



مشخصات کلی، برنامه و سر فصل دروس

**دوره کارشناسی علوم کامپیوتر**

**گروه علوم پایه**

مصوب هفتمین و سومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم ،

تمقیقات و فناوری مورخ ۱۳۸۷/۱۰/۷



بسمه تعالی

از: سازمان مرکزی دانشگاه

به: دبیرخانه مناطق ۱۷ گانه، کلیه واحدهای دانشگاهی و مراکز آموزشی مجری دوره کارشناسی رشته های ریاضی (گرایش های دبیری، محض و کاربردی) - آمار و علوم کامپیوتر  
موضوع: ابلاغ سرفصل جدید  
با سلام

ضمن اعلام اینکه سرفصل جدید دوره کارشناسی مجموعه علوم ریاضی رشته های ۱- ریاضیات و کاربردها ۲- آمار و کاربردها ۳- علوم کامپیوتر مصوب جلسه ۷۱۹ مورخ ۱۳۸۸/۲/۲۶ شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم تحقیقات و فناوری جهت بهره برداری در سایت اینترنتی دفتر مطالعات و برنامه ریزی آموزشی [www.iausep.com](http://www.iausep.com) قرار داده شده است به آگاهی می رساند:  
ضمن دریافت آن از سایت، اجرای سرفصل مزبور از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ برای دانشجویان ورودی سال ۱۳۹۰ و به بعد دوره کارشناسی رشته های صدرا اشاره الزامیست و سرفصل دوره کارشناسی رشته های

ریاضی مصوب جلسه ۲۵۵ مورخ ۱۳۷۲/۱/۲۲

آمار مصوب جلسه ۳۹۷ مورخ ۱۳۷۴/۴/۱۹

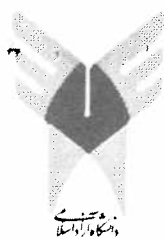
علوم کامپیوتر مصوب جلسه ۷۰۳ مورخ ۱۳۸۷/۱/۷

برای این گروه از دانشجویان (ورودیهای ۱۳۹۰ و به بعد) منسوخ اعلام می گردد.

لازم به ذکر است کلیه واحدهای درسی این دوره بصورت نظری می باشد.

  
دکتر حسین احدی

معاون آموزشی



بسمه تعالی

تاریخ:

شماره:

پوست:

از: سازمان مرکزی دانشگاه

به: دبیرخانه مناطق ۱۴ گانه، کلیه واحدهای دانشگاهی و مراکز آموزشی مجری دوره کارشناسی رشته

علوم کامپیوتر

موضوع: ابلاغ سرفصل جدید

با سلام

ضمن اعلام اینکه سرفصل جدید دوره کارشناسی رشته علوم کامپیوتر مصوب جلسه ۷۰۳ مورخ ۱۳۸۷/۱۰/۷ شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم تحقیقات و فناوری جهت بهره برداری در سایت اینترنتی دفتر مطالعات و برنامه ریزی آموزشی [www.Iausep.com](http://www.Iausep.com) قرار داده شده است به آگاهی می رساند:

ضمن دریافت آنها از سایت، اجرای این سرفصل های از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۸۸-۱۳۸۹ برای دانشجویان ورودی سال ۱۳۸۸ و به بعد رشته فوق الذکر الزامیست و سرفصل مصوب جلسه ۳۵۴ مورخ ۱۳۷۶/۱۱/۱۹ شورای عالی برنامه ریزی برای این گروه از دانشجویان (ورودیهای ۱۳۸۸ و به بعد) منسوخ اعلام می گردد.

دکتر حنفی حسین چی

معاون آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی

۳۷۲۲۰۹۸۴  
۲۷۲۲۱

رونوشت:

دفتر مطالعات و برنامه ریزی آموزشی به همراه سابقه.

جناب آقای دکتر منجمی رئیس محترم گروه علوم پایه جهت اطلاع

اداره فارغ التحصیلان جهت اطلاع و اقدام لازم

مرکز آزمون جهت اطلاع و اقدام لازم.

دفتر خدمات آموزشی جهت اطلاع

بسم الله الرحمن الرحيم

## برنامه آموزشی دوره کارشناسی علوم کامپیوتر

گروه: علوم پایه

رشته: علوم کامپیوتر

گرایش:

دوره: کارشناسی

کد رشته :

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتصد و سومین در جلسه مورخ ۱۳۸۷/۱۰/۷ بر اساس طرح دوره کارشناسی علوم کامپیوتر که توسط گروه علوم پایه بازنگری شده و به تایید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می دارد:

**ماده ۱)** برنامه آموزشی دوره کارشناسی علوم کامپیوتر از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

**الف:** دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

**ب:** موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تاسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.

**ج:** موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

**ماده ۲)** این برنامه از تاریخ ۸۷/۱۰/۷ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است. و برنامه آموزشی مصوب ۳۵۴ مورخ ۱۳۷۶/۱۱/۱۹ در این مورد منسوخ می گردد.

**ماده ۳)** مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی علوم کامپیوتر در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رای صادره هفتصدو سومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

مورخ ۸۷/۱۰/۷

درخصوص برنامه آموزشی کارشناسی علوم کامپیوتر

۱) برنامه آموزشی دوره علوم کامپیوتر که از طرف گروه پیشنهاد

شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای صادره هفتصدو سومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۸۷/۱۰/۷

در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی علوم کامپیوتر صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

محمد مهدی زاهدی

وزیر علوم ، تحقیقات و فناوری

رجبعلی برزوئی

دبیر شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی

# مشخصات کلی دوره کارشناسی علوم کامپیوتر

## فصل اول

### مشخصات کلی دوره کارشناسی علوم کامپیوتر

کمیته تخصصی علوم ریاضی گروه علوم پایه شورای عالی برنامه ریزی پس از بررسی دوره کارشناسی ریاضی (از اوایل سال ۱۳۷۰ تا اواخر سال ۱۳۷۱) برنامه های جدید کارشناسی ریاضی در سه شاخه محض، دبیری و کاردانی را پیشنهاد نمود که متعاقباً مورد تصویب شورای عالی برنامه ریزی قرار گرفت. این تصمیم، منجر به حذف شاخه های کاربرد در فیزیک، کاربرد در تحقیق در عملیات و کاربرد در کامپیوتر گردید. اما از آغاز، در میان اعضای کمیته علوم ریاضی اعتقاد مبرمی بر اهمیت شاخه کاربرد در کامپیوتر وجود داشت. ضمناً، یک نظرخواهی کمیته از دانشگاه های سراسر کشور نگرانی از حذف این شاخه که متقاضیان فراوانی داشت و بخشی از متخصصین مورد نیاز جامعه را تربیت می نمود عموماً ابراز گردید. بدین جهت، تصمیم به پیگیری و ارائه پیشنهاد برنامه برای دوره های مجزای کارشناسی و کارشناسی ارشد در رشته علوم کامپیوتر جهت تدوین برنامه و ارائه جزئیات مواد درسی در جلسه عادی شماره ۱۹ در تاریخ ۱۳۷۲/۳/۶ توسط کمیته ریاضی اتخاذ گردید. در این زیرکمیته از تعدادی از اساتید محترمی که قبلاً نسبت به تدوین برنامه کارشناسی علوم کامپیوتر اقدام کرده بودند نیز دعوت به همکاری گردید. پیشنهاد اولیه، پس از تدوین در جلسات متعدد این زیرکمیته، در یک گردهمایی متشکل از نمایندگان دانشکده های علوم سراسر کشور که به دعوت کمیته علوم ریاضی شورای عالی برنامه ریزی در تاریخ ۷۲/۱۰/۱۵ برگزار شد مورد بررسی قرار گرفت. شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و پنجاه و چهارمین جلسه مورخ ۷۶/۱۱/۱۹ بر اساس طرح دوره کارشناسی علوم کامپیوتر که توسط گروه علوم پایه تهیه شده بود و به تأیید این گروه رسیده بود، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل تصویب کرد. به منظور بررسی برنامه آموزشی دوره کارشناسی علوم کامپیوتر مصوب سیصد و پنجاه و چهارمین جلسه مورخ ۷۶/۱۲/۱۹ شورای عالی برنامه ریزی، دانشگاه شیخ بهایی از دانشگاه های مجری این رشته دعوت بعمل آورد که نمایندگان این گروه های آموزشی پس از شور و بررسی این برنامه در گروه های آموزشی ذیربط جهت جمع بندی نقطه نظرات دانشگاه های مجری در تاریخ ۸۰/۱۲/۲۴ در جلساتی که بدین منظور تشکیل می گردد شرکت نمایند. با توجه به نظرات گروه های ذیربط برنامه به تصویب اعضای حاضر رسید. در طی اجرای این برنامه نیاز به اصلاحات از یک سو و پیشرفت سریع علوم و تکنولوژی در دنیا، لزوم بازنگری سرفصل دروس را اجتناب ناپذیر نمود تا سرانجام کمیته بازنگری سرفصل دروس علوم کامپیوتر دانشگاه شیخ بهایی با نگرشی جامع و استفاده از کلیه منابع بین المللی، مشخصات کلی دوره کارشناسی علوم کامپیوتر را به شرح زیر و جهت ارائه به وزارت متبوع، تصویب نمود.

#### ۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی رشته علوم کامپیوتر یکی از دوره های آموزش عالی جهت آموزش و تربیت نیروهای متخصص علوم کامپیوتر با ویژگی های زیر می باشد:

الف) آگاهی جامع از نظریه های علمی موجود در علوم کامپیوتر به نحوی که دانشجویان توان بالقوه درک عمیق تفکرات و مفاهیم زمینه ای این علم را کسب کنند و همراه با برداشت های کاربردی، دیدگاه های پایه ای علمی نیز که از ضروریات خودکفائی علمی در این رشته می باشد در آنان بوجود آید.

ب) آماده سازی دانشجویان فارغ التحصیل جهت بکارگیری دانش خود در حل مسائل بنیادی علوم کامپیوتر از طریق ایجاد قابلیت برای شناخت و مطالعه مفاهیم و مسائل پایه ای علوم مربوط به کامپیوتر و کسب زمینه فکری و تحقیقی لازم جهت دستیاری به محققین در این علوم.

ج) ایجاد پایه‌های علمی و تخصص‌های لازم در تعریف دقیق مسائل و پیگیری حل و اجرا در مراحل طراحی، پیاده‌سازی و اثبات منطقی صحت آنها جهت کاربردهای کامپیوتر در زمینه‌های علمی، فنی، اجتماعی، اقتصادی، مدیریت و برنامه‌ریزی.

د) انطباق با روند تحولات علمی، تکنولوژی و اجتماعی در رابطه با کامپیوتر\*.

ه) ایجاد دیدگاه کلی و وسیع در رابطه با مطالبی که امکان بررسی عمیق آن در دوره کارشناسی ممکن نمی‌باشد و لذا آماده‌سازی دانشجویان برای ادامه تحصیل در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترای این رشته به منظور پیشبرد علوم کامپیوتر و انتقال آنها.

برنامه‌ریزی دروس به گونه‌ای است که دانشجویان دروس الزامی مشترکی را می‌گذرانند که هسته اصلی علوم کامپیوتر را تشکیل می‌دهند و آمادگی لازم جهت ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر را ایجاد می‌کند. در عین حال، دانشجویان قادر به گذراندن تعداد قابل ملاحظه‌ای دروس تخصصی در زمینه‌های معین می‌باشند که منجر به آمادگی بیشتر آنها، چه در جهت ادامه تحصیل و چه در جهت ورود به بازار کار، می‌گردد. بدین ترتیب، امکانات برای آگاهی دانشجویان از زمینه‌های متنوع علوم کامپیوتر فراهم گردیده است تا بدین وسیله پیشنهادهای لازم جهت پیگیری علائق ایجاد شده در زمینه‌های موجود یا احیاناً جدید تأمین گردد.

## ۲- نحوه اجرا

(۱-۲) هر دانشگاه یا مؤسسه آموزش عالی، در صورت وجود امکانات و موافقت وزارت فرهنگ و آموزش عالی می‌تواند مجری رشته علوم کامپیوتر باشد.

(۲-۲) به تبعیت از بخشنامه ۱۳۶۹/۲/۳۰ شورای عالی برنامه‌ریزی، طول متوسط دوره کارشناسی ۴ سال و برنامه درسی برای ۸ نیمسال برنامه‌ریزی شده است. طول هر نیمسال ۱۷ هفته آموزش کامل می‌باشد. هر واحد درسی نظری به مدت ۱۶ ساعت و هر واحد عملی یا آزمایشگاهی به مدت ۳۲ ساعت است.

(۳-۲) تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۱۳۲ واحد تعیین گردیده است که از جداول فصل ۲ برداشته می‌شوند. دروس عمومی ۲۱ واحد مطابق جدول ۱، دروس پایه و اصلی الزامی ۸۰ واحد مطابق جدول ۲، دروس تخصصی اختیاری- الزامی ۱۷ واحد مطابق جدول ۳ می‌بایست انتخاب شوند. ۱۴ واحد اختیاری باقیمانده می‌بایست از جدول ۴، دروس علوم کامپیوتر در مقطع کارشناسی ارشد و یا از رشته‌های دیگر علوم ریاضی یا مهندسی در مقاطع کارشناسی یا کارشناسی ارشد با نظر گروه مجری انتخاب شوند.

