, 2007-2010</p> <p>[3] D. H. Eberly, <i>3D Game Engine Design</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Morgan Kaufman Series, 2006</p>		



۳-۵ نظریه محاسبات (CE375)

نظریه محاسبات		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	نظریه‌ی زبان‌ها و ماشین‌ها	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از ارائه‌ی این درس آشنایی دانشجویان با مبانی نظریه‌ی محاسبات و مفاهیم اصلی مدل‌های محاسبه‌پذیری، مسائل حل‌شدنی، منطق ریاضی و مقدمه‌ای بر نظریه‌ی اتوماتا بر ورودی‌های متناهی رشته‌ای یا درختی است. این درس در واقع پایه‌ی نظری لازم برای دانشجویانی که در دوره‌ی تحصیلات تکمیلی به گرایش نظریه محاسبات و الگوریتم با روش‌های صوری در مهندسی نرم‌افزار و درستی‌یابی سیستم‌ها و همچنین منطق ریاضی لازم برای هوش مصنوعی را بنا می‌نهد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• نظریه محاسبه‌پذیری و مقدمه‌ای بر پیچیدگی محاسبات <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مدل تورینگ محاسبه، تز تورینگ-چرچ، توابع و زبان‌های تصمیم‌پذیر، توابع و زبان‌های تشخیص‌پذیر، توابع محاسبه‌ناپذیر، مسأله توقف، ماشین تورینگ جهانی، ماشین تورینگ چند نواری و ماشین تورینگ غیرقطعی و قضایای معادل بودن آن‌ها</li> <li>○ روش اثبات تصمیم‌ناپذیری و تشخیص تصمیم‌ناپذیری زبان‌ها شامل روش کاهش به مسأله توقف و روش کاهش تابعی</li> <li>○ مقدمه‌ای بر سایر مدل‌های محاسبه <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ مدل دسترسی تصادفی فون‌نیومان</li> <li>▪ نظریه بازگشتی کلینی</li> <li>▪ حساب لامبدا چرچ</li> <li>▪ سیستم پست</li> </ul> </li> <li>○ قضیه بازگشتی و خود-ارجاعی</li> <li>○ تعریف محاسباتی اطلاعات و پیچیدگی رشته‌ای</li> <li>○ مقدمه‌ای بر نظریه پیچیدگی و مروری بر کلاس‌های پیچیدگی زمان و حافظه و مسائل دشوار</li> </ul> </li> <li>• منطق ریاضی از منظر نظریه محاسبات <ul style="list-style-type: none"> <li>○ منطق گزاره‌ها، نحو و معناشناسی آن، سیستم استنتاجی اصل موضوعی و قضایای صحت و تمامیت آن، قضایای تصمیم‌پذیری منطق گزاره‌ها</li> <li>○ منطق مرتبه اول، نحو و معناشناسی آن، قضایای فشردگی و لوون‌هایم-اسکولم</li> <li>○ سیستم استنتاجی اصل موضوعی منطق مرتبه اول و قضیه صحت آن</li> <li>○ قضیه گدل در تمامیت سیستم استنتاجی منطق مرتبه اول</li> <li>○ قضیه چرچ در تصمیم‌ناپذیری منطق مرتبه اول</li> <li>○ سیستم اصل موضوعی نظریه اعداد و قضیه ناتمامیت گدل</li> </ul> </li> <li>• مقدمه‌ای بر نظریه‌ی اتوماتا بر ورودی‌های نامتناهی</li> </ul>		



- اتوماتای بوخی و رابین بر رشته‌های متناهی
- قضایای مربوط به مکمل کردن و آزمون تهی بودن زبان اتوماتای بوخی، اتوماتای بوخی غیرقطعی، قضیه سفر
- مقدمه‌ای بر رابطه مسائل تصمیم‌پذیری منطق با نظریه‌ی اتوماتا
- مقدمه‌ای بر اتوماتای بر ورودی درختی

### مراجع:

- [1] M. Divis, R. Sigal, E. Weyuker, *Computability, Complexity, and Languages*. 2<sup>nd</sup> Edition, Academic Press, 1997.
- [2] M. Sipser, *Introduction to the Theory of Computation*. 2<sup>nd</sup> Edition, Thompson co., 2006. (Chapters 5 to 9)



### ۳-۳-۶ شبیه سازی کامپیوتری (CE376)

شبیه سازی کامپیوتری		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	سیستم های عامل، آمار و احتمال مهندسی	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>این درس اصول و مفاهیم شبیه سازی کامپیوتری را پوشش می دهد. شبیه سازی پیاده سازی رفتار یک سیستم در سطح جزئیات مورد نیاز در یک محیط مجازی را در بر می گیرد. این امر امکان مطالعه سیستم ها با هزینه پایین و قابلیت انعطاف بالا را فراهم می کند. کاربردهای شبیه سازی محدوده وسیعی را پوشش می دهد که شامل آموزش در محیط شبیه سازی شده گرفته تا ارزیابی طرح های سیستمی و تا تنظیم پارامترهای موثر در عملکرد یک سیستم می باشد. در این درس دانشجویان با اصول پیاده سازی و ساخت شبیه سازها آشنا گشته و با استفاده از یک زبان برنامه نویسی، یک ابزار شبیه سازی را پیاده می کنند. علاوه یک بسته شبیه سازی استاندارد مورد بررسی قرار گرفته و نحوه انجام شبیه سازی و زبان نرم افزار مربوطه در آن محیط توضیح داده میشود. این درس همچنین روش های آماری مورد استفاده در انجام شبیه سازی از جمله نحوه مدل سازی ورودی و تحلیل خروجیها و نیز اعتبارسنجی مدل شبیه سازی تشریح می گردد. روش های کاهش واریانس و شبیه سازی وقایع نادر نیز بررسی می شود.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مفاهیم پایه و مراحل دهگانه انجام یک شبیه سازی</li> <li>• اصول پیاده سازی شبیه سازی بروش DES</li> <li>• نمونه هایی از پیاده سازی شبیه سازی در نرم افزار</li> <li>• مروری بر بسته های نرم افزاری شبیه سازی</li> <li>• بررسی و کاربرد یک ابزار شبیه سازی</li> <li>• مدل های آماری در شبیه سازی</li> <li>• تحلیل آماری داده های ورودی شبیه سازی</li> <li>• اعتبار سنجی و تصدیق صحت مدل های شبیه سازی</li> <li>• تحلیل داده های خروجی شبیه سازی</li> <li>• مقایسه، ارزیابی و بهینه سازی طرح های سیستمی با استفاده از شبیه سازی</li> <li>• شبیه سازی سیستم ها و شبکه های کامپیوتری</li> <li>• روش های کاهش واریانس و وقایع نادر</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] J. Banks, J. S. Carson, B. L. Nelson, D. M. Nicol, <i>Discrete-Event System Simulation</i>, 5<sup>th</sup> Edition, Pearson Publishing, 2010.</p>		