(۱-۳-۲) گروه‌های علوم کامپیوتر که قادر به ارائه بعضی دروس تخصصی با تعداد واحد کمتر بدون از دست دادن کیفیت باشند یا بتوانند گروه‌های درسی ویژه ارائه کنند، با ارائه ریزمواد دروس مربوطه و در صورت تأیید کمیته تخصصی علوم کامپیوتر و تصویب شورای عالی برنامه‌ریزی، می‌توانند آن را در خصوص بند (۳-۲) به مورد اجرا بگذارند. چنانچه تعداد واحدهای جدیدی آزاد شود، به همان میزان به تعداد واحدهای تخصصی اختیاری افزوده خواهد شد.

(۲-۳-۲) گروه‌های مجری مجازند تعداد واحد برخی دروس تخصصی ۳ واحدی را به ۴ واحدی افزایش دهند منوط بر آنکه مغایرتی با مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری نداشته باشد.

\* در این رابطه مواد درسی با هماهنگی کامل با آخرین پیشنهادات ارائه شده از طرف انجمن‌های علمی بین‌المللی ACM و IEEE-CS تنظیم گردیده‌اند. به مراجع زیر توجه شود:

۱- ACM/IEEE Joint Curriculum Task Force, Computing Curricula ۱۹۹۱, ACM, Baltimore, MD., Odrer No. ۲۰۱۸۸۰, ۱۹۹۱.  
۲- A.B. Tucker and B. Barnes, Flexible Design: A Summary of Computing Curricula, IEEE, ۱۹۹۱, NOV., pp. ۵۶-۶۶

### ۳- نقش و توانایی

فارغ التحصیلان این دوره توانایی آن را می‌یابند تا در حل مسائل علمی کامپیوتر در مؤسسات و مراکز علمی-تحقیقاتی، صنعتی، اجتماعی و اقتصادی نقش مؤثر و اساسی داشته باشند. مضافاً زمینه‌های لازم را جهت ادامه تحصیل، تدریس و تحقیق در مؤسسات آموزش عالی، مراکز صنعتی و خدماتی کسب می‌نمایند. پی‌ریزی بنیادی و علمی سیستم‌های کامپیوتری مناسب، ارائه روش‌های صحیح و بهره‌گیری مؤثر و مفید از امکانات کامپیوتر، تشخیص و تعیین مسائل در محیط کار، قابلیت حمل، تعریف، مطالعه و اختصاصی کردن علمی، طراحی، پیاده‌سازی، اثبات منطقی صحت حل و آزمون کارآئی آنها از جمله دیگر توانائی‌های فارغ التحصیلان می‌باشد.

### ۴- ضرورت و اهمیت

پیشرفت سریع علوم کامپیوتر و گسترش روزافزون کاربرد آن در تحقیقات علمی، صنایع، اقتصاد، پزشکی، علوم اجتماعی، مدیریت، برنامه‌ریزی و غیره ضرورت دستیابی و بهره‌برداری هرچه بیشتر از این علم را آشکار می‌سازد. ایجاد چنین دوره‌ای در جهت پی‌ریزی علوم کامپیوتر و گسترش آن در جهت خودکفائی علمی و تکنولوژیکی کاملاً ضروری و مؤثر می‌باشد. با توجه به گستردگی و جوانی علوم کامپیوتر، توجهات لازم در ایجاد و گسترش این رشته مؤید آینده‌نگری به موقعی است که مسلماً ثمرات پرباری به همراه خواهد داشت.

اسامی برخی از دروس ارائه شده در رشته‌های دیگر که می‌تواند برای دانشجویان علوم کامپیوتر مفید واقع شود در زیر آمده است:

#### دروس علوم ریاضی

- تحقیق در عملیات ۲
- جبر ۱ و ۲
- آنالیز ۱ و ۲
- توابع مختلط
- جبر کار بسته
- فرآیندهای تصادفی
- روش‌های آماری برای آنالیز داده‌ها
- سری‌های زمانی

#### دروس مهندسی کامپیوتر

- الکترونیک دیجیتال
- انتقال داده‌ها
- سیگنال‌ها و سیستم‌ها
- دستگاه‌های جنبی و تکنولوژی اجزاء کامپیوتر
- سیستم‌های کنترل خطی
- مدارهای منطقی پیشرفته
- کاربرد کامپیوتر در کنترل صنعت

## فصل دوم

### برنامه دروس کارشناسی علوم کامپیوتر

#### فهرست دروس عمومی

#### جدول ۱- دروس عمومی

| کد درس | نام درس                     | تعداد واحد | ساعت |      |      | پیشنیاز یا زمان ارائه درس |
|--------|-----------------------------|------------|------|------|------|---------------------------|
|        |                             |            | جمع  | نظری | عملی |                           |
| ۱      | اندیشه اسلامی ۱             | ۲          | ۳۴   | ۳۴   | -    | -                         |
| ۲      | اندیشه اسلامی ۲             | ۲          | ۳۴   | ۳۴   | -    | ۱                         |
| ۳      | تربیت بدنی ۱                | ۱          | ۱۷   | -    | ۱۷   | -                         |
| ۴      | تربیت بدنی ۲                | ۱          | ۱۷   | -    | ۱۷   | ۳                         |
| ۵      | فارسی عمومی                 | ۳          | ۵۱   | ۵۱   | -    | -                         |
| ۶      | زبان عمومی                  | ۳          | ۵۱   | ۵۱   | -    | -                         |
| ۷      | تاریخ تحلیلی صدر اسلام      | ۲          | ۳۴   | ۳۴   | -    | -                         |
| ۸      | انقلاب اسلامی ایران         | ۲          | ۳۴   | ۳۴   | -    | -                         |
| ۹      | تفسیر موضوعی قرآن کریم      | ۲          | ۳۴   | ۳۴   | -    | -                         |
| ۱۰     | آیین زندگی (اخلاق کاربردی)  | ۲          | ۳۴   | ۳۴   | -    | -                         |
| ۱۱     | کنترل جمعیت و تنظیم خانواده | ۱          | ۱۷   | ۱۷   | -    | -                         |
| جمع    |                             | ۲۱         |      |      |      |                           |

گذراندن ۲۱ واحد از جدول ۱ الزامی است.

دروس پایه و اصلی الزامی رشته علوم کامپیوتر دوره کارشناسی

جدول ۲- دروس پایه و اصلی الزامی

| کد درس | نام درس                        | تعداد واحد | ساعت |      |      | پیشنیاز یا زمان ارائه درس |
|--------|--------------------------------|------------|------|------|------|---------------------------|
|        |                                |            | جمع  | نظری | عملی |                           |
| ۱      | ریاضی عمومی ۱ *                | ۴          | ۶۴   | ۶۴   | -    | -                         |
| ۲      | ریاضی عمومی ۲ *                | ۴          | ۶۴   | ۶۴   | -    | ۱                         |
| ۳      | فیزیک (مکانیک-حرارت-الکتریسته) | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | -                         |
| ۴      | آزمایشگاه فیزیک                | ۱          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۳#                        |
| ۵      | معادلات دیفرانسیل              | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۲                         |
| ۶      | ریاضیات گسسته                  | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱                         |
| ۷      | اصول کامپیوتر ۱                | ۴          | ۶۴   | ۶۴   | -    | -                         |
| ۸      | اصول کامپیوتر ۲                | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۷ و ۶##                   |
| ۹      | کارگاه کامپیوتر                | ۱          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۷#                        |
| ۱۰     | کارگاه برق                     | ۱          | ۳۲   | -    | ۳۲   | -                         |
| ۱۱     | آمار و احتمال ۱                | ۴          | ۶۴   | ۶۴   | -    | ۲                         |
| ۱۲     | آمار و احتمال ۲                | ۴          | ۶۴   | ۶۴   | -    | ۱۱                        |
| ۱۳     | جبرخطی                         | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۲##                       |
| ۱۴     | اصول سیستم‌های کامپیوتری ۱     | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۸                         |
| ۱۵     | اصول سیستم‌های کامپیوتری ۲     | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۴                        |
| ۱۶     | ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها  | ۴          | ۶۴   | ۶۴   | -    | ۸                         |
| ۱۷     | آنالیز عددی                    | ۴          | ۶۴   | ۶۴   | -    | ۵ و ۸                     |
| ۱۸     | جبرخطی عددی                    | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۳ و ۱۷                   |
| ۱۹     | طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها      | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۶                        |
| ۲۰     | نظریه اتومها و زبان‌ها         | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۵                        |
| ۲۱     | منطق                           | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۷ و ۶                     |
| ۲۲     | برنامه‌ریزی خطی و شبکه         | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۳                        |
| ۲۳     | پایگاه داده‌ها                 | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۶                        |
| ۲۴     | آزمایشگاه پایگاه داده‌ها       | ۱          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲۳                        |
| ۲۵     | اصول سیستم‌های عامل            | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۵ و ۱۶                   |
| ۲۶     | هوش مصنوعی                     | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۶ و ۱۹ و ۲۱              |
| ۲۷     | ریاضی مهندسی                   | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۳ و ۵ و ۲                |
| جمع    |                                | ۸۰         |      |      |      |                           |

\* : یک ساعت آزمایشگاه نرم‌افزار ریاضی (Matlab یا Mathematica یا Maple) اجباری است.

# : همزمان با = (الزاماً باید با درس مذکور بطور همزمان اخذ گردد)

## : یا همزمان

گذراندن ۸۰ واحد از جدول ۲ الزامی است.

دروس تخصصی اختیاری- الزامی رشته علوم کامپیوتر دوره کارشناسی

جدول ۳- دروس تخصصی اختیاری- الزامی

| کد درس | نام درس              | تعداد واحد | ساعت |      |      | پیشنیاز یا زمان ارائه درس                  |
|--------|----------------------|------------|------|------|------|--------------------------------------------|
|        |                      |            | جمع  | نظری | عملی |                                            |
| ۲۸     | زبان‌های برنامه‌سازی | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۶                                         |
| ۲۹     | شبکه‌های کامپیوتری   | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۵                                         |
| ۳۰     | زبان تخصصی           | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    | زبان عمومی                                 |
| ۳۱     | گرافیک کامپیوتری     | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۶                                         |
| ۳۲     | کامپایلر             | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۶ و ۲۰                                    |
| ۳۳     | نظریه محاسبات        | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۲۰ و ۲۱                                    |
| ۳۴     | شبیه‌سازی کامپیوتری  | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۱ و ۱۶                                    |
| ۳۵     | تحلیل و طراحی سیستم  | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۶                                         |
| ۳۶     | پروژه کارشناسی       | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد و اجازه کمیته تخصصی |
| جمع    |                      | ۲۶         |      |      |      |                                            |

گذراندن ۱۷ واحد از جدول ۳ الزامی است.

دروس تخصصی اختیاری رشته علوم کامپیوتر دوره کارشناسی

جدول ۴- دروس تخصصی اختیاری

| کد درس | نام درس                          | تعداد واحد | ساعت |      |      | پیشنیاز یا زمان ارائه درس  |
|--------|----------------------------------|------------|------|------|------|----------------------------|
|        |                                  |            | جمع  | نظری | عملی |                            |
| ۳۷     | رمزنگاری                         | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۳ و ۶                     |
| ۳۸     | برنامه‌ریزی غیرخطی               | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۷                         |
| ۳۹     | برنامه‌ریزی پویا                 | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۹                         |
| ۴۰     | سیستم‌های صفی و مدل کارایی       | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۲                         |
| ۴۱     | مبانی اقتصاد                     | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | گذراندن حداقل ۳۰ واحد درسی |
| ۴۲     | مهندسی اینترنت                   | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۲۹                         |
| ۴۳     | سیستم‌های خبره                   | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۲۶                         |
| ۴۴     | اصول طراحی نرم‌افزار *           | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۳۵                         |
| ۴۵     | شبکه عصبی                        | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۲۶                         |
| ۴۶     | معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱۳ و ۵                     |
| ۴۷     | مبانی فناوری اطلاعات             | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | -                          |
| ۴۸     | مدیریت کنترل پروژه               | ۳          | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۴۴ یا ۴۷                   |
| ۴۹     | کارآفرینی                        | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    | -                          |
| جمع    |                                  | ۳۸         |      |      |      |                            |

گذراندن ۱۸ واحد از جدول ۴ الزامی است.

\* به گروه‌ها مؤکداً پیشنهاد می‌شود اخذ این درس را به دانشجویان توصیه نمایند.

## اهداف

یادآوری مفاهیم حد و پیوستگی و آشنایی با مشتق و انتگرال و سری‌ها و کاربردهای عملی مشتق و انتگرال می‌باشد.