### ۳-۳-۷ مبانی پویانمایی کامپیوتری (CE377)

مبانی پویانمایی کامپیوتری		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	-	گرافیک کامپیوتری
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنایی با قواعد و مبانی فنی پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای است. پویانمایی جزئی لاینفک از بازی‌های رایانه‌ای به حساب می‌آید. آشنایی با مبانی علمی ساخت و ترکیب و پردازش و نمایش پویانمایی‌ها از اهداف اصلی این درس به حساب می‌آید. آشنایی کامل با مبانی ریاضی اضافه‌سازی، ترکیب، ادغام و نمایش قطعه‌های پویانمایی به صورت کاملاً تعاملی و واقع‌گرایانه برخی دیگر از مطالبی است که دانشجویان این درس با آن آشنا خواهند شد.</p> <p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• بررسی تاریخچه پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای</li> <li>• پویانمایی rigid body سلسله مراتبی</li> <li>• مش‌های اسکلتی</li> <li>• ریخت‌شناسی (پویانمایی مبتنی بر ور تکس)</li> <li>• علم اجسام متحرک (Kinematics) مستقیم و معکوس</li> <li>• ترکیب پویانمایی (Blending)</li> <li>• لایه‌بندی پویانمایی (Layering)</li> <li>• جایابی استخوان (Bone Placement)</li> <li>• مخلوط‌سازی پویانمایی (Mixing)</li> <li>• حرکت طبیعی</li> <li>• خط لوله پویانمایی (Pipeline)</li> </ul> <p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] C. Grenberg, <i>Character Animation with DirectX</i>, Charles River Media, 2009.</p> <p>[2] J. Gregory, <i>Game Engine Architecture</i>, A K Peters LTD, 2009.</p>		





### ۳-۳-۸ مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات (CE378)

مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	-	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>دانشجویان در این درس ضمن آشنایی با اصول و مبانی مدیریت پروژه‌ها و استانداردهای مختلف در این رابطه، به ویژه استاندارد PMBOK با چگونگی به کارگیری آن‌ها برای توسعه و ایجاد سامانه‌های فناوری اطلاعات و خدمات الکترونیکی آشنا می‌شوند. بر این اساس دانشجویان قادر خواهند بود تا ضمن مدیریت پروژه‌های توسعه سامانه‌های فناوری اطلاعات، اقدام به راهبری مهندسين و معماران سامانه‌های فناوری اطلاعات پرداخته و نقش آنان را در ایجاد و ساخت این سامانه‌ها طراحی و مدیریت نمایند.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه‌ای بر مدیریت پروژه</li> <li>• ساختار سامانه‌های فناوری اطلاعات</li> <li>• الگوهای پروژه در فناوری اطلاعات</li> <li>• گروه‌های فرآیند در مدیریت پروژه</li> <li>• مدیریت یکپارچگی پروژه</li> <li>• مدیریت محدوده پروژه</li> <li>• مدیریت زمان پروژه</li> <li>• مدیریت هزینه پروژه</li> <li>• مدیریت کیفیت پروژه</li> <li>• مدیریت منابع انسانی پروژه</li> <li>• مدیریت ارتباطات پروژه</li> <li>• مدیریت ریسک پروژه</li> <li>• مدیریت تدارک و تامین پروژه</li> <li>• مدیریت ذی نفعان پروژه</li> <li>• ابزارهای نرم‌افزاری برای مدیریت پروژه (Microsoft Project Management)</li> <li>• سامانه‌های مدیریت الکترونیکی پروژه‌ها</li> <li>• دفتر/سازمان مدیریت پروژه‌ها (PMO)</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] K. Schwalbe, <i>Information Technology Project Management</i>. 7<sup>th</sup> Edition, Course Technology, 2014.</p> <p>[2] J. T. Marchewka, <i>Information Technology Project Management</i>, 4<sup>th</sup> Edition, Wiley, 2012.</p>		



۳-۳-۹ تجارت الکترونیکی (CE379)

تجارت الکترونیکی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	اقتصاد مهندسی، شبکه‌های کامپیوتری	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>این درس دانشجویان را با مفاهیم اصلی تجارت آشنا نموده، کاربرد IT در تجارت الکترونیک را به آنان می‌آموزد. مباحث عمده مورد مطالعه شامل مقدمه‌ای بر تجارت الکترونیکی، قواعد تجارت و بازاریابی در اینترنت می‌باشد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه‌ای بر تجارت الکترونیکی</li> <li>• ظهور کسب و کار مبتنی بر دانش</li> <li>• ارزش در اقتصاد شبکه‌ای</li> <li>• کارخانه و سازمان مجازی</li> <li>• توسعه محصول در اقتصاد دیجیتالی</li> <li>• بازاریابی در اقتصاد دیجیتالی</li> <li>• مدیریت محصول و سرویس‌های داد و ستد</li> <li>• طرح‌ریزی استراتژیک و فرایند داد و ستد</li> <li>• امنیت و تجارت الکترونیکی</li> <li>• زیرساخت تجارت الکترونیکی</li> <li>• نرم‌افزارهای تجارت الکترونیکی</li> <li>• استراتژی‌های جست‌وجو</li> <li>• کاربرد عامل‌های نرم‌افزاری در تجارت</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] G. W. Treese, and L.C. Stewart, <i>Designing System for Internet Commerce</i>. 1<sup>st</sup> Edition, Addison Westey, 1998.</p> <p>[2] D. Coyle, <i>The Weightless World: Strategies for Managing the Digital Economy</i>. The MIT Press, 1998</p> <p>[3] A. Chaudhury, J.P. Kuilboer, <i>E-Business &amp; E-Commerce Infrastructure: Technologies Supporting the E-Business Initiative</i>. McGraw-Hill, 2011.</p>		



۳-۳-۱۰ توسعه کسب و کار نوپا (CE380)

توسعه کسب و کار نوپا		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	مهندسی نرم افزار ۱	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف از ارائه این درس معرفی روش‌ها، ابزارها و مفاهیم نوین در حوزه توسعه کسب و کار، خصوصاً کسب و کارهای نوپا است. در این درس تلاش بر این است که با ارائه مفاهیم کاربردی و نمونه‌های داخلی و خارجی، موضوع راه اندازی کسب و کار شخصی برای دانشجویان مطرح و برجسته شود و در عین حال با آموزش برخی از روش‌ها و بهترین تجربیات مدون شده در مراکز اصلی رشد فناوری نسبت موفقیت این کسب و کارها افزایش یابد. در طول این دوره علاوه بر سرفصل‌های آموزشی دوره، در برخی از جلسات یکی از کارآفرینان و مدیران موفق به عنوان سخنران مدعو در جمع دانشجویان حاضر شده و ضمن ارائه بخشی از سرفصل یا مطالب مرتبط با آن، به پرسش‌های دانشجویان پاسخ خواهد داد. همچنین در طول دوره دانشجویان به طور عملی و گروهی اقدام به توسعه یک طرح تجاری برای کسب و کاری نوپا خواهند کرد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه</li> <li>• کسب و کارهای نوپا</li> <li>• ارزیابی خطر</li> <li>• ارزیابی منابع</li> <li>• تحلیل بازار</li> <li>• تحلیل مالی</li> <li>• ارزش پیشنهادی</li> <li>• مهارت‌های کار تیمی و گروهی</li> <li>• قوانین داخلی و بین‌المللی کسب و کار</li> <li>• مهارت‌ها و روش‌های توسعه نرم‌افزار</li> <li>• معرفی کارآفرینان موفق در ایران و دنیا</li> <li>• معرفی موفقیت‌ها و شکست‌های بزرگ در راه‌اندازی کسب و کارهای نوپا</li> <li>• سخنرانی‌های شخصیت‌های موفق در ایجاد کسب و کارهای نوپا</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] A. Osterwalder, Y. Pigneur, <i>Business Model Generation</i>, John Wiley, 2010.</p> <p>[2] E. Ries, <i>The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses</i>, Crown Business, 2011.</p> <p>[3] S. Blank, S. G. Blank, B. Dorf, <i>The Startup Owner's Manual: The Step-by-step Guide for Building a Great Company</i>, K&amp;S Ranch, 2012.</p> <p>[4] A. Maurya, <i>Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works</i>, O'Reilly, 2012.</p>		



### ۳-۱۱ سیستم‌های اتوماسیون صنعتی (CE381)

سیستم‌های اتوماسیون صنعتی		
تعداد واحد	پیش نیاز	هم نیاز
۳	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	-
<p><b>اهداف درس:</b></p> <p>هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم کنترل فرآیندها، انواع کنترل‌کننده‌های صنعتی، اجزا و قابلیت‌های آن‌ها، برنامه‌ریزی سیستم‌های کنترل صنعتی، سنسورها و عملگرها، واسط انسان و تجهیزات کنترل صنعتی، ارتباطات و شبکه‌های مورد استفاده در انتقال داده‌های صنعتی می‌باشد.</p>		
<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمات و مفاهیم پایه (اهمیت، تاریخچه و کاربردها)</li> <li>• کنترل فرآیند و انواع آن (گسسته، دسته‌ای و پیوسته)</li> <li>• کنترل‌کننده PID</li> <li>• کنترل‌کننده قابل برنامه‌ریزی (PLC) برای اتوماسیون و کنترل فرآیند</li> <li>• کنترل دیجیتال مستقیم (DDC)</li> <li>• کنترل نظارتی و اکتساب داده (SCADA)</li> <li>• سیستم‌های کنترل توزیع‌شده (DCS)</li> <li>• واسط انسان و ماشین در سیستم‌های اتوماسیون صنعتی (HMI)</li> <li>• روش‌های برنامه‌ریزی اتوماسیون صنعتی (Control System Flowchart, Statement List, Ladder diagram)</li> <li>• سنسورها (اصطلاحات اندازه‌گیری، اندازه‌گیری فشار، سطح دما، جریان (Flow)، مجاورتی و سنسورهای مربوطه، آشنایی با سنسورهای خازنی، سلفی، مقاومتی، مغناطیسی، نوری)</li> <li>• رله و عملگرها</li> <li>• ارتباطات و شبکه‌های صنعتی (روش‌ها و پروتکل‌های انتقال داده در سیستم‌های صنعتی)</li> </ul>		
<p><b>مراجع:</b></p> <p>[1] J. Stenerson, <i>Industrial Automation and Process Control</i>, Prentice Hall, 2002.</p> <p>[2] T. L. M. Bartelt, <i>Industrial Automated System: Instrumentation and Motion Control</i>, Delmar, Cengage Learning, 2010.</p> <p>[3] M. Madhuchhanda, G. S. Sen, <i>Programmable Logic Controllers and Industrial Automatoins</i>, 2005.</p> <p>[4] R. Shell, <i>Handbook Of Industrial Automation</i>, Taylor &amp; Francis, 2000.</p> <p>[5] J. A. Rehg, G. J. Sartori, <i>Programmable Logic Controllers</i>, Prentice Hall Higher Education, 2009.</p> <p>[6] G. Michel, <i>Programmable logic controllers: architecture and application</i>, Wiley, 1990.</p> <p>[7] M. P. Lukas, <i>Distributed control systems: their evaluation and design</i>, Van Nostrand Reinhold Co., 1986.</p>		



- [8] C. Gerber, *Implementation and Verification of Distributed Control System*, 2011
- [9] S. A. Boyer, *Scada: Supervisory Control and Data Acquisition*, International Society of Automation, 2010.
- [10] M. S. Nardone, *Direct Digital Control Systems: Application Commissioning*, Springer, 1999.