## سرفصل‌های درس (۶۴ ساعت)

یادآوری از اعداد حقیقی و معرفی و نمایش اعداد مختلط. یادآوری از حد و قضایای آن، یادآوری از پیوستگی و قضایای آن، قضایای مقدار میانی و اکستریم. یادآوری از مشتق و دیفرانسیل و قضایای مربوطه، مشتق تابع معکوس، قضایای رل و مقدار میانگین، کاربرد در تقریب ریشه‌ها، تقریب خط مماس، سرعت و شتاب. معرفی انتگرال به صورت حد مجموع‌های ریمان، پاد مشتق، قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، معرفی توابع لگاریتمی، نمایی، هذلولی. روش‌های انتگرال‌گیری، انتگرال مجازی، معادلات پارامتری، کاربرد انتگرال در محاسبه طول منحنی‌ها، حجم، سطح. معرفی دنباله‌ها و سری‌های عددی، آزمون‌های همگرایی، سری‌های توانی، قضیه تیلور و کاربرد.

## منابع

۱. جیمز استوارت؛ «حسابگان»، ترجمه محمدحسین علامت‌ساز، علی‌اکبر محمدی و حسین ناهید؛ انتشارات دانشگاه اصفهان، چاپ اول ۱۳۷۵.
۲. ریچارد سیلورمن؛ «حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی»، ترجمه دکتر علی‌اکبر عالم‌زاده؛ انتشارات ققنوس چاپ اول ۱۳۷۳.
۳. لوئیس لیتل؛ «حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی»، ترجمه مهدی بهزاد، محسن رزاقی، سیامک کاظمی و اسلام ناظمی؛ چاپ مرکز نشر دانشگاهی، نشر علوم، ۱۳۶۶.
۴. جورج توماس، راس فینی؛ «حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی»، ترجمه دکتر مهدی بهزاد، سیامک کاظمی و مهندس علی کافی؛ مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول ۱۳۷۰.

## اهداف

آشنایی با توابع برداری، رویه‌ها و توابع چندمتغیره، مفاهیمی از قبیل اکستریم‌ها، انتگرال‌های چندگانه، حساب برداری و کاربردهای آن‌ها.

## سرفصل درس (۶۴ ساعت)

توابع برداری و مشتق آن‌ها، خمیدگی، بردارهای مماس و قائم، سرعت و شتاب. آشنایی با رویه‌های درجه دوم، معادلات پارامتری رویه‌های فضایی، رویه‌های دوار. توابع چندمتغیری، مشتقات جزئی و سویی، گرادیان، معادله صفحه مماس، خط قائم بر رویه، قاعده زنجیره‌ای، اکستریم مقید و قضیه لاگرانژ. انتگرال‌های دوگانه، سه‌گانه و کاربرد آن‌ها (محاسبه حجم، سطح، گشتاور، مرکز جرم)، تعویض ترتیب انتگرال‌گیری، محاسبه انتگرال در مختصات کروی و استوانه، تغییر متغیر در انتگرال‌های دوگانه و سه‌گانه (ژاکوبی تبدیل). حساب برداری: میدان برداری، انتگرال‌های خط، قضیه گرین، کرل و واگرایی، انتگرال‌های رویه‌ای، قضیه استوکس، قضیه واگرایی.

## منابع

۱. جیمز استوارت؛ «حسابگان»، ترجمه محمدحسین علامت‌ساز، علی‌اکبر محمدی و حسین ناهید؛ انتشارات دانشگاه اصفهان، چاپ اول ۱۳۷۵.
۲. ریچارد سیلورمن؛ «حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی»، ترجمه دکتر علی‌اکبر عالم‌زاده؛ انتشارات ققنوس، چاپ اول ۱۳۷۳.
۳. لوئیس لیتلند؛ «حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی»، ترجمه مهدی بهزاد، محسن رزاقی، سیامک کاظمی و اسلام ناظمی؛ مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۶.
۴. جورج توماس، راس فینی؛ «حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی»، ترجمه دکتر مهدی بهزاد، سیامک کاظمی و مهندس علی کافی؛ مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول ۱۳۷۰.

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

طبق نظر کمیته تخصصی فیزیک و علوم کامپیوتر

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز: همزمان با فیزیک

نوع واحد: عملی

سرفصل‌های درس (۳۲ ساعت)

متناسب با درس فیزیک ارائه گردد.

## اهداف

آشنایی با معادلات دیفرانسیل معمولی و روش‌های مختلف حل آن.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

معرفی و تشکیل معادلات دیفرانسیل، خانواده منحنی‌ها و مسیرهای قائم، دسته‌بندی معادلات مرتبه‌اول و حل آن‌ها، معادلات خطی مرتبه‌دوم، معادلات همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین و تغییر پارامتر، کاهش مرتبه و تبدیل معادلات به ضرایب ثابت، کاربرد معادلات در فیزیک و مکانیک، حل معادلات به روش سری‌ها، توابع بسل، گاما و چندجمله‌ای‌های لژاندر، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات، انتگرال پیچش، حل معادلات انتگرالی، معرفی دستگاه معادلات دیفرانسیل، دستگاه معادلات خطی مرتبه‌اول همگن و غیرهمگن، حل دستگاه به وسیله  $e^{At}$ ، حل دستگاه به روش تبدیل لاپلاس.

## منابع

۱. ویلیام بویس، ریچارد دیپریم؛ «مقدمات معادلات دیفرانسیل و مسائل مقدار مرزی»، ترجمه محمدرضا سلطان‌پور و بیژن شمس؛ مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول ۱۳۶۶.
۲. جرج سیمونز؛ «معادلات دیفرانسیل و کاربرد آنها»، ترجمه علی‌اکبر بابایی و ابوالقاسم میامثی؛ مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول ۱۳۶۴.
۳. دکتر اصغر کرایه‌چیان؛ «معادلات دیفرانسیل و کاربرد آن‌ها»؛ انتشارات دانشگاه فردوسی (مشهد)، چاپ اول ۱۳۷۳.

## اهداف

معرفی شاخه‌های متعدد ریاضیات گسسته نظیر ترکیبات و نظریه اعداد، روابط بازگشتی توابع مولد، نظریه گراف.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مقدمه‌ای بر زبان ریاضیات، روش‌های اثبات رابطه‌های هم‌ارزی و ترتیبی، اصل استقرای ریاضی (و صورت‌های معادل آن)، کاربردهای اصل استقرا، نظریه اعداد مقدماتی (اعداد اول، همنهشتی‌ها، معادلات دیواناتی خطی، قضیه کوچک فرما و قضیه اویلر و اشاره به کاربردهای آن‌ها در رمزنگاری)، گروه‌های دوری ( $\mathbb{Z}_n$ )، زیرگروه، یک‌ریختی و چند قضیه مقدماتی مربوطه. مبانی اصول شمارش: اصل جمع، اصل ضرب، جایگشت‌ها، ترکیب‌ها، اصل لانه کبوتری، اصل شمول - طرد، تعمیم اصل شمول و طرد، پریش‌ها، اعداد نوع دوم استرلینگ. توابع مولد: توابع مولد نمایی، کاربرد توابع مولد. روابط بازگشتی: رابطه‌های بازگشتی خطی همگن و ناهمگن، روش توابع مولد برای حل روابط بازگشتی، مجموعه‌ها و ساختارهای بازگشتی در حالت کلی و کاربردهای آن‌ها در علوم کامپیوتر و ریاضیات. مقدمه‌ای بر نظریه گراف شامل تعاریف و خواص مقدماتی آن‌ها، گراف، زیرگراف، ماتریس مجاورت و وقوع، همبندی درخت‌ها، گراف‌های اویلری، گراف‌های همیلتنی، گراف‌های مسطح و فرمول اویلر، گراف‌های جهت‌دار، الگوریتم‌های کاربردی در مورد گراف‌ها و درخت‌ها.

## منابع

۱. ر. جانسون‌با؛ «ساختمان‌های گسسته»، ترجمه حسین ابراهیم‌زاده قلزم؛ انتشارات سیمای دانش، ۱۳۸۰.
۲. رالف. پ. گریمالدی؛ «ریاضیات گسسته و ترکیبات»، ترجمه دکتر محمدعلی رضوانی و بیژن شمس؛ انتشارات فاطمی، چاپ اول ۱۳۷۷.
۳. سیمورلیپ شوتس؛ «ریاضیات گسسته»، ترجمه دکتر عالم‌زاده؛ انتشارات کورش، ۱۳۷۷.
۴. اسماعیل بابلیان؛ «مباحثی در ریاضیات گسسته»؛ انتشارات مبتکران، ۱۳۷۵.
۵. بالا کریشان؛ «ریاضیات گسسته مقدماتی»، ترجمه بیژن شمس و محمدعلی رضوانی؛ نشر فاطمی تهران، ۱۳۷۵.
6. R.L. Graham, D.E Knuth and O. Patashnik; "Concert Mathematics; Addison-Wesley", 1994.

## سرفصل‌های درس (۶۴ ساعت)

ماشین‌های مجرد و ایده State، شناخت و حل مسئله به روش‌های الگوریتمی، ماشین فون نویمان، زبان‌های برنامه‌نویسی فرمال (نحو و معنی)، انواع ثابت‌ها و متغیرها، ساختار کنترلی شامل توالی، شرطی و تکراری، توابع و زیربرنامه‌ها، رد کردن پارامترها، زیربرنامه‌های بازگشتی، زبان ماشین و ارتباط با زبان‌های سطح بالا، صحت برنامه (اثبات و آزمون)، حلقه‌ها و مقدار ثابت حلقه، آنالیز الگوریتم‌ها شامل پیچیدگی عملیات و حافظه، روش‌های تجربی برای تخمین هزینه اجرای برنامه، زبان برنامه‌نویسی ساخت‌یافته (ترجیحاً C++) با تأکید بر نحو و معنی، مثال‌های متنوع برای تولید و بررسی برنامه از قبیل مسائل جستجوی آرایه نامرتب، جستجوی آرایه مرتب (جستجوی دودویی)، روش‌های اساسی مرتب کردن یک آرایه، تاریخچه کامپیوتر، سیر تحول علوم کامپیوتر و تبعات اجتماعی استفاده از کامپیوتر، آشنایی با تکنولوژی اطلاعات و انفورماتیک، انجام پروژه‌های عملی.

## منابع

1. Dahl, O.J., Dijkstra, E.W., and Hoare, C.A.R.; "Structured Programming"; Academic Press, 1982.
2. Wulf, W.A., Shaw, M., Hilfinger, P.N., and flon, L.; "Fundamental Structures of Computer Science"; Addison-Wesley, 1981.
3. Date, N., and Weems; "C, Pascal"; 2nd Edition, D.C. Heath and Company, 1987.
4. Goldschlager, L. and Lister, A.; "Computer Science, A Modern Introduction"; 2nd Edition, Prentice Hall, 1988.
5. Riley, D.D.; "Using Pascal, an Introduction to Computer Science"; Body and Fraser Publishing Co., 1987.
6. Aho, A. V., Hopcroft, J. D. and Ullman, J. E.; "Data Structures and Algorithms"; Addison-Wesley, 1983.
7. Herbert Schidt; "C++: The Complete Reference"; 3rd Edition, McGraw-Hill, 1998.
8. H. M. Deitel-Deitel and Associates, Inc., P. J. Deitel-Deitel and Associates, Inc.; "C++, How to Program"; 5th Edition, Prentice Hall, 2005.

پیشنیاز: اصول کامپیوتر ۱، یا همزمان با ریاضیات گسسته

نوع واحد: نظری

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

روش‌های حل مسئله از قبیل ذهنی و موازی، انواع برنامه‌سازی (عملیاتی و موضعی یا رویه‌ای شی‌گرا)، مفهوم داده مجرد، انواع داده‌ها شامل رکورد و نشانه (تخصیص حافظه پویا)، Stack، انواع صف، درخت‌ها و درخت‌های دودوئی، درخت دودوئی جستجو، کاربرد درخت در برخی مسائل نمونه، اثبات صحت الگوریتم‌ها، اثبات توقف و عدم توقف، پیچیدگی عملیات و حافظه مفاهیم اساسی چرخه عمر تولید نرم‌افزار، یک زبان برنامه‌نویسی (ترجیحاً C++)، تهیه و اجرای پروژه‌های عملی در این زبان در خصوص مطالب درس.

## منابع

1. Dahl, O.J., Dijkstra, E.W., and Hoare, C.A.R.; "Structured Programming"; Academic Press, 1982.
2. Wulf, W.A., Shaw, M., Hilfinger, P.N., and flon, L.; "Fundamental Structures of Computer Science"; Addison-Wesley, 1981.
3. Mark R. Hoisington, David D. Riley; "Data Abstraction and Structures Using C++"; Houghton Mifflin Company College Division, 1987.
4. Kernighan, B.W., and Ritchie, D.M.; "The C Programming language"; 2nd Edition, Prentice-Hall, 1988.
5. Aho, A. V., Hopcroft, J. D., and Ullman, J. E.; "Data Structures and Algorithms"; Addison-Wesley, 1983.
6. Horowitz, E., S. Sahni; "Fundamentals of Data Structures"; W. H. Freeman and Co., 1995.
7. Michael McMillan; "Data Structures and Algorithms using C#"; Cambridge University Press, 2007.

## سرفصل‌های درس (۳۲ ساعت)

تاریخچه، انواع و کاربرد کامپیوترها شامل کامپیوترهای شخصی-ایستگاه‌های کاری-مینی کامپیوترها-کامپیوترهای بزرگ و سوپر کامپیوترها، معماری سیستم‌های کامپیوتری، شناخت سخت‌افزارها و وسایل جانبی، مفاهیم اولیه شبکه، سیستم‌های عامل (ویندوز و لینوکس)، مفاهیم رابط کاربر (User Interface)، مفاهیم خط فرمان (Command Prompt)، پوسته لینوکس (Shell)، آشنایی با اینترنت (FTP, Web, Mail)، آشنایی با مجموعه نرم‌افزار OFFICE (Access, PowerPoint, Excel, Word).

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

جلوگیری از خطر برق گرفتگی (بهداشت و ایمنی کار)، برق گیرها، آشنایی با اتصالات زمین، آشنایی با برق تک فاز-سه فاز و اختلافات پتانسیل و اختلاف فازهای مربوطه، آشنایی با انواع کابل‌ها و سیم‌های هوایی و اتصالات آن‌ها، آشنایی با قطع‌کننده‌های ولتاژ (سکسیونرها)، آشنایی با قطع‌کننده قدرت (کلیدها)، آشنایی با خازن‌ها و رآکتورها، کاربرد کلیدهای یک پل، دو پل، تبدیل و پریز، سیستم‌های انتقال خبر و رله‌ها، آشنایی و کار با کلیدهای نوری، کلیدهای زمانی، تعویض چرخش موتورها، سیستم‌های درب بازکن صوتی و تصویری، مدارکولر آبی، مدارهای فرمان و کنتاکتورها، آشنایی با مقره‌ها و عایق‌ها، سیم‌کشی خانگی و صنعتی، ساخت و سوار کردن تابلوهای فشار ضعیف و فشار قوی، آشنایی با ترانسفورماتورهای مختلف و کاربرد آن‌ها (ترانس قدرت، ترانس جریان، ترانس ولتاژ، ترانس‌های رادیویی).

## اهداف

آشنایی با مقدمات آمار و احتمال شامل آمار توصیفی و احتمال.

## سرفصل درس (۶۴ ساعت)

معرفی علم آمار و احتمال همراه با تاریخچه آنها. آمار توصیفی: تعریف داده‌ها و تنظیم و تلخیص آنها، جداول فراوانی، نمودارهای آماری، پارامترهای مشخص‌کننده جامعه، حد متوسطها (میانگین، میانه، مد، چارک‌ها، میانگین وزنی، میانگین هندسی، میانگین هارمونیک)، پارامترهای پراکندگی (دامنه تغییرات، انحراف میانگین، واریانس، انحراف معیار)، گشتاورها، ضرائب چولگی و کشیدگی. احتمال: فضای احتمال، جبر پیشامدها، فضای احتمال گسسته و پیوسته، مروری بر روش‌های شمارش، احتمال شرطی، قضیه بیز، استقلال پیشامدها، متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته و توزیع آنها، امید ریاضی، واریانس و توابع مولد گشتاورهای متغیرهای تصادفی، انواع توزیع‌های آماری اعم از توزیع برنولی، دوجمله‌ای، پواسن، هندسی، نرمال و نمایی با کاربردهای آنها.

## منابع

۱. جواد بهبودیان؛ «آمار و احتمال مقدماتی»؛ انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۷۸.
۲. جان فروند؛ «آمار ریاضی»، ترجمه علی عمیدی و محمدقاسم وحیدی اصل؛ انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳.
3. Robert V. Hogg, Allen T. Craig; "Introduction to Mathematical Statistics"; Prentice Hall, 1994.

## اهداف

آشنایی با توزیع‌های توأم متغیرهای تصادفی و استنباط‌های آماری.

## سرفصل درس (۶۴ ساعت)

مفاهیم مقدماتی توزیع توأم دو و چند متغیر تصادفی (پیوسته و گسسته). توزیع حاشیه‌ای (کناری) و شرطی، کواریانس (همپراش)، همبستگی، استقلال دو متغیر تصادفی، امید ریاضی شرطی، امید ریاضی و واریانس حاصل جمع چند متغیر تصادفی مستقل، توزیع توابعی از یک یا چند متغیر تصادفی، نمونه‌گیری، نمونه‌گیری تصادفی ساده، آماره‌ها، آماره‌های ترتیبی. برآورد: مفهوم برآورد، برآورد میانگین و واریانس نمونه، توزیع‌های نمونه، توزیع‌های نمونه‌ای  $\bar{Y}$ ،  $S^2$ ، توزیع‌های  $t$ ،  $\chi^2$  و  $F$ . قضیه حد مرکزی، قانون اعداد بزرگ و نامساوی‌های چبیشف، مارکف و جنسن. انواع فواصل اطمینان برای میانگین و واریانس جامعه. آزمون فرض: اصول آزمون‌های آماری، انواع خطاها، آزمون‌های یک دامنه و دو دامنه، رابطه بین آزمون فرض و فاصله اطمینان، آزمون فرض در مورد میانگین و نسبت وقتی واریانس معلوم و وقتی واریانس نامعلوم باشد (برای نمونه کم و نمونه زیاد)، آزمون فرض میانگین‌ها و نسبت‌ها در مورد دو توزیع مستقل و یا وابسته وقتی واریانس‌ها معلوم و واریانس‌ها نامعلوم ولی برابر باشند (برای نمونه‌های کم و نمونه‌های زیاد). رگرسیون: خطی ساده، استنباط آماری در مورد پارامترهای مدل رگرسیونی خطی ساده.

## منابع

۱. جان فروند؛ «آمار ریاضی»؛ ترجمه علی عمیدی و محمدقاسم وحیدی اصل؛ انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳.
2. Robert V. Hogg, Allen T. Craig; "Introduction to Mathematical Statistics"; Prentice Hall, 1994.

### اهداف

بسط نظریه ماتریس‌ها و فضاهاى بردارى، درک رابطه ماتریس‌ها و فضاهاى بردارى، نحوه به‌دست‌آوردن مقادیر ویژه، بردار ویژه، چندجمله‌ای‌های کمین، قضایای قطری کردن و مثلثی نمودن ماتریس.

### سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

حل و بحث دستگاه‌های  $m$  معادله خطی  $n$  مجهولی روی یک میدان از طریق ساده کردن سطری، پلکانی کردن ماتریس ضرایب دستگاه، فضاهاى بردارى روی یک میدان، ضرب ماتریس‌ها، ماتریس‌های وارونپذیر، فضای بردارى، زیرفضا، پایه، بعد، مختصات، تبدیل خطی، تعویض پایه تبدیل‌های خطی، فضای دوگان، بردار ویژه، مقدار ویژه، چندجمله‌ای ویژه و کمین، ماتریس‌های متشابه، قضیه کیلی هامیلتون، قطری کردن و مثلثی کردن ماتریس‌ها، قطری کردن و مثلثی کردن همزمان.

### منابع

۱. م. اوانان؛ «جبر خطی»، ترجمه علی‌اکبر محمدی حسن‌آبادی؛ انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۳.
۲. سرژ لانگ؛ «جبر خطی»، ترجمه محمدحسین طرخورانی؛ انتشارات صفا، ۱۳۷۲.
۳. هافمن - کنزی؛ «جبر خطی»، ترجمه فرشیدی؛ انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۰.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مقدمه: تعریف سیگنال دودویی و مقایسه آن با سیگنال آنالوگ، تاریخچه ماشین‌های محاسباتی، کاربرد بحث اصول سیستم‌های رقمی. سیستم‌های عددی، کدها، تبدیل سیستم‌های عدد به یکدیگر. جبر بول و قوانین مربوطه. ساده کردن توابع کلیدی (منطقی). مدارهای ترکیبی: دیکدر، انکدر، مالتی پلکسر، دی مالتی پلکسر، المان‌های محاسباتی نیم جمع کننده، جمع کننده کامل، مقایسه کننده. طراحی مدارهای ترکیبی به کمک المان‌های قابل برنامه ریزی (PLA, FPLA, PROM, PAL, PLD). مدارات ترتیبی: مدل سازی مدارات ترتیبی، المان‌های حافظه نگهدار داده (Latch)، فلیپ فلاپ‌ها، مدارهای زمان بندی. ماژول‌های مدارات ترتیبی: رجیستر، شیفتر، شمارنده، شماره مد N و .... ساده کردن مدارهای ترتیبی: حالت‌های اضافی، حذف حالت‌های اضافی، بهینه کردن این مدارها. تست مدارهای منطقی.

۱ ساعت تمرین اجباری است.

## منابع

۱. م. مانو؛ «طراحی دیجیتال (مدار منطقی)»، مترجم سپیدنام؛ انتشارات خراسان، مشهد، ۱۳۸۲.
2. M. Morris Mano; "Digital Design"; Prentice Hall, 2002.
3. V. P. Nelson, etc; "Digital Logic Circuit Analysis and Design"; Prentice Hall, 1995.
4. Tocci; "Digital Circuits".

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مقدمه: تاریخچه کامپیوتر، اساس سازمان و ساختار کامپیوتر. زبان انتقال ثبات RTL و زبان توصیف سخت‌افزار VHDL. ریزعملیات و انتقال داده از ثبات به ثبات، ثبات به گذرگاه، گذرگاه به ثبات، حافظه به گذرگاه و انواع مختلف ریزعملیات. سازمان و طراحی کامپیوتر پایه با واحد کنترل سخت‌افزاری: ثبات‌ها، دستورالعمل‌ها، زمان‌بندی و کنترل، سیکل دستورالعمل، اجرای دستورات مختلف، ارتباط با ورودی و خروجی به صورت سرکشی و وقفه، طراحی واحد کنترل سخت‌افزاری. برنامه‌نویسی اسمبلی و معرفی دستورات اسمبلی چند میکروپروسسور معروف (نمونه‌هایی از برنامه‌نویسی مانند عملیات ریاضی ضرب و تقسیم و ارتباط با ورودی و خروجی). سازمان و طراحی کامپیوتر پایه با واحد کنترل نرم‌افزاری (میکروپروگرامینگ): ساختار کلی، فرمت ریزدستورالعمل، حافظه کنترل، طراحی دنبال‌کننده آدرس در واحد کنترل، ریزعملیات مختلف و طراحی کامل واحد کنترل نرم‌افزاری. سازمان داخلی CPU: تشکیلات ثبات‌های عمومی، حافظه پشته، فرمت دستورالعمل، حالت‌های آدرس‌دهی، دستورالعمل‌های کنترل برنامه، کامپیوترهای RISC و CISC. سازمان حافظه: سلسله‌مراتبی، حافظه اصلی، حافظه کمکی، حافظه شرکت‌پذیر یا هم‌پیوند، حافظه نهان، حافظه مجازی، سخت‌افزار مدیریت حافظه. سازمان ورودی/خروجی: مدارهای واسط ورودی و خروجی، تبادل اطلاعات آسنکرون و سنکرون، نحوه انتقال اطلاعات، اولویت وقفه دسترسی مستقیم به حافظه، پروسسور ورودی خروجی تبادل اطلاعات سری. خط لوله و پردازش موازی، پردازش برداری، چندپردازنده‌ها. محاسبات کامپیوتری (الگوریتم‌های جمع، ضرب، تقسیم).

## منابع

1. M. M. Mano; "Computer System Architecture"; 2nd Custom Edition, Pearson Custom Publishing, 2005.
2. C. Hamacher, Z. Vramesic, S. Zaky; "Computer Organization"; 5th Edition, McGraw Hill, NewYork, 2002.
3. M. Rafiquzzaman, R. Chandra, "Modern Computer Architecture"; Galgotia publishing, 1997.
4. موریس مانو؛ «معماری کامپیوتر»؛ مترجم سپیدنام؛ ویرایش سوم، انتشارات خراسان (مشهد)، ۱۳۸۲.
5. A. S. Tanenbaum; "Structured Computer Organization"; Prentice-Hall, 2001.

### سرفصل‌های درس (۶۴ ساعت)

مفاهیم کلی، رابطه بین ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، ساختمان‌های ایستا، مروری بر آرایه‌ها، ماتریس‌ها، ماتریس‌های خلوت، نمایش آرایه‌ها، ساختمان‌های نیمه ایستا، مروری بر انباره‌ها (stacks) و صف‌ها، کاربرد آنها (محاسبه عبارات جبری)، ساختمان‌های پویا، لیست‌های پیوندی، خطی، حلقوی، با پیوند مضاعف، چند پیوندی، روش نمایش و کاربرد لیست‌های پیوندی، الگوریتم‌های بازگشتی، درخت‌ها و پیمایش آن‌ها، مروری بر درخت دودویی و نمایش آن، تبدیل درخت به درخت دودویی، پیمایش پیش‌ترتیب و میان‌ترتیب و پس‌ترتیب، کاربرد درخت‌ها، انواع درخت‌ها (درخت تصمیم‌گیری، درخت جستجو، درخت بازی و غیره)، توازن درخت‌ها، روش‌های نمایش، گراف‌ها و نمایش آن‌ها، گراف جهت‌دار، گراف، روش‌های پیمایش (جستجوی ژرفائی، جستجوی پهنائی)، کاربرد گراف‌ها (الگوریتم کوتاهترین مسیر، جریان ماکسیمال در شبکه)، روش‌های حل مسئله شامل تقسیم و تسخیر، الگوریتم حریص دایسترا، الگوریتم‌های احتمالی، مسئله کوله‌پشتی و برنامه‌ریزی پویا، مثال‌های متنوع شامل مرتب کردن و جستجو (جستجوی پراکنده، توزیع درهم‌سازی، مرتب کردن سریع، ادغامی، هرمی، مرتب کردن خارجی) و مقایسه پیچیدگی آن‌ها، پردازش لیست‌ها و رشته‌ها.