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۱۰۹ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

# پیوست‌ها



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۱۱۰ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

# پیوست الف

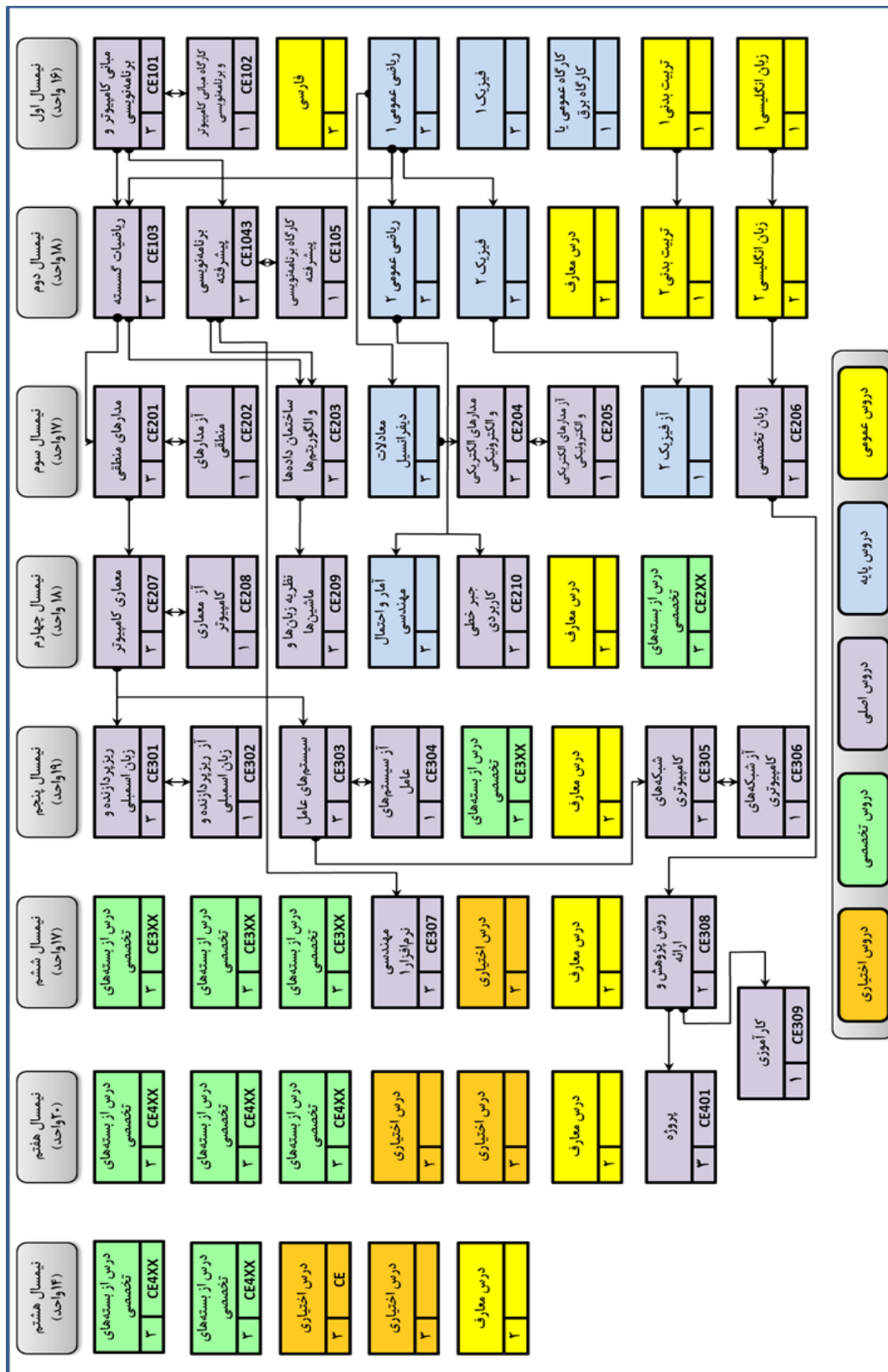
## برنامه پیشنهادی جهت اخذ درس‌ها



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۱۱۱ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