### منابع

1. Aho, A. V., Hopcroft, J. D., and Ullman, J. E.; "Data Structures and Algorithms"; Addison-Wesley, 1983.
2. Aho, A. V., Hopcroft, J. D., and Ullman, J. E.; "The Design and Analysis of Computer Algorithms"; Addison-Wesley, 1974.
3. Bentley, J. L.; "Writing Efficient Programs"; Prentice-Hall, 1982.
4. Gries, O.; "The Science of Programming"; Springer-Verlag, 1989.
5. Reingold. E. M., Nievegelt, J. and Deo, N.; "Combinatorial Algorithms: Theory and Practice"; Prentice-Hall, 1977.
6. Sedgewick, R.; "Algorithms"; Addison-Wesley, 1988.
7. A.M. Tanenbaum, M. J. Augenstein; "Data Structures Using Pascal"; 2nd edition, Prentice-Hall, 1986.
8. Horowitz, E., S. Sahni; "Fundamentals of Data Structures"; W.H. Freeman and Co., 1995.
9. Michael McMillan; "Data Structures and Algorithms using C#"; Cambridge University Press, 2007.
10. Robert L.Kruse, Alexander J.Ryba; "Data Structures and Program Design in C++"; Prentice Hall, 2000.

## اهداف

ارائه الگوریتم‌های عددی و بررسی خطاهای ایجاد شده در حل عددی مسائل؛ در خصوص روش‌های تکرارشونده بررسی همگرایی نیز مورد تأکید می‌باشد.

## سرفصل‌های درس (۶۴ ساعت)

مقدمه: ملاحظات مقدماتی، خطاها: انواع خطاها، خطاهای مطلق و نسبی، منبع خطا، کران خطا در عملیات حساب، مروری بر سری‌های تیلور. نمایش اعداد در پایه (مبنای)های مختلف، نمایش با ممیزشناور، از دست دادن ارقام بامعنی. تعیین ریشه معادلات: روش دوبخشی، روش نیوتن، روش خط قاطع. درونیابی: درونیابی چندجمله‌ای، روش لاگرانژ، روش نیوتن، درونیابی معکوس، درونیابی چندجمله‌ای با استفاده از الگوریتم Neville، خطاها در درونیابی چندجمله‌ای، برآورد (تخمین، اعتبار). مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی: قواعد انتگرال‌گیری، روش‌های نیوتن-کوتز، روش‌های گاوس، برون‌یابی ریچاردسون، الگوریتم رامبرگ، محاسبه خطا در قواعد انتگرال‌گیری عددی، روش‌های مونت کارلو و شبیه‌سازی، تخمین مساحت و حجم با روش مونت کارلو. توابع spline (تکه‌ای) در تقریب توابع، اسپلاین مکعبی، روش‌های کمترین مربعات در داده‌های جدا و پیوسته. حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی، مسئله مقدار اولیه: راه‌حل تحلیلی (جبری) در مقایسه با راه‌حل عددی. روش‌های سری‌های تیلور، روش‌های Runge-Kutta. پایداری و سازگاری روش‌های Runge-Kutta و روش‌های چندگامی. روش‌هایی برای دستگاه‌های مرتبه‌اول، معادلات دیفرانسیل مراتب بالاتر، دستگاه‌های معادلات تفاضلی (دیفرانسیل) مرتبه بالاتر، روش‌های آدامز-بشفورت، آدامز-مولتون.

## منابع

۱. ریچارد بوردن، دوگلاس فیرز، آلبرت سی، رینولدز؛ «آنالیز عددی»، ترجمه آقایان دکتر بابلیان، دکتر عالم زاده، امیدوار؛ انتشارات ققنوس، چاپ پنجم ۱۳۷۹.
۲. K.E. Atkinson K.E. Atkinson; "An Introduction to Numerical Analysis"; John Wiley, 1980.
۳. W. Cheney & D. Kincaid; "Numerical Mathematics and Computing"; Brooks/Cole, 1999.

**اهداف**

آشنایی با روش‌های مختلف عددی و به‌کارگیری آن‌ها بر روی ماتریس‌ها.

**سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)**

ضرب داخلی بردارها، نرم برداری و ماتریسی، حل دستگاه‌های خطی و تجزیه مثلثی LU، حساسیت دستگاه‌های خطی و عدد حالت، پایداری روش گوس با انتخاب محور، ماتریس‌های معین مثبت و تجزیه چولسکی و کروت، روش‌های تکراری برای حل دستگاه‌های خطی شامل ژاکوبی، گوس-سایدل، تجزیه قائم QR، حل جمع مجذوری خطی و برازش داده‌ها، مقادیر و بردارهای ویژه، محاسبه مقادیر ویژه از روش‌های توانی و روش QL هاوس هولدر.

**منابع**

1. Biswa Nath Datta; "Numerical Linear Algebra and Applications"; Brooks/Cole Publishing Company, 1995; ISBN: 0-534-17466-3.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

تعریف الگوریتم، آنالیز یک الگوریتم، روش‌های مختلف طراحی الگوریتم همراه با آنالیز پیچیدگی برای الگوریتم‌های مختلف، مسائل NP، روش Divide-and-Conquer همراه با مثال‌های جستجوی دودویی و Merge Sort، روش Greedy همراه با الگوریتم کوله‌پشتی، پیدا کردن درخت چرخشی و پیدا کردن کوتاه‌ترین راه، روش برنامه‌ریزی پویا همراه با الگوریتم  $0/1$ ، کوله‌پشتی و فروشنده دوره‌گرد، درخت دودویی بهینه، روش برگشت به عقب (Back Tracking) همراه با الگوریتم‌های رنگ کردن گراف، سیکل‌های هامیلتونی و کوله‌پشتی، روش Branch-and-Bound همراه با فروشنده دوره‌گرد، مسئله  $0/1$  کوله‌پشتی. تمام الگوریتم‌های بالا از نظر پیچیدگی زمان، متوسط و بدترین رفتار الگوریتم‌ها به‌طور تجربی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

## منابع

1. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest and C. Stiev; "Introduction to Algorithms"; MIT Press, Sept 2001.
2. Neapolitan, Richard E.; "Foundation of Algorithms (using C++ Pseudo code)"; 3rd Edition, Jones and Bartlett, 2004.
3. Basse, Sara; "Computer Algorithms: Introduction to Design and Analysis"; Addison-Wesley Longman, 2000.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

سیستم‌های با حالت متناهی، Finite Automata (FA) معین و نامعین، عبارات منظم، قضیه Pumping، خواص بستگی (Closure Properties)، مجموعه‌های باقاعده، قضیه Myhill-Nerode و مینیمم‌سازی FA، زبان‌ها و انواع دستور زبان‌ها، فرم نرمال Chomsky، فرم نرمال Greibach، قضیه Pumping برای دستور زبان‌های مستقل از متن، خواص بستگی دستور زبان‌های مستقل از متن، ماشین‌های تورینگ، مثال‌های کاربردی از اتوماتا، آشنایی با L-Systems و زبان‌های مربوطه.

## منابع

1. John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman; "Introduction to Automata theory Languages and Computing"; 2nd Edition, Addison-Wesley, 2001.
2. Peter Linz; "an Introduction to Formal Language and Automata"; 4th Edition, Jones and Bartlett Publisher, 2007.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مقدمه: تاریخچه علم منطق و ارتباط آن با علوم کامپیوتر. منطق گزاره‌ها: زبان منطق گزاره‌ها (فرمول‌های خوش ساخت)، اصل استقرا روی ساختار، روش جداول ارزش و کاربرد آن در تعیین توتولوژی‌ها و استنتاج‌های منطقی، فرم‌های نرمال عطفی و فصلی، تعریف "مجموعه کامل" از گزاره‌پیوندها و اثبات قضیه‌های مربوطه، کاربرد منطق گزاره‌ها در طراحی مدارات منطقی، اصول موضوع جبر بول و چند قضیه مقدماتی مربوط به آن، آشنایی با منطق چندارزشی و منطق فازی. منطق محمولات: زبان منطق محمولات، تعبیر و مدل، بیان منطق گزاره‌ها و منطق محمولات با روش‌های اصل موضوعی و استنتاج طبیعی، کاربردهای منطق محمولات در برنامه‌نویسی (برنامه‌نویسی منطقی، استدلال در مورد برنامه و ...)، قضیه تمامیت برای برای منطق محمولات (بدون اثبات)، قضیه فشردگی و کاربردهای آن، معرفی تئوری‌های ریاضی با روش اصل موضوعی (به‌عنوان مثال تئوری میدان اعداد حقیقی، اصول پنانو یا ...)، مفاهیم "سازگاری یک تئوری" و "مستقل بودن یک گزاره" و ذکر چند مثال مهم. آشنایی با پارادوکس‌های منطقی، قضیه ناتمامیت گودل (طرح اثبات)، مقدمه‌ای بر محاسبه‌پذیری و کاربرد آن در اثبات قضیه ناتمامیت گودل، قضیه چرچ در مورد تصمیم‌ناپذیری منطق محمولات (بدون اثبات)، آشنایی با روش Resolution، نرم‌افزارهای تولید اتوماتیک اثبات و کاربردهای آن.

## منابع

1. Hamilton A.G.; "Logic for Mathematicians"; Cambridge University press, 1988.
2. Mendelson E.; "An Introduction to Mathematical Logic"; 4th Edition, Chapman and Hall, 1997.
3. Van Dalen D.; "Logic and Structure"; Springer-Verlay, 1981.
4. George Boolos, Gohn Burgess and Richard Jeffrey; "Computability and Logic"; Cambridge University press, 2002.
5. اردشیر م.; «منطق ریاضی»؛ انتشارات هرمس، ۱۳۸۴.
6. Fitting M.; "First Order and Automated Theorem Proving"; Springer, 1996.
7. Gallier J.H.; "Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving"; Harper and Row Pub., 1986.

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز: جبر خطی

نوع واحد: نظری

## اهداف

مدل‌بندی مسائل واقعی به فرم مسائل برنامه‌ریزی خطی، روش حل این مسائل خطی و بررسی تغییرات در مسائل خطی، بررسی شبکه‌ها و مدل حمل و نقل و تا حدی آشنایی با برنامه‌ریزی غیرخطی و مسائل متغیر عدد صحیح.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مقدمه و معرفی زمینه تحقیق در عملیات، انواع مدل‌ها و مدل‌های ریاضی، برنامه‌ریزی خطی (مدل‌بندی)، روش‌های ترسیمی، روش سیمپلکس، روش دوفازی، روش  $M$  بزرگ، دوگانگی، روش سیمپلکس دوگان. تفسیر اقتصادی جداول سیمپلکس و مسأله ثانویه. مسأله تبه‌گن. آنالیز حساسیت. تحلیل حساسیت و تئوری ثانویه. برنامه‌ریزی پارامتریک. شبکه‌ها و مدل حمل و نقل، سایر مدل‌های مشابه. مسائل تخصیص. تحلیل حساسیت برای مسائل حمل و نقل. بهینه‌سازی حداقل مربعات. آشنایی با برنامه‌ریزی خطی متغیر عدد صحیح. آشنایی با برنامه‌ریزی غیرخطی. معرفی برنامه نرم‌افزاری QSB.

## منابع

۱. فردریک س. هیلبر و جرال د. لیبرمن؛ «تحقیق در عملیات، برنامه‌ریزی خطی»، جلد اول، ترجمه محمد مدرس و اردوان آصف‌وزیری؛ انتشارات تندر، ۱۳۷۰.
۲. حمدی طه؛ «آشنایی با تحقیق در عملیات»، ترجمه محمدباقر بازرگان؛ انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵.
۳. مختار بازارا، جان جی. جارویس، حنیف دی. شرالی؛ «برنامه‌ریزی خطی»، ترجمه دکتر اسماعیل خرم؛ انتشارات شرکت‌تاب دانشگاهی، ۱۳۸۰.

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

تاریخچه، اهداف، کاربردها و علل توجه به پایگاه داده‌ها، مقایسه با سیستم پرونده‌ای، استقلال داده، اجزاء سیستم، مدل‌سازی مفهومی، امنیت و یکپارچگی، معرفی کنترل همزمانی، قفل کردن و مسئله بن‌بست، کاربردهای جدید پایگاه داده‌ها (از قبیل پایگاه داده تصویری و آماری)، مدل‌های پایگاه داده‌ها با تأکید بر مدل رابطه‌ای، جبر رابطه‌ای، آنالیز رابطه‌ای زبان‌های پرس‌وجو (QUEL, QBE, SQL)، طراحی منطقی پایگاه داده‌ها و شکل‌های نرمال، بهینه‌سازی و ترمیم (Recovery)، پروژه‌های عملی شامل مطالعه یک نمونه مشخص پایگاه داده‌های رابطه‌ای.

## منابع

1. J.D. Ulman; "Principles of Database systems"; Computer Science Press, 2nd Edition, 1982.
2. J.D. Ulman; "Principles of Database and Knowledge Based systems"; Computer Science Press, Vol.1, 1988.
3. Elmasri, Navathe; "Fundamentals of Database Systems"; 4th Edition, Addison-Wesley Publishing Co., 2003.
4. C.J. Date; "An Introduction to Database Systems"; 7th Edition, Addison-Wesley Publishing Co., 2000.

۵. روحانی رانکوهی؛ «مفاهیم بنیادی پایگاه داده‌ها»؛ چاپ ششم، تابستان ۱۳۸۶.

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز: پایگاه داده‌ها

نوع واحد: عملی

سرفصل‌های درس (۳۲ ساعت)

متناسب با درس پایگاه داده‌ها ارائه گردد.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

تعریف، پیشرفت سخت‌افزار، عوامل اقتصادی و محدودیت‌ها، مدل‌های لایه‌ای، خدمتکار-مشتری، وقفه‌ها و مدیریت آن، سیستم‌های دسته‌ای همزمان، چندبرنامه‌ای، چندپردازشی و توزیعی، مدیریت فرآروند شامل بن‌بست و مدیریت آن، زمانبندی کارها (روش‌ها، تجزیه و تحلیل کارایی آنها با توجه به تئوری صف)، مدیریت حافظه اصلی (حافظه واقعی و ثبات‌ها، جایگذاری، مبادله، صفحه‌بندی، قطعه‌بندی)، الگوریتم‌های جابه‌جایی صفحات و تجزیه و تحلیل کارایی آنها (پروژه‌های عملی در تجزیه و تحلیل زمان‌ها)، مدیریت ورودی و خروجی، نگاه کلی به روش‌های اطمینان و امنیت، حفاظت داده‌ها و حافظه.

## منابع

1. Stallings, William; "Operating Systems"; 4th Edition, Prentice-Hall, 2001.
2. Tanenbaum, A.S.; "Modern Operating Systems"; 2nd Edition, Prentice-Hall, 2001.
3. A. Silberschatz, P.Galvin, G. Gagne; "Operating System Concepts with Java"; 6th Edition, John Wiley and Sons, 2004.

پیشنیاز: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها، منطق  
نوع واحد: نظری

### سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

تاریخچه، کاربرد، اهداف و محدودیت‌های هوش مصنوعی، عامل‌های هوشمند (Intelligent Agents)، روش‌های حل مسئله، فضای حالت (Space State) و روش‌های جستجو از قبیل جستجوی Heuristic، نمایش دانش، نظریه بازی، منطق رتبه اول، برنامه‌ریزی (Planning)، شنیدن-دیدن و حرف زدن و یادگیری کامپیوتر، انجام پروژه‌های عملی در یکی از زبان‌های هوش مصنوعی (از قبیل LISP, PROLOG, SMALLTALK).

### منابع

1. Stuart J. Russell & Peter Norvig; "Artificial Intelligence A Modern Approach"; 2nd Edition, Prentice Hall; 2003.
2. Ivan Bratko; "Prolog Programming for Artificial Intelligence"; 3rd Edition, Addison Wesley, 2000.
3. Ben Coppin; "Artificial Intelligence Illuminated"; 1st Edition, Jones & Bartlett, 2004.
4. Michael Negnevitsky; "Artificial Intelligence: A guide to Intelligent Systems"; 2nd Edition, Addison Wesley, 2004.
5. George F. Luger; "Artificial Intelligence: Structures & Strategies for Complex Problem Solving"; 6th Edition, Addison Wesley, 2005.

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۲، معادلات دیفرانسیل، جبر خطی

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

سری و انتگرال فوریه، فرمول اویلر، بسط نیم دایره، نوسانات واداشته. معادلات با مشتقات جزئی، نخ مرتعش، معادله موج یک‌متغیره، روش تفکیک متغیرها، حل معادله موج به روش دالامبر، معادله حرارت، معادله موج دوبعدی، معرفی معادلات بیضوی، سهموی و هذلولوی، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی کروی و قطبی، توابع متعامد، مسئله استورم لیوویل، حل معادلات با مشتقات جزئی با استفاده از تبدیل لاپلاس، تبدیل فوریه و استفاده از آن برای حل معادلات با مشتقات جزئی. توابع مختلط، حد و پیوستگی و توابع تحلیلی، معادلات کشی، ریمان، معرفی و بررسی خواص نگاشنی توابع نمائی، مثلثاتی، لگاریتمی، هذلولوی، توابع همساز، تبدیلات دوخطی، نگاشت‌های همدیس، انتگرال‌گیری مختلط، قضیه و انتگرال کوشی، قضیه مانده‌ها و کاربرد آن در محاسبه انتگرال‌های حقیقی.

## منابع

۱. ایروین کریزیگ؛ «ریاضیات مهندسی پیشرفته»؛ ترجمه علی اکبر عالم‌زاده؛ تهران: ارگ، ۱۳۷۵-۱۳۷۶.
2. James ward Brawn, Ruel V. Churchill; "Fourier Series and Boundary Value Problems"; 6th Edition, McGraw hill, 2001.
۳. متغیرهای مختلط و کاربردها، جیمز وارد براون، روئل و چرچیل؛ «متغیرهای مختلط و کاربردها»؛ ترجمه امیرخسروی؛ تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۹.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

تاریخچه انواع زبان‌های برنامه‌نویسی (رویه‌ای، تابعی، شیء‌گرا، منطق‌گرا، مختلط)، تأثیر سخت‌افزار، متدلوژی تولید نرم‌افزار و کاربرد در زبان برنامه‌نویسی، انتخاب مناسب زبان برای یک کاربرد معین، ماشین‌های مجازی، سطوح تجرید و ترجمه زبان برنامه‌نویسی، تجرید داده، تجرید عملیات، متغیر، نام، نوع، حوزه و دوره حیات متغیر، نوع و حوزه متغیر ایستا و پویا، Binding و زمان آن، اختصاص حافظه و جمع‌آوری آشغال، انواع داده ساده (مانند اعداد) و مرکب (مانند رکوردها)، معادل بودن انواع داده و check نمودن آن، تعریف نوع داده توسط برنامه‌نویس، تجرید عملیات و واحدهای برنامه، ساختمان‌های کنترل در یک یا چند واحد برنامه، روش‌های اشتراک اطلاعات بین چند واحد برنامه، برنامه‌های فرعی از نوع function، subroutine، co routine، عملیات موازی، انتقال پارامترها، ADT به عنوان تجرید توأم داده و عملیات (Encapsulation)، مروری بر زبان‌های تابعی، شیء‌گرا، منطق‌گرا و مقایسه آن‌ها با زبان‌های رویه‌ای، مروری بر زبان‌های نسل چهارم، طراحی و اجراء برنامه‌هایی به زبان‌های تابعی، یا شیء‌گرا، یا منطق‌گرا.

## منابع

1. Michael L. Scott; "Programming Language Pragmatics"; 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2005.
2. Robert W. Sebesta; "Concepts of Programming Languages"; 8th Edition, Addison Wesley, 2007.
3. Benjamin C. Pierce; "Types and Programming Languages"; the MIT Press, 2002.
4. Daniel P. Friedman, Mitchell Wand, Christopher Thomas Haines; "Essentials of Programming Languages"; the MIT Press, 2001.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مفاهیم اولیه، معماری سیستم‌های توزیعی، شبکه‌های کامپیوتری خصوصی، شبکه‌های کامپیوتری عمومی، شبکه‌های محلی (LAN)، شبکه‌های گسترده (WAN)، قراردادهای مخابراتی (پروتکل‌ها)، انتقال داده‌ها، مفاهیم اولیه، مدارهای کنترل انتقال، همگام‌سازی، روش‌های کشف خطا، مدل OSI، لایه فیزیکی، لایه پیوند داده‌ها (Data Link)، لایه شبکه، لایه حمل، لایه نشست، لایه عرضی، لایه کاربرد، نحوه انتقال داده‌ها در مدل OSI، استانداردسازی در مدل OSI، معرفی مدل TCP/IP، ملاحظات طراحی لایه‌ها، مسیریابی در شبکه‌ها، الگوریتم‌های مسیریابی (کوته‌ترین مسیر، چند مسیر، متمرکز، توزیعی، بهینه، سلسله مراتبی و...)، شبکه‌های محلی، خصوصیات قراردادها (پروتکل)، استاندارد IEEE 802/X برای شبکه‌های محلی (استانداردهای 802/2، 802/4، 802/5)، شبکه‌های گسترده، PDN، PSDN، CSDN، INTERNET، شبکه‌های فیبرنوری، FDDI، S/NET، FASNET، DATAKIT، شبکه‌های بی‌سیم و استاندارد و WiFi، IEEE 802/11.

## منابع

1. Andrew S. Tanenbaum; "Computer Networks"; 4th Edition, Prentice Hal, 2003.
2. William Stallings; "Computer Networking With Internet Protocols"; Prentice Hall, 2004.
3. William Stallings; "Data and Computer Communications"; 8th Edition, Prentice Hall, 2007.
4. Nader F. Mir; "Computer and Communication Networks"; 1st Edition, Prentice Hall, 2006.
5. Douglas E. Comer, Ralph E. Drams; "Computer Networks and Internets"; 4th Edition, Prentice Hall, 2003.

**اهداف**

دانشجویان با فراگیری این درس قادر خواهند بود به طور مؤثرتری از کتب درسی خود و سایر متون علمی مرتبط با رشته استفاده نمایند. همچنین مهارت‌های لازم برای ارتباط مؤثر به صورت مکالمه و نگارش به دانشجویان آموزش داده می‌شود.

**منابع**

1. Keith Boeckner, P. Charles Brown; "Computing"; Oxford, 2001.
2. "An English for Academic Purposes Programmer"; Mac Millan (China) Ltd.

### سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

کاربردهای گرافیک کامپیوتری، مقدمه‌ای بر سخت‌افزارهای گرافیک، اشکال پایه گرافیک و الگوریتم‌های ترسیم آنها شامل الگوریتم‌های ترسیم خط، دایره و بیضی، طراحی برنامه‌های گرافیک تعاملی، سیستم‌های مختصات، پنجره‌سازی (Windowing)، کوتاه‌سازی (Clipping)، دریچه دید (View Port)، معرفی کتابخانه Open GL و استفاده از یک محیط برنامه‌نویسی مناسب جهت پیاده‌سازی پروژه‌های عملی، ریاضیات گرافیک کامپیوتری شامل فضای برداری، توسعه به فضای آفین، مختصات همگن، خطوط و اسپلاین، تبدیلات پایه (دوران، انتقال، مقیاس)، تصویر از سه بعد به دو بعد (متعامد و پرسپکتیو)، الگوریتم‌های حذف خطوط و سطوح مخفی، الگوریتم‌های نورپردازی و انعکاس و تکنیک‌های پیشرفته در گرافیک کامپیوتری شامل نگاشت بافت و مه، پویانمایی.

### منابع

- 1 Donald Hearn, M. Pauline Beaver; "Computer Graphics with OpenGL"; Prentice-Hall, 1997.
- 2 Samuel R. Buss; "3D Computer Graphics: A Mathematical Introduction with OpenGL"; Cambridge University Press, 2003.
- 3 Edward Angel; "Interactive Computer Graphics: a Top-Down Approach using OpenGL"; 4th Edition, 2006.

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، نظریه اتوماها و زبان‌ها

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مروری بر زبان‌ها و دستور زبان‌ها، اسمبلرها و برنامه‌های مفسر، برنامه پوینده، روش‌های تشریح نحو و معنی، روش‌های شناسایی، دستور زبان‌های با تقدم عملگرها، تخصیص حافظه در زمان اجرا، سازمان جدول نمادها، روش‌های تجزیه LL(1) و LR(0) و SLR و LALR، بررسی طرح یک کامپایلر ساده، پیام‌های خطانما، کد میانی، مقدمه‌ای بر روال‌های معنایی تولید کد و بهینه‌سازی چگونگی استفاده مؤثر از فرامین کامپایلرهای متداول (استفاده از راهنماها)، کارهای عملی و پروژه در انتهای هر یک از بخش‌های مربوطه.