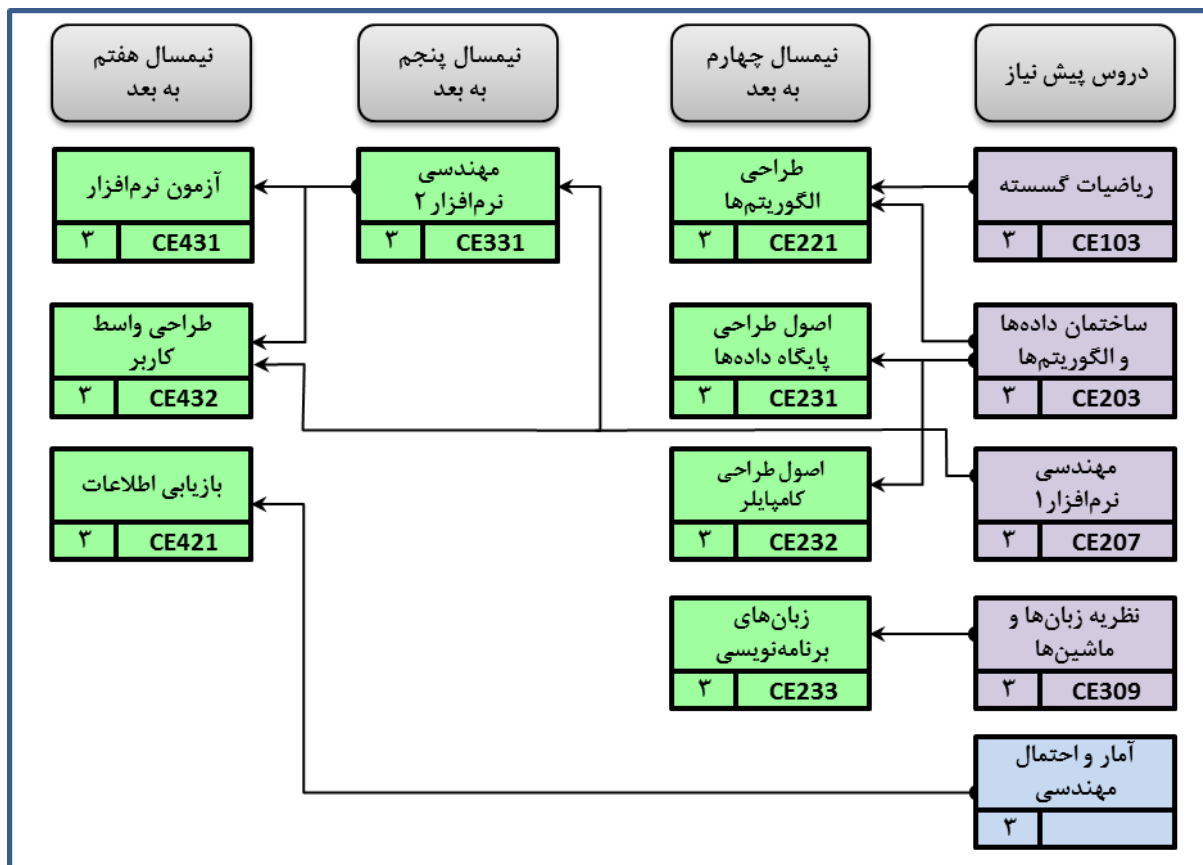
الف-۱: نمودار کلی ترتیب پیشنهادی اخذ درس‌ها