## منابع

1. Aho, Sethi and Ulman; "Compilers, Principles, Techniques and Tools"; Addison Wesley, 1988.
2. Andrew Apple; "Modern Compiler Implementation in Java"; 2nd Edition, Cambridge University Press, 2002.
3. Dick Grune, Henri E. Bal; "Modern Compiler Design"; 1st Edition, John Wiley, 2003.
4. Aho and Ulman; "The Theory of Parsing, Translation and Compiling"; Addison Wesley, 1986.
5. Aho and Ulman; "Principles of Compiler Design"; Addison Wesley, 1977.
6. Robin Hunter; "Compilers, Their Design and Construction Using Pascal"; John Wiley, 1986.
7. Charles N. Fischer and Richard J. LeBlanc Jr.; "Crafting a Compiler"; Benjamin/Cummings, 1988.
8. P.D. Terry; "Programming Language Translation"; Addison Wesley, 1986.
9. A.I. Holub; "Compiler Design in C"; Prentice Hall, 1990.
10. Des Watson; "High Level Languages and Their Compilers"; Addison Wesley, 1989.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

آشنایی با ماشین تورینگ، توابع بازگشتی جزئی و ماشین‌های رجیستر، طرح اثبات معادل بودن این تعاریف، وجود ماشین‌های جهانی، تز چرچ در مورد محاسبه‌پذیری، مجموعه‌های شمارش‌پذیر و شمارش‌ناپذیر، اثبات وجود و ناشمارا بودن تعداد توابع محاسبه‌ناپذیر، مسئله توقف و اثبات حل‌ناپذیری آن. اثبات حل‌ناپذیری چند مسئله دیگر با روش تقلیل دادن آن‌ها به مسئله توقف، قضیه Rice، مجموعه‌های تمیزپذیر و شمارش‌پذیر کارآمد، قضیه چرچ در تصمیم‌ناپذیری منطق مرتبه اول، نتایج مسئله توقف در منطق ریاضی، تابع پیچیدگی کولموگوروف، اثبات محاسبه‌ناپذیری آن و معرفی برخی کاربردهای آن در علوم کامپیوتر، ماشین تورینگ چندنواره، معرفی کلاس‌های پیچیدگی  $P$ ،  $NP$ ،  $co-NP$ ،  $Pspace$  و ...، اثبات وجود مسائل  $NP$ -complete، مسئله  $P=NP$ ، مقدمه‌ای بر الگوریتم‌های تصادفی و کلاس‌های پیچیدگی مربوط به آن‌ها، معرفی Oracle Turing Machine.

## منابع

1. M. Sipser; "Introduction to the Theory of Computation"; PWS publishing, 1997.
2. N. Cutland; "Computability, an Introduction to Recursive Function Theory"; Cambridge university press, 1980.
3. C. Papadimitriou; "Computational Complexity"; Addison Wesley, 1993.
4. R. Epstein, W.A. Carnielli; "Computability, Computable Functions, Logic and the Foundation of Mathematics"; Wadsworth Publishing, 1999.
5. M. Li, P. Vitanyi; "An Introduction to Kolmogorov Complexity and its Applications"; Springer, 1997.

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار و احتمال ۱، ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

تعاریف سیستم، مرز، زیرسیستم، عوامل داخلی و خارجی، رفتار، متغیرهای رفتاری، سیستم‌های گسسته، اشیاء سیستم و مشخصات آنها، شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته، مفاهیم کاری در شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته، روش‌های آماری تعیین توزیع پارامترها، مولدهای اعداد تصادفی یکنواخت و غیریکنواخت، شبیه‌سازی سیستم‌های مختلف و تجزیه و تحلیل نتایج، معرفی کامل و به‌کارگیری یکی از زبان‌های GPSS و SLAM، شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته و مختلط، آشنایی با محاسبات عددی برای شبیه‌سازی مدل سیستم‌های پیوسته، ویژگی‌های مدل‌های شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته، معرفی کامل و به‌کارگیری یکی از زبان‌های SLAM، DESIRE و ACSL برای شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته.

## منابع

1. Fred Maryanski; "Digital Computer Simulation"; Hayden Book Company INC., 1980.
2. M.Pidd; "Computer Simulation in Management Science"; John Wiley & Sons, 1984.
3. A.M. Law, W.D.Kelton; "Simulation Modeling and Analysis"; 2nd Edition, McGraw-Hill, 1988.
4. B.D.Ripley; "Stochastic Simulation"; John Wiley, 1987.
5. M. Pidd, (Editor); "Computer Modeling for Discrete Simulation"; John Wiley, 1989.
6. دکتر ناصر قاسم‌آقایی؛ «شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته بر روی کامپیوترهای شخصی با نرم‌افزارهای MODELLER و DESIRE»؛ انتشارات دانشگاه اصفهان، چاپ دوم ۱۳۸۶.
7. GPSS World 2004; <http://www.minutemansoftware.com>

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مفاهیم اساسی در تجزیه و تحلیل سیستم‌های اطلاعاتی (تعریف سیستم، مشخصات سیستم‌های تجاری، وظایف آنالیز سیستم ...)، چرخه زندگی (Life Cycle) سیستم‌های اطلاعاتی، روش‌های مدل‌سازی نیازها و ابزارهای مورد استفاده، دلایل شروع پروژه‌های ساخت سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان، بررسی‌های اولیه و امکان‌سنجی ساخت سیستم‌های اطلاعاتی، بررسی روش‌های آنالیز احتیاجات سیستم‌های اطلاعاتی (Fact-Finding Techniques)، روش تهیه گزارش امکان‌سنجی سیستم‌های اطلاعاتی (Fact-Finding Techniques)، مطالعه کامل سیستم، طراحی پروسه‌ها-ورودی‌ها و خروجی‌های یک سیستم اطلاعاتی (Full System Study)، روش‌های پیاده‌سازی و آزمایش سیستم‌های اطلاعاتی (System Implementation)، اجرای یک پروژه عملی.

## منابع

1. Jeffrey L. Whitten & Lonnie D. Bentley; "System Analysis & Design Methods"; 7th Edition, McGraw Hill, 2005.
2. Kenneth E. Kendall & Julie E. Kendall; "System Analysis & Design Methods"; 7th Edition, Prentice Hall, 2007.
3. Charles S. Wasson; "System Analysis, Design & Development"; Wiley-Interscience, 2005.
4. Joseph S. Valacich & Joey F. George, Jeffrey A. Hoffer; "Essentials of System Analysis & Design"; 3rd Edition, Prentice Hall, 2006.

پیشنیاز: گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد، اجازه کمیته تخصصی

نوع واحد: نظری

### اهداف

هدف ایجاد تجربه عملی یا تحقیقاتی به صورت پروژه مستقل برای دانشجویان در سال آخر تحصیلی می باشد. دانشجو موظف است پیشنهاد خود را با تعیین استاد راهنمای پروژه به کمیته تخصصی ارائه نماید. در صورت تصویب این پیشنهاد در کمیته تخصصی، دانشجو می تواند در این درس ثبت نام کند و تحت نظارت استاد راهنمای پروژه به انجام پروژه اقدام نماید. دانشجو موظف است که در نیمه ترم گزارشی از پیشرفت کار را به استاد راهنمای پروژه جهت بررسی ارائه کند. گزارش نهایی در انتهای ترم ارائه و بررسی می شود. دانشجو موظف است حداقل یک نسخه از گزارش نهایی را به صورت تایپ شده به کمیته تخصصی تحویل نماید.

همکاری چند دانشجوی واجد شرایط در یک پروژه بلامانع است منوط بر آن که به تصویب کمیته تخصصی رسیده باشد.



## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مسائل غیرمقید و شرایط مرتبه اول و دوم، بهینه‌سازی توابع محدب، همگرایی سراسری، سرعت همگرایی، روش‌های شیب نزولی، گرادیان، نیوتن و شبه نیوتن، جستجوی خطی در مسیر نزولی، برنامه‌ریزی مجذوری و روش‌های عددی برای حل آن، تأکیدی بر توسعه و پیاده‌سازی الگوریتم‌های عددی.

## منابع

1. Denis, I. E., Schnabel, R. B.; "Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations"; Prentice-Hall, 1983.
2. Gill, P. E., Murray, M., and Wright M.; "Practical Optimization"; Academic Press, 1981.
3. Luenberger, D.; "Linear and Nonlinear Programming"; 2nd Edition, Addison-Wesley, 1989.

پیشنیاز: طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها

نوع واحد: نظری

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

حل مسائل نمونه از طریق برنامه‌ریزی پویا شامل مسائل کوتاه‌ترین مسیر، ماکسیمم جریان در شبکه، فروشنده دوره‌گرد، تخصیص منابع، کنترل بهینه، مسائل تصادفی شامل سیستم‌های پویای انبارداری، فرآیند تصمیم‌گیری مارکوفی، برنامه‌ریزی پویای احتمالی.

## منابع

1. Dreyfus S.E., Law.AM; "The Art and Theory of Dynamic Programming"; Academic Press, 1977.
2. F.S. Hillier and G.J. Lieberman; "Introduction to Operations Research"; McGraw- Hill, 1997.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

اشاره به مفاهیم اولیه در فرآیندهای تصادفی، فرآیند پواسون، خاصیت مارکف، فرآیند زاد و مرگ، مدل‌های صف بر اساس فرآیند مارکوف و غیر مارکوف، مدل‌های مختلف مانند  $M/M/1$ ،  $M/M/C$ ،  $M/M/C/K$ ،  $M/M/\infty$ ، توزیع زمان سرویس (زمان اشتغال)، فرمول لیتل، سیستم‌های صف باز و بسته، مدل‌سازی و ارزیابی الگوریتم‌های زمان‌بندی در سیستم‌های کامپیوتری و شبکه‌ها.

## منابع

1. Trivedi, K.S.; "Probability and Statistics and Reliability, Queuing and Computer Science Applications"; 2nd Edition, John Wiley, 2002.
2. Gross, D., Harris C.M.; "Fundamentals of Queuing Theory (Wiley Series in Probability and Statistics)"; 3rd Edition, John Wiley, 1998.
3. Robertazzi, Thomas G.; "Computer Networks and Systems, Queuing Theory and Performance Evaluation"; 3rd Edition, Springer, 2000.

## اهداف

آشنایی دقیق‌تر با مبانی نظری عرضه و تقاضا، نظریه رفتار مصرف‌کننده و تولیدکننده و همچنین بازار رقابت کامل، مفهوم و اندازه‌گیری درآمد ملی، مصرف ملی، تعیین درآمد ملی، نقش سرمایه‌گذاری در تعیین درآمد ملی، عرضه و تقاضای پول، تعادل کلی اقتصاد و اهداف اقتصاد کلان و سیاست‌های اقتصادی.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

**اقتصاد خرد:** تقاضا، عرضه، تعادل: مقدمه، تعریف تقاضا، عوامل مؤثر بر تقاضا، تابع تقاضا، تغییر تقاضا و حالت‌های خاص. تعریف عرضه، عوامل مؤثر بر عرضه، تابع عرضه، تغییر عرضه و حالت‌های خاص. تعریف تعادل، شرط تعادل، تغییر در تعادل و تعادل پایدار. مازاد رفاه مصرف‌کننده و تولیدکننده، اثر برقراری مالیات بر واحد، تقاضای فرد و بازار. کشش: تعریف کشش، کشش قیمتی تقاضا، اندازه‌گیری کشش با جدول و به روش هندسی و از طریق معادله، تقسیم‌بندی کالاها بر اساس کشش قیمتی تقاضا، عوامل مؤثر بر کشش، رابطه درآمد کل و درآمد نهایی و کشش قیمتی و قیمت کالا، کشش درآمدی، تعریف و اندازه‌گیری آن، تقسیم‌بندی کالاها بر اساس کشش درآمدی، کشش قیمتی عرضه، کشش متقاطع، تقسیم‌بندی کالاها بر اساس کشش متقاطع. نظریه رفتار مصرف‌کننده: تعریف مطلوبیت، مطلوبیت کل و نهایی و رابطه آن‌ها با یکدیگر، اصول حاکم بر رفتار مصرف‌کننده عقلایی، منحنی بی‌تفاوتی، تعریف و ویژگی‌های آن، نرخ نهایی جانشینی، خط بودجه، تعریف و انتقال و چرخش آن، تعادل مصرف‌کننده و شرط تعادل، اثر تغییر در درآمد مصرف‌کننده بر تعادل آن، شکل منحنی درآمد مصرف، استخراج منحنی انگل، اثر تغییر در قیمت یکی از کالاها بر تعادل مصرف‌کننده، شکل منحنی قیمت مصرف و استخراج منحنی تقاضا از آن. نظریه رفتار تولیدکننده: تابع تولید، تولید کل و نهایی و متوسط و روابط بین آنها، مراحل تولید، کشش عوامل تولید، بازدهی نسبت به مقیاس تولید، منحنی همسان تولید و ویژگی‌های آن، نرخ نهایی فنی، خط هزینه یکسان و انتقال و چرخش و حالت‌های خاص آن، تعادل تولیدکننده و شرط آن، تغییر در تعادل تولیدکننده. هزینه: مفهوم هزینه از نظر اقتصادی، تقسیم‌بندی هزینه‌ها (کل، متوسط و نهایی)، شکل منحنی‌های هزینه و روابط میان آن‌ها، رابطه منحنی‌های تولید و هزینه، هزینه‌های بلند مدت و شکل‌های مختلف آن، روابط توابع هزینه در کوتاه‌مدت و بلندمدت. بازار رقابت کامل: تقسیم‌بندی بازارها، ویژگی‌های بازار رقابت کامل، شرط تعادل بنگاه‌های رقابتی در کوتاه‌مدت، مرز تعطیلی بنگاه رقابت کامل، منحنی عرضه بنگاه رقابت کامل، تعادل بنگاه رقابت کامل در بلندمدت، تعادل بلندمدت بنگاه و بازار، صنعت با هزینه‌های ثابت و صعودی و نزولی، ویژگی‌های تعادل بلند مدت در بازار رقابت کامل.

**اقتصاد کلان:** مفهوم و اندازه‌گیری درآمد ملی: مدار اقتصادی، روش‌های اندازه‌گیری درآمد ملی، معیارهای ارزیابی درآمد ملی. مصرف ملی: مصرف کینزی، سایر عوامل مؤثر بر مصرف (اشاره‌ای به مدل مصرف دوزنبیری، مودیکلیانی، فریدمن). تعیین درآمد ملی: تعیین درآمد ملی در اقتصادهای دویبخشی-سه بخشی و چهاربخشی از طریق نمودار و جبری، ضریب تکاثر، بودجه متوازن. نقش سرمایه‌گذاری در تعیین درآمد ملی: بازدهی نهایی سرمایه، منحنی آن، اصل شتاب. عرضه و تقاضای پول: پیدایش پول، وظائف پول، مؤسسات اعتباری و سیستم بانکی، تقاضای پول، عرضه پول، تعادل در بازار پول، نظریه مقداری پول. تعادل کلی اقتصاد: تعادل کلی اقتصاد بر اساس منحنی‌های IS-LM، اهداف اقتصاد کلان و سیاست‌های اقتصادی: اشتغال، تورم، سیاست‌های اقتصادی (پولی و مالی).

## منابع

۱. محسن نظری؛ «نظریه اقتصاد خرد و کلان».
۲. طهماسب دولتشاهی؛ «مبانی علم اقتصاد».
۳. روزبهان؛ «اقتصاد کلان».
۴. دومینیک سالواتوره؛ «اقتصاد خرد».

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

تاریخچه و مفهوم اینترنت، اصول شبکه‌های مبتنی بر IP، مسیریابی در اینترنت، مفهوم وب و WWW، سرویس‌دهنده‌های نام (DNS)، پروتکل‌های لایه کاربرد شامل HTTP، FTP، Telnet، SMTP، POP، IMAP و مفاهیم مدیریت شبکه و پروتکل SNMP، موثرهای جستجو، امنیت در شبکه، مفاهیم رمزنگاری، آشنایی با مفاهیم انتقال صوت و تصویر بر روی اینترنت، آشنایی با برنامه‌نویسی سوکت (Socket Programming) و برنامه‌نویسی وب (Web Programming).

## منابع

- 1 Andrew S. Tanenbaum; "Computer Networks"; 4th Edition, Prentice Hall, 2003.
- 2 James F. Kurose & Keith W. Ross; "Computer Networking, a Top-Down Approach Featuring the Internet"; Pearson Education, 2001.
- 3 Craig Zacker; "Networking Complete Reference"; Mc Graw-Hill, 2001
- 4 Andy Harris; "PHP/My SQL Programming for the Absolute Beginner"; Premier Press, 2003.
- 5 Douglas C. Schmidt, Stephen D. Huston; "Network Programming"; vol. 1, Addison Wesley, 2001.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

معرفی سیستم‌های خبره، مشخصه‌های اصلی سیستم‌های خبره، نمایش دانش، تکنیک‌های استنتاج، سیستم‌های خبره مبنی بر قوانین، سیستم خبره MYCIN، سیستم‌های خبره مبنی بر Frame، سیستم‌های خبره نادقیق (با به‌کارگیری قضیه Bayesian و تئوری اطمینان)، به‌کارگیری منطق فازی در سیستم‌های خبره، خطاها و ناهنجارها در پایگاه دانش مبنی بر قوانین و Frame، اکتساب دانش، مهندسی دانش، واریسی و اعتبارسنجی، به‌کارگیری یک زبان طراحی سیستم‌های خبره و مهندسی دانش مثل PROLOG، توضیح شل (Shell)، به‌کارگیری شل‌های CLIPS، FuzzyCLIPS و JESS، هستی‌شناسی (Ontology)، به‌کارگیری ابزار Protégé. انجام یک پروژه در این درس الزامی است.

## منابع

1. J. Durkin; "Expert Systems, Designed Development"; Prentice Hall International Inc., 1994.
2. CLIPS, Users Guide; 1997.
3. Fuzzy CLIPS Users Guide; National Research Council Canada, 2004.
4. JESS, the Java Expert System Shell; 2000.
5. What is Protégé-2000; <http://protege.stanford.edu>.

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: تحلیل و طراحی سیستم

## سرفصل های درس (۴۸ ساعت)

معرفی مهندسی نرم افزار، مفاهیم فرآیند و محصول، بررسی روش های تولید نرم افزار (مدل های خطی، آبشاری، مارپیچی، سریع و ...)، مفاهیم مدیریت پروژه های نرم افزاری، مهندسی سیستم (تحلیل و طراحی)، روش های تولید مبتنی بر شی گرای، برنامه ریزی، مدیریت و تحلیل ریسک، روش های کنترل کیفیت نرم افزار، طراحی معماری نرم افزار، اصول طراحی رابط کاربر، استراتژی های تست نرم افزار، مهندسی نرم افزار مبتنی بر اجزا (Component Based) و سرویس دهنده و سرویس گیرنده، طراحی نرم افزار به وسیله کامپیوتر (CASE).

## منابع

- 1 Roger S. Pressman & Darrel Ince; "Software Engineering"; 5Rev Edition, McGraw Hill, 2007.
- 2 Ian Sommerville; "Software Engineering"; 8th Edition, Addison Wesley, 2006.
- 3 Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri and Dino Mandrioli; "Fundamentals of Software Engineering"; 2nd Edition, Prentice Hall, 2002.
- 4 Shari Lawrence Pfleeger and Joanne M. Atlee; "Software Engineering"; 3rd Edition, Prentice Hall, 2005.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

معنای شبکه‌های عصبی و انگیزه‌های بیولوژیکی، مدل ریاضی نرون، مفاهیم شناسایی الگو، معرفی شبکه‌های عصبی پرسپترون-همینگ و هاپفیلد، یادگیری با ناظر و بدون ناظر، شبکه‌های حافظه انجمنی، آنالیز یادگیری و همگرایی، شبکه‌های عصبی رقابتی، شبکه‌های عصبی خودسازنده SOM، الگوریتم‌های پس انتشار خطا BP (Back Propagation).

## منابع

1. Alexander I. Galushkin; "Neural Networks Theory"; 1st Edition, Springer, 2007.
2. Brian D. Ripley; "Pattern Recognition & Neural Networks"; 1st Edition, Cambridge University Press, 2008.
3. Kevin N. Gurney; "an Introduction to Artificial Neural Networks"; CRC Press, 2003.

## اهداف

آشنایی با معادلات دیفرانسیل به دست آمده از فیزیک و طبقه‌بندی معادلات با مشتقات جزئی مرتبه دوم.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

تعاریف و مفاهیم معادلات دیفرانسیل، راه‌حل و ویژگی‌ها، یک معادله دیفرانسیل معمولی، یک روش عددی، مسائل کوچی: معادلات همگن مرتبه اول، معادلات ناهمگن مرتبه اول، معادله موج، معادله گرما. مسائل مقدار مرزی دو نقطه‌ای: معادله پواسن در یک بعد. تقریبات تفاضلی متناهی: سری‌های تیلور، یک دستگاه معادلات جبری. معادله گرما: مرور کلی، جداسازی متغیرها، اصل برهم‌نهی جواب‌ها، ضرایب فوریه، شرایط مرزی دیگر، مسائل Neumann: مسئله مقدار ویژه. یک الگوی صریح، تحلیل فوریه جواب‌های عددی، پایداری و دقت روش‌های عددی، روش‌های ضمنی، پایداری روش‌های ضمنی. معادله موج: جداسازی متغیرها، تفاضلات متناهی. اصل ماکسیمم: مسئله مقدار مرزی دو نقطه‌ای، معادله خطی حرارت. معادله پواسن، مدل پنج نقطه‌ای، برآورد خطا. سری فوریه و اصل تعامد: سری‌های فوریه کلی، توابع زوج و فرد، مشتق‌گیری از سری‌های فوریه، مسائل مقدار مرزی و توابع متعامد، سایر شرایط مرزی، مسائل Sturm-Liouville، کمترین مربعات. همگرایی سری‌های فوریه.

## منابع

1. Aslak Tevito, Ragnar Winther; "Introduction to Partial Differential Equations: A Computational Approach"; Springer, 1998.
2. Alan Jeffrey; "Applied Partial Differential Equation"; 2003.
3. Walter, A. Strauss; "Partial Differential Equation"; 1992.
4. H.F. Weinberger; "A First Course in Partial Differential Equation"; Open University, 1965.

## سرفصل‌های درس (۴۸ ساعت)

مفاهیم کامپیوتر و شبکه، معرفی اطلاعات و روش‌های ذخیره‌سازی و سازماندهی آنها، تجارت الکترونیک و کاربرد آن، اثرات فناوری اطلاعات بر سرعت و پردازش اطلاعات، مفاهیم امنیت، محرمانه بودن و جامعیت اطلاعات، معرفی سیستم‌های اطلاعاتی و نقش آنها در تصمیم‌گیری، جایگاه محیط‌های چندرسانه‌ای در پردازش اطلاعات، معرفی اینترنت به‌عنوان بستر انتقال اطلاعات، مفاهیم پردازش داده‌های عددی-متنی و چندرسانه‌ای.

## منابع

- 1 Efraim Turban & R. Kelly Rainer & Richard E. Potter; "Introduction to Information Technology"; 3rd Edition, Wiley, 2004.
- 2 Efraim Turban, R. Kelly Rainer & Richard E. Potter; "Introduction to Information System: Supporting and Transforming Business"; 1st Edition, Wiley, 2006.
- 3 V. Raja Raman; "Introduction to Information Technology"; Prentice Hall of India, 2004.

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: اصول طراحی نرم افزار یا مبانی فناوری اطلاعات

## سرفصل های درس (۴۸ ساعت)

مقدمات مدیریت پروژه نرم افزار، شرح مسئولیت های مدیر پروژه نرم افزار، رابطه مدیر پروژه نرم افزار با مدیریت های میانی و استراتژیک سازمان، سیکل فعالیت های یک پروژه نرم افزاری، سازماندهی، نیروگیری (استخدام) و رهبری در مدیریت پروژه نرم افزاری، تکنیک های برنامه ریزی و کنترل پروژه نرم افزاری (شبکه PERT و CPM، دیاگرام تقدم و تأخیر-Precedence)، ارزیابی پیشرفت پروژه های نرم افزاری، تخصیص منابع در مدیریت پروژه های نرم افزاری (Resource Allocation)، همسطح سازی منابع (Resource Leveling)، مدیریت محدودیت ها در پروژه نرم افزاری (Constraints Management)، آشنائی عملی با یکی از بسته های نرم افزاری مانند MS Project.

## منابع

1. Rojer S. Pressman and Darrel Ince; "Software Engineering"; 5Rev Edition, Mc Graw Hill, 2007.
2. Robert K. Wysocki; "Effective Software Project Management"; Wiley, 2006.
3. Robert T. Futrell, Donald F. Shafer and Linda Isabell Shafer; "Quality Software Project Management"; Prentice Hall, 2002.
4. Pankaj Jalote; "Software Project Management in Practice"; Addison Wesley Professional, 2002.

## اهداف

ایجاد دانش لازم برای ایجاد کسب و کار در دانشجویان، ایجاد نگرش لازم برای ایجاد کسب و کار، مبانی و مهارت‌های مورد نیاز برای موفقیت در فرایند کارآفرینی و مدیریت کسب و کار،

## سرفصل‌های درس (۳۲ ساعت)

تعاریف، مفاهیم و کلیات کارآفرینی، انواع کارآفرینی، فرایند کارآفرینی، خلاقیت و نوآوری، انواع ریسک کارآفرینی، ایده‌یابی برای ایجاد کسب و کار، امکان‌سنجی و ارزیابی ایده‌ها (مطالعه بازار- مطالعه فنی- مطالعه مالی)، تدوین طرح کسب و کار (Business Plan)، آشنایی با مراحل ثبت و تأسیس شرکت و آشنایی با انواع شرکت‌ها، مدیریت کسب و کارهای کوچک، مدیریت استراتژیک و کارآفرینی، مدیریت کسب و کار در مراحل مختلف عمر سازمانی.

## منابع

۱. سید محمدحسن شهشهانی؛ «کارآفرینی (ایجاد، پالایش و رشد یک کسب و کار)»؛ ۱۳۸۶.
۲. احمدپور داریانی؛ «کارآفرینی (تعارف، نظریات، الگوها)».
۲. تیمور آقایی؛ «خلاقیت و نوآوری در انسان‌ها و سازمان‌ها».
۳. دونالد کوراتکو و ریچارد هامجتس؛ «نگرشی معاصر بر کارآفرینی».
۴. جلیل صمدآقائی؛ «خلاقیت جوهره کارآفرینی».
۵. جلیل صمدآقائی؛ «سازمان‌های کارآفرین».
۶. محمدنقی مهدوی؛ «نوآوری مفاهیم و روش‌ها- فرایند و مدل‌ها».
۷. محمدنقی مهدوی؛ «کارآفرینی (مفاهیم، نظریه‌ها، فرایندها و رویکردها)».
۸. علی نقی مصلح شیرازی؛ «کتاب کاری کارآفرینی».