برنامه پیشنهادی اخذ درس‌ها در ۸ نیمسال تحصیلی

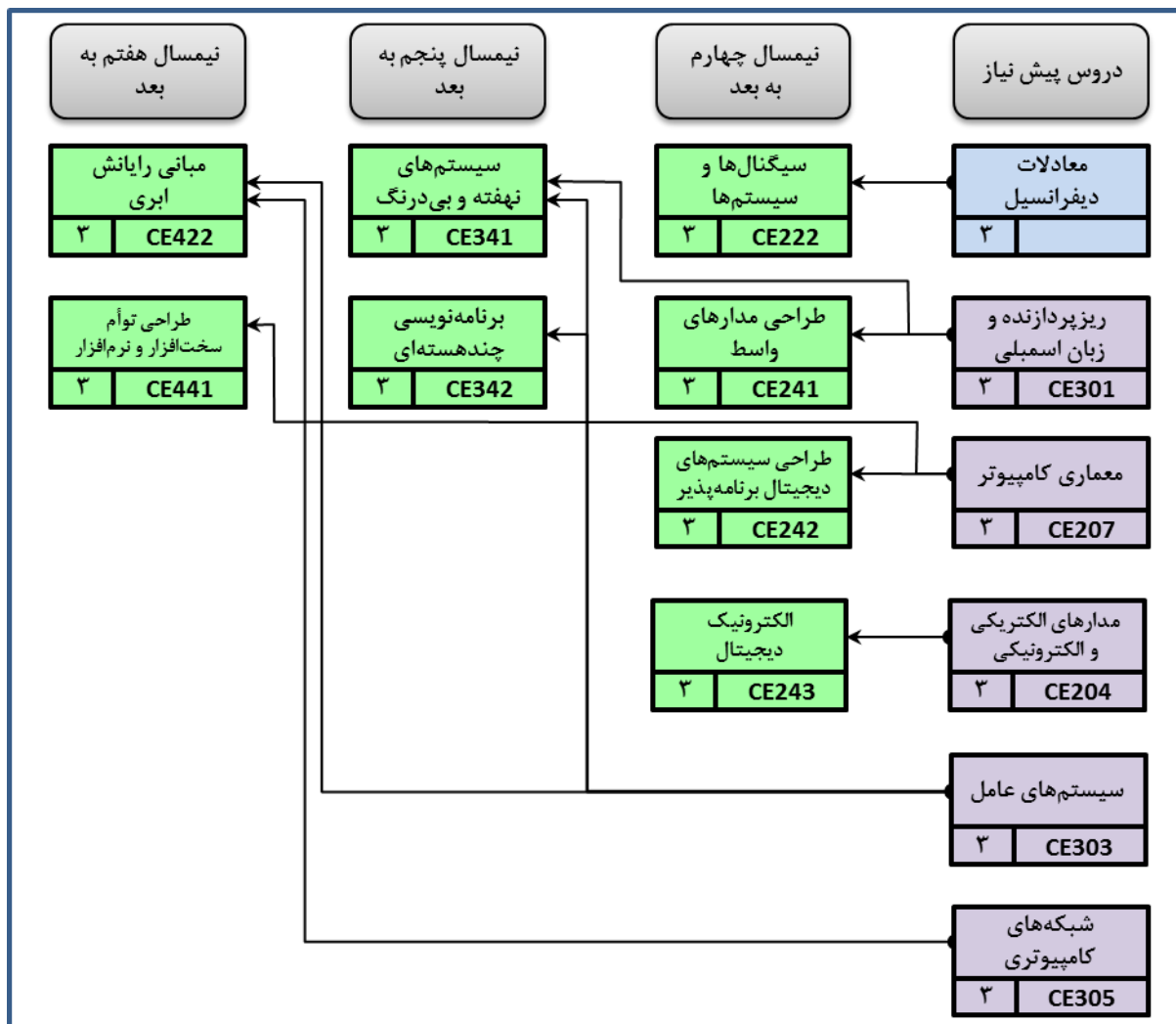




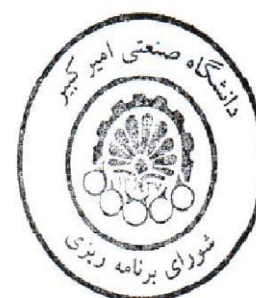
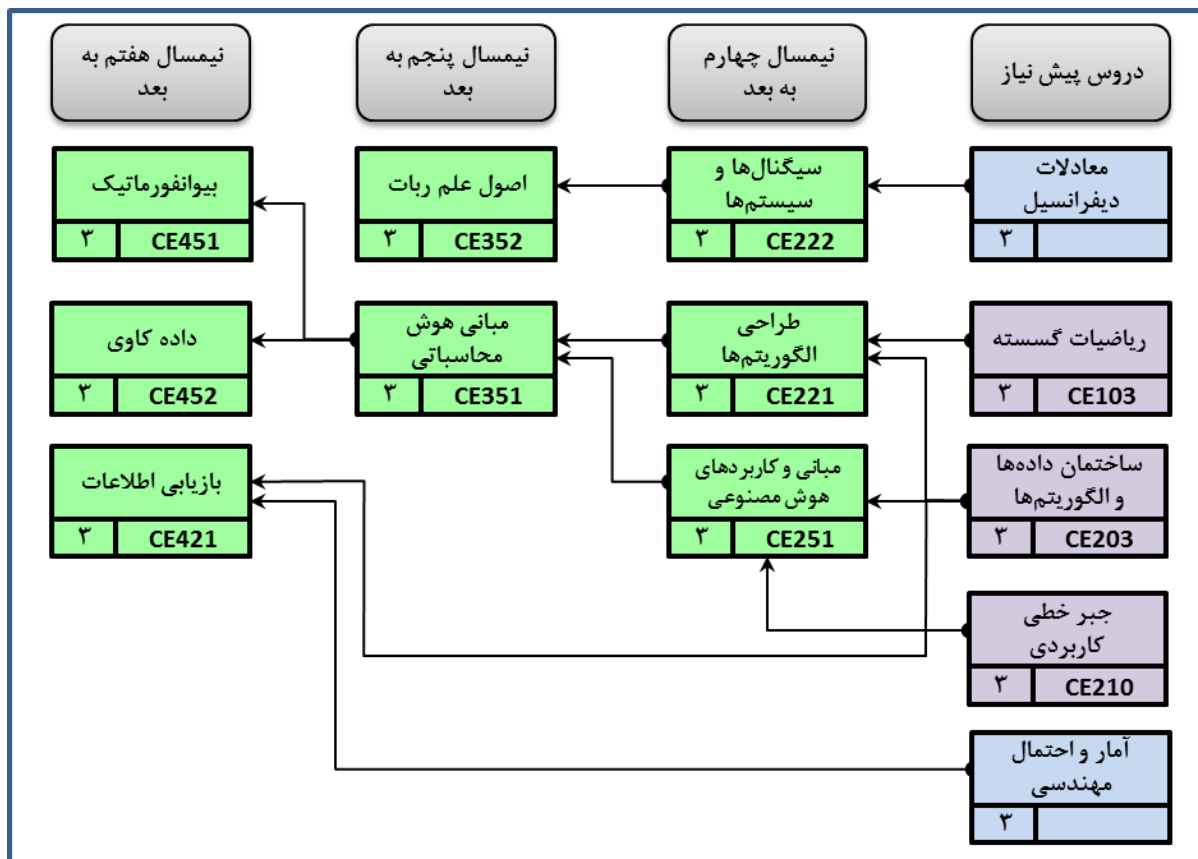
الف-۲: نمودار ترتیب پیشنهادی اخذ درس‌ها بسته تخصصی طراحی و توسعه نرم‌افزار



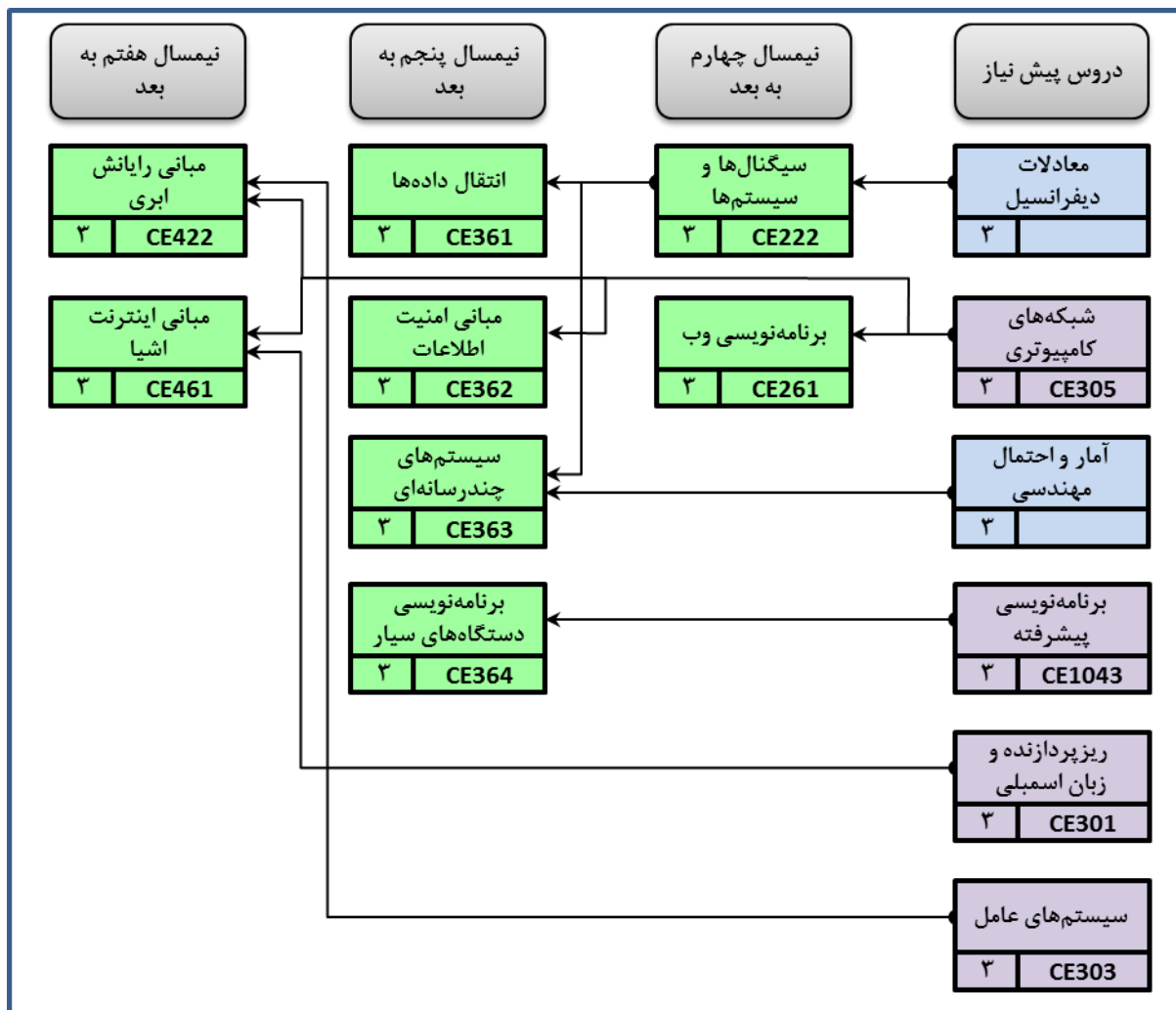
الف-۳: نمودار ترتیب پیشنهادی اخذ درس ها بسته تخصصی سیستم های کامپیوتری



الف-۴: نمودار ترتیب پیشنهادی اخذ درس‌ها بسته تخصصی هوش مصنوعی



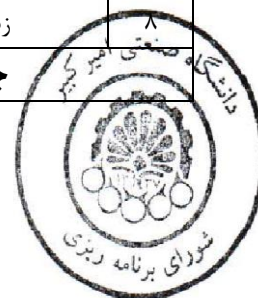
**الف-۵: نمودار ترتیب پیشنهادی اخذ درس‌ها بسته تخصصی شبکه‌های کامپیوتری**



الف-۶: برنامه نیمسال پیشنهادی

نیمسال اول (۱۶ واحد)						
ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس
۱	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	۳		-	کارگاه کامپیوتر و برنامه نویسی	اصلی
۲	کارگاه کامپیوتر و برنامه نویسی		۱	-	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	اصلی
۳	کارگاه عمومی/کارگاه برق		۱	-	-	پایه
۴	ریاضی عمومی ۱	۳		-	-	پایه
۵	فیزیک ۱	۳		-	-	پایه
۶	زبان انگلیسی ۱	۱		-	-	عمومی
۷	فارسی	۳		-	-	عمومی
۸	تربیت بدنی ۱		۱	-	-	عمومی
جمع		۱۳	۳			

نیمسال دوم (۱۸ واحد)						
ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس
۱	ریاضیات گسسته	۳		ریاضی عمومی ۱، مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	-	اصلی
۲	برنامه نویسی پیشرفته	۳		مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	کارگاه برنامه نویسی پیشرفته	اصلی
۳	کارگاه برنامه نویسی پیشرفته		۱	-	برنامه نویسی پیشرفته	اصلی
۴	ریاضی عمومی ۲	۳		ریاضی عمومی ۱	-	پایه
۵	فیزیک ۲	۳		ریاضی عمومی ۱	-	پایه
۶	تربیت بدنی ۲		۱	تربیت بدنی ۱	-	عمومی
۷	درس معارف ۱	۲		-	-	عمومی
۸	زبان انگلیسی ۲	۲		زبان انگلیسی ۱	-	عمومی
جمع		۱۶	۲			



نیمسال سوم (۱۷ واحد)						
ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس
۱	مدارهای منطقی	۳		-	ریاضیات گسسته، آزمایشگاه مدارهای منطقی	اصلی
۲	آزمایشگاه مدارهای منطقی		۱	-	مدارهای منطقی	اصلی
۳	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۳		فیزیک ۲	معادلات دیفرانسیل، آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	اصلی
۴	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی		۱	-	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	اصلی
۵	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	۳		ریاضیات گسسته، برنامه‌نویسی پیشرفته	-	اصلی
۶	معادلات دیفرانسیل	۳		ریاضی عمومی ۱	-	پایه
۷	آزمایشگاه فیزیک ۲		۱	فیزیک ۲	-	پایه
۸	زبان تخصصی	۲		زبان انگلیسی ۲	-	اصلی
جمع		۱۴	۳			

نیمسال چهارم (۱۸ واحد)						
ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس
۱	معماری کامپیوتر	۳		مدارهای منطقی	آزمایشگاه معماری کامپیوتر	اصلی
۲	آزمایشگاه معماری کامپیوتر		۱	-	معماری کامپیوتر	اصلی
۳	آمار و احتمال مهندسی	۳		ریاضی عمومی ۲	-	پایه
۴	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها	۳		ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	-	اصلی
۵	درس از بسته‌های تخصصی	۳		-	-	تخصصی
۶	جبر خطی کاربردی	۳		ریاضی عمومی ۲	-	اصلی
۷	درس معارف	۲		-	-	عمومی
۸						
جمع		۱۷	۱			



## برنامه درسی مقطع کارشناسی مهندسی کامپیوتر

نیمسال پنجم (۱۹ واحد)						
ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس
۱	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	۳		معماری کامپیوتر	آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی	اصلی
۲	آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی		۱	-	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	اصلی
۳	درس معارف	۲		-	-	عمومی
۴	سیستم‌های عامل	۳		معماری کامپیوتر	آزمایشگاه سیستم‌های عامل	اصلی
۵	آزمایشگاه سیستم‌های عامل		۱	-	سیستم‌های عامل	اصلی
۶	مهندسی نرم‌افزار ۱	۳		برنامه‌نویسی پیشرفته	-	اصلی
۷	درس از بسته‌های تخصصی	۳		-	-	تخصصی
۸	درس از بسته‌های تخصصی	۳		-	-	تخصصی
جمع		۱۷	۲			

نیمسال ششم (۱۷ واحد)						
ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس
۱	شبکه‌های کامپیوتری	۳		آمار و احتمال مهندسی، معماری کامپیوتر	سیستم‌های عامل، آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری	اصلی
۲	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری		۱	-	شبکه‌های کامپیوتری	اصلی
۳	درس از بسته‌های تخصصی	۳		-	-	تخصصی
۴	درس اختیاری	۳		-	-	اختیاری
۵	درس اختیاری	۳		-	-	اختیاری
۶	درس معارف	۲		-	-	عمومی
۷	روش پژوهش و ارائه	۲		زبان تخصصی، نیمسال ۵ و بالاتر		اصلی
۸						
جمع		۱۶	۱			



تابستان بعد از نیمسال ششم (۱ واحد)						
ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس
۱	کارآموزی		۱	روش پژوهش و ارائه	-	اصلی
جمع			۱			

نیمسال هفتم (۲۰ واحد)						
ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس
۱	درس از بسته های تخصصی	۳		-	-	تخصصی
۲	درس از بسته های تخصصی	۳		-	-	تخصصی
۳	درس از بسته های تخصصی	۳		-	-	تخصصی
۴	درس اختیاری	۳		-	-	اختیاری
۵	درس اختیاری	۳		-	-	اختیاری
۶	درس معارف	۲		-	-	عمومی
۷	پروژه	۳		روش پژوهش و ارائه	-	اصلی
۸						
جمع		۲۰				

نیمسال هفتم (۲۰ واحد)						
ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس
۱	درس از بسته های تخصصی	۳		-	-	تخصصی
۲	درس از بسته های تخصصی	۳		-	-	تخصصی
۳	درس اختیاری	۳		-	-	اختیاری
۴	درس اختیاری	۳		-	-	اختیاری
۵	درس معارف	۲		-	-	عمومی
۶						
۷						
۸						
جمع		۱۴				





# پیوست ب

## فرم تطبیق دروس



نوع طبقه‌بندی سند: عادی	کد سند: AUT-CEIT-UG-PR-95-001V06	تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹	صفحه: ۱۲۱ از ۱۲۴
این سند متعلق به دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر است. استفاده از مطالب این سند با ذکر منبع آزاد است.			

فرم تطبیق درس های کارشناسی مهندسی کامپیوتر	
نام و نام خانوادگی:	تاریخ:
شماره دانشجویی:	امضاء:

ردیف	عنوان درس	عنوان درس اخذ شده	نیمسال اخذ	نمره
عمومی				
۱	مبانی نظری اسلام			
۲	مبانی نظری اسلام			
۳	اخلاق در اسلام			
۴	انقلاب اسلامی			
۵	تاریخ و تمدن اسلامی			
۶	آشنایی با منابع اسلامی			
۷	زبان فارسی			
۸	زبان انگلیسی ۱			
۹	زبان انگلیسی ۲			
۱۰	تربیت بدنی ۱			
۱۱	تربیت بدنی ۲			
پایه				
۱۲	ریاضی عمومی ۱			
۱۳	ریاضی عمومی ۲			
۱۴	فیزیک ۱			
۱۵	فیزیک ۲			
۱۶	معادلات دیفرانسیل			
۱۷	آمار و احتمال مهندسی			
۱۸	آزمایشگاه فیزیک ۲			
۱۹	کارگاه عمومی یا کارگاه برق			
اصلی				
۲۰	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی			
۲۱	کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی			
۲۲	ریاضیات گسسته			
۲۳	برنامه نویسی پیشرفته			
۲۴	کارگاه برنامه نویسی پیشرفته			
۲۵	مدارهای منطقی			

ردیف	عنوان درس	عنوان درس اخذ شده	نیمسال اخذ	نمره
۲۶	آزمایشگاه مدارهای منطقی			
۲۷	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها			
۲۸	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی			
۲۹	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی			
۳۰	زبان تخصصی			
۳۱	معماری کامپیوتر			
۳۲	آزمایشگاه معماری کامپیوتر			
۳۳	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها			
۳۴	جبر خطی کاربردی			
۳۵	ریزپردازنده و زبان اسمبلی			
۳۶	آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی			
۳۷	سیستم‌های عامل			
۳۸	آزمایشگاه سیستم‌های عامل			
۳۹	شبکه‌های کامپیوتری			
۴۰	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری			
۴۱	مهندسی نرم‌افزار ۱			
۴۲	روش پژوهش و ارائه			
۴۳	کارآموزی			
۴۴	پروژه پایانی			
<b>بسته تخصصی اول</b>				
				عنوان:
۴۵	درس تخصصی ۱			
۴۶	درس تخصصی ۲			
۴۷	درس تخصصی ۳			
۴۸	درس تخصصی ۴			
۴۹	درس تخصصی ۵			
۵۰	درس تخصصی ۶			
<b>بسته تخصصی دوم</b>				
				عنوان:

ردیف	عنوان درس	عنوان درس اخذ شده	نیمسال اخذ	نمره
۵۱	درس تخصصی ۷			
۵۲	درس تخصصی ۸			
۵۳	درس تخصصی ۹			
۵۴	درس تخصصی ۱۰			
<b>اختیاری</b>				
۵۵	درس اختیاری ۱			
۵۶	درس اختیاری ۲			
۵۷	درس اختیاری ۳			
۵۸	درس اختیاری ۴			
۵۹	درس اختیاری ۵			

استاد مشاور	معاون آموزشی دانشکده
نام و نام خانوادگی: امضاء:	نام و نام خانوادگی: امضاء:

